

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**

**ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE MANANGEMENT
ENSM. Pôle Universitaire de KOLÉA**



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Master en management par la qualité

**Application de la méthode 5S, outil Lean, pour l'amélioration
de la performance.**

Cas pratique : Atelier de maintenance de MYAH TIPASA.

Elaboré par : CHERKIT Inès

Encadré par : Mr. Mourad MAKACI

Année 2019/2020

Résumé.

Par le biais de L'étude que nous avons effectué au sein de l'entreprise MYAH TIPASA, nous avons essayé de proposer une solution qui pourrait résoudre les problèmes qui réduisent la performance du service maintenance.

Afin d'y remédier, nous avons suggéré à l'entreprise d'implémenter un outils Lean issu du Lean management, cet outil c'est la méthode 5S, une technique de gestion japonaise visant à l'amélioration continue des tâches effectuées dans les entreprises et de l'ergonomie des divers espaces de travail.

Mots clés : performance, outils Lean, Lean management, outils qualité, 5S, l'amélioration continue.

ملخص

من خلال هذه الدراسة التي أجريناها داخل شركة MYAH TIPASA، وبالتحديد ضمن ورشة الصيانة للشركة، حاولنا اقتراح حل يمكن أن يحل المشاكل التي تقلل من أداء خدمة الصيانة التي ترجع أساسًا إلى مشكلة إدارية كبيرة في هذا الأخير. من أجل معالجة هذا الأمر، اقترحنا أن تقوم الشركة بتطبيق أدوات Lean من الإدارة اللينة، باستخدام أدوات جودة متنوعة للمساعدة في حل المشكلات. هذه الأداة هي طريقة 5S، وهي تقنية إدارة يابانية تهدف إلى التحسين المستمر للمهام التي يتم تنفيذها في الشركات وبيئة العمل لمختلف مساحات العمل.

الكلمات الرئيسية: الأداء، الأدوات اللينة، الإدارة اللينة، أدوات الجودة، 5S، التحسين المستمر.

Abstract.

Through the study we have done regarding the maintenance of MYAH TIPASA. We attempted to propose a solution which could solve the problems that reduce the performance that occur in the maintenance department.

To achieve this goal, we suggested to the company implementing a lean tool from lean management, this tool is the 5S's continuous improvement tool that leads to improve continuously the way of working and the ergonomics of the working place.

Keywords: performance, Lean tool, Lean management, Quality tools, 5S's.

Remerciements.

En premier lieu, je voudrais remercier ma mère pour ses encouragements, son aide, sa patience, ses sacrifices, et son acharnement continu pour faire de moi ce que je suis et ce que j'aspire à devenir.

Je remercie mon père pour son dévouement à la tâche paternel qui n'est pas des plus aisés à assumer, pour son courage d'entreprendre et braver toute épreuve sur son chemin afin de nous assurer une vie des plus digne et heureuse. Je l'en remercie doublement.

Mes remerciements à ma chère sœur qui n'est point avare à mon égard quand il s'agit de me procurer des conseils, oreille tendue elle me dit souvent que j'ai tort de ne pas l'écouter.

Et pour finir, je remercie mon tuteur Mr. KHATEB.M et mon encadrant Mr. MAKACI.M qui sont restés à l'écoute durant toute cette période malgré la situation sanitaire due au COVID-19 et ont su m'orienter dans chaque pas entrepris vers la concrétisation de ce travail.

Sommaire :

Résumé.....	II
Remerciements.....	III
Listes des figures.....	VIII
Listes des tableaux.....	IX
Listes des Annexes.....	IX
Listes des abréviations.....	X
Introduction générale.....	1
Problématique de recherche :.....	5
Chapitre I : Revue de littérature et cadre conceptuel.....	7
Section 01 : Revue de littérature.....	7
Section 02 : Du management traditionnel vers le Lean management.....	9
1/ Bref historique du Management de la Qualité :	9
1.1/Les années 50-60 et les méthodes et techniques.	10
1.2/Les années 70 et la qualité totale.	13
1.3/Les années 80,90,2000 et l’assurance de la qualité.	13
1.4/La période actuelle, l’époque de l’internationalisation de la qualité.....	14
1.5/ Quelques notions de la qualité.....	15
1.5.1/Définition de la qualité :	15
1.5.2/ Les quatre piliers de la qualité selon Crosby.	16
1.5.2/Système de management :	16
1.5.3/ Le management de la qualité.	17
1.5.4/ les principes du management de la qualité.	17
15.5/ Définition de la qualité totale.....	18
1.5.6/Les pionniers de la démarche qualité.....	18
2/ Kaizen concept.	20
2.1/ Définition du concept Kaizen :	21
2.2/ Origines du modèle Kaizen.	22
2.3/ Application du Kaizen en entreprise.....	22
2.4/ Avantages et inconvénients de la philosophie du Kaizen.....	23
2.4.1/ Avantages.	23
2.4.2/ Inconvénients.	24

2.5/ Progrès permanent ou amélioration continue ?.....	24
2.5.1/ Le besoin de maîtrise.	25
2.5.2/ Amélioration continue, Kaizen.	26
2.5.3/ L'innovation et la rupture.	26
3/ Kaizen Blitz.	26
3.1/ Définition du Kaizen Blitz.....	27
3.2/ Comparaison des gains obtenus du déploiement des deux démarches, Kaizen et Kaikaku.	27
Section 03 : L'approche Lean, théories, démarche et outils.	30
1/ Taylorisme/Fordisme, et l'émergence du Toyotisme Japonais.....	30
1.1/ Le Taylorisme.....	30
1.2/ Le Fordisme.....	31
1.3/ L'émergence du toyotisme japonais :.....	32
2/ La généalogie du Lean Management.....	34
3/ Définition du système Lean.....	37
3.1/ Les principes du Lean selon Liker.....	38
3.2/ Autres auteurs, autres principes du Lean.	40
3.3/ Les 06 concepts liés au Lean.	42
3.4/ Les bénéfices et limites du Lean.....	44
4/ Penser Lean, Lean thinking.	46
4.1/ Définition du Lean thinking.....	46
4.2/ L'humain au cœur du Lean.....	47
5/ Le Lean et ses outils, une opportunité en situation de crise.	48
5.1/ Au niveau fondamental du Lean :.....	49
5.2/Au niveau stratégique, management et vision :.....	50
5.3/ Au niveau de la production :.....	51
5.4/ Au niveau de la logistique Lean :.....	52
5.5/ Le Lean en situation de COVID-19.....	53
Section 04 : Les 5S, une démarche d'élimination des gaspillages.....	55
1/ Les basiques des 5S :.....	55
2/ L'Origine des 5S :.....	55
3/ La signification des 5S avec exemples concrets.	56
3.1/ L'explication des 5S en détail :.....	57

3.1.1/Premier S : Seiri (supprimer l'inutile).....	58
3.1.2/Deuxième S : Seiton (Situer et ranger).....	60
3.1.3/Troisième S : Seiso (Scintiller et nettoyer).....	62
3.1.4/Quatrième S : Seiketsu (Standardiser).....	64
3.1.5/Cinquième S : Shitsuke (Suivre, pérenniser, et faire évoluer).....	65
4/ Avantages de l'implémentation des 5S.	66
5/Suivi et évaluation des 5S.	67
Chapitre II : Cadre méthodologique.	69
Section 01 : Présentation de l'organisme d'accueil.	69
1/ Présentation de Myah Tipasa.	69
2/ Descriptif de l'usine et des étapes de dessalement et de traitement d'eau de mer.	71
3/ Présentation de la fonction maintenance au sein de MYAH TIPASA.....	76
3.1/ Définition de la maintenance selon la norme NF x60-010	76
3.2/ Présentation de l'hierarchie de l'atelier de maintenance de MYAH TIPASA.	77
3.3/ descriptif de l'atelier de maintenance de MYAH TIPASA.....	79
3.4/ MYAH TIPASA ET COVID-19.....	80
3.5/ Procédures et restrictions en situation normale/COVID-19 de MYAH TIPASA... ..	81
Section 02 : Présentation de la démarche méthodologique de recherche.	83
1/ Positionnement épistémologique.	83
2/ Démarche méthodologique.	84
3/ Collecte de données.....	86
3.1/ La recherche documentaire.....	86
3.2/l'Entretien.....	86
3.3/ L'observation :	87
Chapitre III : Proposition de déploiement d'un projet 5S pilote au sein de l'atelier maintenance de MYAH TIPASA.	87
Introduction.....	87
1/ La démarche suivie.	88
1/ Phase définir.	88
1.1/ Définition de l'indicateur de mesure utilisé.....	90
1.2/ Entretien avec le responsable mécanicien.	90
1.3/ Formation du personnel à la méthode 5S.	93
1.5/ Justification du choix du chantier.	94

2/ Phase mesurer.....	95
3/ Phase Analyser.	98
4/Phase améliorer.	102
4.1/ Débarrasser :	102
4.2/ Ranger et arranger.....	103
4.3/ Nettoyer et tenir propre :.....	103
5/ phase contrôler.....	106
5.1/ Standardiser :	106
5.2/Pérenniser :	106
2/ Discussions des résultats	109
3/Recommandations	110
Conclusion générale.....	111
Annexes.....	113
Bibliographie.....	114
Ouvrages:	114
Articles:.....	115
Webographie :.....	116
Webinaires :	116

Listes des figures.

Figure01	Composantes du progrès permanent.	Page 25
Figure02	Comparaison des gains du Kaizen vs Kaikaku.	Page 28
Figure03	Variation des proportions des phases du PDCA selon le temps.	Page 29
Figure04	Phases de l'évolution de la production Lean.	Page 36
Figure05	Les 06 concepts liés au Lean.	Page 43
Figure06	Flux de patients au sein d'un hôpital de Cordoba, Argentine.	Page 54
Figure07	Trait de couleur tracé de biais sur le dos des classeurs pour une identification rapide. (cas1 : classeurs ordonnés.).	Page 62
Figure08	Trait de couleur tracé de biais sur le dos des classeurs pour une identification rapide. (cas1 : classeurs désordonnés.).	Page 62
Figure09	Délimitation des zones du chantier 5S.	Page 65
Figure10	Logo des entreprises partenaires de MYAH TIPASA.	Page 69
Figure11	L'organigramme d'UTE Fouka(MYAH TIPASA.)	Page 74
Figure12	Organigramme du département maintenance	Page 76
Figure13	Radar-5S de l'atelier de maintenance.	Page 107

Listes des tableaux.

Tableau01	Résumé de l'Histoire de la qualité.	Page 15
Tableau02	Exemple traitant de l'impact Lean sur la performance.	Page 45
Tableau03	Récapitulatif des 5S en Japonais, et en Français, traduction littérale et utile.	Page 57
Tableau04	Fiche signalétique de MYAH TIPASA.	Page 69
Tableau05	Désignation des espaces du RDC.	Page 78
Tableau06	Désignation des espaces du 1 ^{er} étage.	Page 79

Listes des Annexes.

Annexe1 :	Grille d'évaluation, de diagnostic, pour une organisation 5S	Page 113
------------------	--	-----------------

Listes des abréviations.

GPS	Global Positioning System.
MIL-SPEC	Military Specifications.
AMDEC	Failure modes, Effects and Criticality Analysis).
TQM	Total Quality Management.
AQAP	Allied Quality Assurance Program
ISO	International Standardization Organization.
QC	Quality Control.
TQC	Total Quality Control.
PDCA	Plan, Do, Check, Act.
SMED	Single Minute Exchange of Die.
TPS	Toyota Production System.
JAT/JIT	Just In Time.
MSP/SPC	Statistical Process Control
OST	Organisation scientifique du Travail.
MIT	Massachusetts Institute of Technology.
R&D	Recherche et Développement
TWI	Training Within Industry.
HSE	Hygiene, Sécurité et Environnement.
UTE	Union Temporaire d'Entreprise.
GMAO	Gestion maintenance Assistée par Ordinateur.
DMAIC	Define, Measure, Analyse, Improve, Control.
QOOQCP	Qui?, Quoi?, Où?, Quand?, Comment?, Pourquoi?.
ZAD	Zone d'Attente de Décision.

Introduction générale

Introduction générale

Contexte de la recherche :

L'Algérie compte parmi les pays qui souffrent le plus de stress hydrique, par conséquent, le pays figure à la 29^{ème} place d'un classement établi par World Resources Institute¹ un organisme Américain, regroupant 44 autres pays souffrant du même problème.

Ce stress hydrique dont souffre l'Algérie, représente une réelle menace en ce qui concerne la sécurité et la disponibilité de l'eau, notamment pour l'usage domestique.

De ce fait, et afin de pallier à cette menace, l'Algérie a investi en masse dans le secteur hydraulique notamment par la construction de diverses stations de dessalement et de traitement d'eau de mer à travers le territoire national, elles sont au nombre de 11 et elles assurent la production de 17% de la quantité totale d'eau potable consommée au niveau national.

Par ailleurs, le secteur hydraulique est un secteur des plus importants en Algérie et dont la gestion doit être irréprochable afin de permettre à l'ensemble de ces stations de dessalement de traiter les problèmes d'ordre technique plus rapidement et à moindre coût, et ce en ayant un système de gestion capable d'identifier, de traiter et d'éliminer à long terme ces défaillances en évitant toute récurrence.

Pour ce faire, il conviendrait à ces stations de dessalement et de traitement d'eau de mer d'intégrer le Lean management, un type de management œuvrant pour l'efficacité et l'efficience de l'ensemble des tâches effectuées au sein des entreprises, leur évitant tout type de gaspillage et assurant un gain optimal concernant la qualité du livrable, les coûts qu'impliquent ce dernier et ce en un temps record.

Afin de réaliser notre projet de fin d'études, nous avons effectué notre stage pratique au sein de MYAH TIPASA, une usine de dessalement et de traitement d'eau de mer alimentant l'Est et l'Ouest de la région d'Alger en eau potable. C'est une société par action (SPA), formant une coentreprise appartenant d'une part à SNC LAVALIN et ACCIONA, et d'autre part, à l'entreprise AEC (Algerian Energy Company) qui est une incorporation faite entre SONELGAZ

¹ Une cellule de réflexion fondée en 1982 à Washington D.C qui est spécialisée dans les questions environnementales.

et SONATRACH, où SNC LAVALIN s'occupe de la maintenance de l'usine, ACCIONA de l'exploitation et MYAH TIPASA, de la gestion de cette usine.

Notre stage s'est déroulé plus exactement au niveau du département de maintenance de l'usine, précisément à l'atelier de maintenance. Ce dernier a pour mission d'assurer une maintenance curative et préventive de l'ensemble des équipements, vannes, pompes, et autres de l'usine.

Cet atelier de maintenance rencontre un certain nombre de problèmes de gestion et d'organisation de l'espace de travail, ce qui nuit à la performance des opérateurs de l'atelier, et par conséquent à la qualité de leur livrable.

A travers notre étude, nous avons tenté d'apporter et de proposer des solutions aux problèmes constatés durant l'état des lieux que nous avons effectué, proposant par la suite, le déploiement d'un outil Lean aidant à l'amélioration continue de la performance du département de maintenance qui dépend fortement de celle de l'atelier de maintenance, qui n'est que le résultat du livrable des opérateurs de cet atelier.

Notre étude se compose de deux parties une partie théorique traitant des différents concepts que nous avons exploité lors de notre cas pratique, et une partie pratique menant aux résultats que nous voulons atteindre à travers le déploiement de l'outil Lean que nous avons choisi.

La partie théorique de notre étude nous a permis d'apporter plus de visibilité et d'opportunités de concrétiser notre cas pratique qui se résume en une proposition de déploiement d'un outils Lean, aidant à l'amélioration continue de l'ergonomie et de la performance de l'atelier de maintenance et de ses opérateurs divers.

Pour se faire, nous avons eu recours à des séances d'observation où nous avons pu constater lors d'un audit post-déploiement de l'outil en question qui n'est que la méthode 5S, les dysfonctionnements dont souffrait l'atelier et les opérateurs, ce qui impactait directement la qualité de leurs performances menant à l'apparition de multiples contraintes à coût fort.

Afin de mener à mieux et dans les meilleures conditions notre étude, et donc notre cas pratique, nous avons opté pour la démarche DMAIC, similaire à celle du PDCA de la norme ISO 9001, celle-ci est une méthode aidant à encadrer et situer chaque action déployée lors de la mise en place d'un outil Lean, ces actions ont été mises en place grâce à divers outils qualité que nous avons utilisé notamment les 5M, les QQQQCP, la grille de cotation 5S.

Pour finir, cette étude nous a permis de mettre en œuvre ce que nous avons appris durant ces deux années de master au sein de l'ENSM, alliant par ce travail la théorie à la pratique de la manière la plus harmonieuse possible, essayant d'introduire l'esprit de l'amélioration continue au sein de l'organisme d'accueil qui est MYAH TIPASA en gardant à l'esprit ce qu'Aristote a dit à propos de la qualité : « *La qualité n'est pas une action, c'est une habitude* ». *Aristote*

Problématique de recherche

Problématique de recherche :

Partant des problèmes constatés lors de l'état des lieux que nous avons effectué lors de nos premiers jours de stage, tels que le mauvais agencement des établis et poste de travail, le désordre au sein de l'atelier, l'absence de management visuel, mauvaise posture des opérateurs lors de l'activité de maintenance et autres, nous a laissé penser grâce aux diverses lectures effectuées notamment celles de HOHMANN Christian, de son ouvrage le Lean management que la méthodologie Lean visant à réduire les dysfonctionnements produisant des activités à non-valeur ajoutée au sein de l'atelier de maintenance pourrait être une solution à ces problèmes étant correctement appliquée elle permettrait de réconcilier productivité et qualité de travail.

En effet, le Lean est avant tout un état d'esprit, c'est pour cela que nous avons abordé le Lean thinking ou « penser au plus juste », qui a été théorisée par James P. WOMACK et Daniel T. JONES dans leur livre Lean Thinking, selon les auteurs, les entreprises se doivent de comprendre et arriver à cerner les attentes les plus implicites de leurs clients, qu'ils soient internes ou externes et ce par la pensée Lean, et de ce fait, savoir qu'est ce qui représente pour eux de la valeur, orientant par la suite l'ensemble de leurs processus à continuellement améliorer la délivrance de cette valeur, exemptant ces derniers de tout gaspillage.

Afin d'y parvenir, le management de ces entreprises doit changer la manière de penser régnant au sein de l'entreprise, cessant par la même occasion d'optimiser sans cesse les technologies et les processus seulement, et penser à décroisonner les services des départements de manière transverse comme l'indique si bien le Lean Thinking.

Cette philosophie Lean opte pour l'écoute et la veille des gestionnaires à l'environnement de travail dont la gestion leur est confiée, cette même philosophie nous a aidé à rester à l'écoute de l'ensemble des opérateurs et employés de l'atelier de maintenance de MYAH TIPASA, chose qui nous a beaucoup soutenu lors du diagnostic et l'état des lieux que nous avons effectué qui nous a dirigé vers divers questionnements notamment sur l'ensemble des outils Lean que nous pourrions déployer pour pallier à chacun des problèmes retenus.

Notre intérêt s'est porté sur la recherche de solution pour un problème dont l'urgence a été jugée très importante de notre part, ce problème se résume en une ergonomie non efficace et

inefficace de l'atelier ne permettant pas une performance de qualité de la part des opérateurs de ce dernier.

L'ensemble de ces dysfonctionnements observés nous ont permis de dégager la problématique suivante :

-Quel serait l'outil Lean à déployer pour assurer une amélioration continue de l'espace de travail et de la performance des opérateurs au sein d'un atelier de maintenance ?

De cette problématique, découlent les questions secondaires suivantes :

- 1- Le Lean management, peut-il assurer une performance managériale optimale à long terme ?
- 2- Quels sont les principaux outils Lean, et outils qualité aidant au déploiement d'une démarche Lean dans une optique d'amélioration continue ?
- 3- La démarche 5S, est-elle essentielle lors d'une première implémentation et introduction du concept de l'amélioration continue au sein d'une entreprise ?

Chapitre I : Revue de littérature et cadre conceptuel

Chapitre I : Revue de littérature et cadre conceptuel

Section 01 : Revue de littérature

Au courant de notre travail de recherche, nous avons lu et consulté plusieurs ouvrages, articles sur lesquels se base notre recherche. Le premier livre que nous avons consulté pour décider que notre travail portera sur le Lean management et ses divers outils est le livre de HOHMANN, Christian, (2018), Lean Management, Outils, Méthodes, et retours d'expériences, édition Eyrolles, Paris, cet ouvrage revisite les fondamentaux du Lean pour faire du top management les initiateurs et contributeurs de la transformation Lean dans l'entreprise. Les méthodes et les outils Lean à maîtriser sont passés en revue et assortis de retour d'expérience, ce qui nous a facilité la projection de ses outils ainsi que le choix de l'outil idéal à utiliser pour la concrétisation de notre cas pratique.

Dans cet ouvrage l'auteur met aussi le Lean en lien avec d'autres méthodologies, telle que la conduite du changement, avec des réponses aux questions sur les pratiques courantes du Lean mais aussi les mythes et à priori que l'on se fait du Lean management.

L'auteur explique aussi que le Lean s'est en effet imposé à la fois comme cadre de référence et ensemble de bonnes pratiques menant à l'excellence. L'auteur, par ces dires explique aussi que le Lean ne doit en aucun cas être réduit à une boîte à outils et à une collection de méthodes très opérationnelles, qui dans l'esprit des décideurs, n'intéressent que les ateliers de production.

Le passage le plus attrayant que nous avons lu de ce livre et qui a suscité l'intérêt que nous portons aujourd'hui pour Lean management est celui où l'auteur décrit une scène au sein d'un café où il s'attable et commande un café tout en analysant les moindres faits et gestes du serveur et de son environnement.

Ainsi, l'auteur a pu vulgariser le Lean management à travers cette scène si bien illustrée et a pu faire comprendre l'ensemble des rouages de ce type de management peu connu de tous.

Notre revue nous a guidé vers un autre ouvrage du même auteur, mais cette fois ci, le livre parle d'un outil en particulier celui de la méthode des 5S, l'outil que nous avons choisi pour une future

implémentation au sein de notre lieu de stage. Cet ouvrage du même auteur s'intitule, « guide pratique des 5S et du management visuel », c'est un guide complet qui englobe l'ensemble des informations sur le déploiement des 5S allant des aspects théoriques aux aspects pratiques.

Dans d'autres ouvrages que nous avons consulté, nous avons appris à faire le lien entre le management de la qualité et le management stratégique, Francis ROESLINGER et Dominique SIEGEL, dans leur ouvrage intitulé Management stratégique, et management de la qualité, (2015), Afnor éditions. Les auteurs nous aident à comprendre de par leur ouvrage, le texte fondamental régissant le management de la qualité, à savoir la norme ISO9001, tout en mettant en relief l'aspect stratégique de l'entreprise qui a longtemps évolué en parallèle à la qualité et dont certaines approches sont similaires, comme dirait Fayol dans son célèbre adage disant en substance que « *diriger, c'est prévoir* », de cet adage, nous pouvons comprendre que la qualité nous sert comme moyen de prévention contre tout dysfonctionnement, quant à la stratégie, celle-ci se situe bien avant préparant à cette dernière le terrain propice à toutes les actions d'amélioration continue en adéquation avec le contexte de l'organisme en question mais surtout dans la mesure du possible.

En plus des divers ouvrages consultés, les articles de Steven SPEAR, et H. Kent BOWEN, (1999), Decoding the DNA of the Toyota Production System, N°995509, September-October, page3, traitant de la cause de réussite du système de production de l'entreprise de Toyota, ainsi que celui de VIPULKUMAR., C. Patel et HEMANT Thakkar,(2014), Review on implementation of 5S in various organization., March, Vol4 Issue3, version1, Page775,traitant d'une revue post- implémentation de la méthode 5S, nous ont permis de faire des projections sur notre étude et de prévoir les dysfonctionnements et les obstacles que l'on pourrait rencontrer lors du déploiement d'un outil Lean, et plus précisément de la méthode 5S.

Notre revue de littérature ne s'est pas limité à ces ouvrages, nous avons pu en consulter près de 14 d'entre eux, cités dans la bibliographie tel que l'ouvrage de LYONNET, Barbara intitulé « Lean Management, méthodes et exercices » et bien d'autres.

En cette situation de COVID-19 nous avons eu la chance de participer à divers webinaires traitant du Lean management ainsi que d'autres thématiques, nous en citons quelques-uns : « L'implémentation du 5S dans le contexte du COVID-19 » proposé par KAIZEN ACADEMY, ainsi qu'un autre webinaire intitulé : « Introduction au Lean management.

Section 02 : Du management traditionnel vers le Lean management

Nous ne pouvons parler du Lean Management sans pour autant évoquer les différents systèmes de production de masse le précédant développés par Taylor qui donna naissance au taylorisme, et Ford au fordisme, ainsi que du Management de la Qualité, qui a fortement aidé à la conversion de beaucoup d'entreprises au Lean Management, et donc à l'utilisation d'outils qualité et Outils Lean, afin d'arriver à prévoir les divers problèmes qui pourraient leur engendrer des coûts en plus, ce qui rimerait avec des pertes colossales à long terme pour ces dernières.

Nous allons maintenant vous introduire en premier lieu le concept de management de la Qualité, et son évolution à travers les temps. Cependant, afin d'être plus efficace, et vous amener à comprendre l'essence même avec laquelle carbure le concept de management de la qualité, nous allons résumer cette partie en un bref historique de ce concept, puis, introduire la méthode KAIZEN, qui est à l'origine des améliorations continues peu coûteuses et tant recherchées par les entreprises.

1/ Bref historique du Management de la Qualité :

Selon ERNOUL Roger (2010), l'Histoire et le voyage à travers le monde de la qualité, et donc du Management de la qualité commença dans les années 1950-1960, aux États-Unis, en France, au Japon, il a fortement accéléré dans les années 1970-1980 pour trouver sa vitesse de croisière dans les années 1990 et visiter de nouveaux continents – les services, le monde associatif, les administrations, les collectivités territoriales – au début du nouveau millénaire.

Comme tout voyage, il a ses passagers de marque, ses grands noms tels que Juran, Deming, Ishikawa, bien d'autres. Comme tout long voyage, il a dû se doter, chemin faisant, des outils de son pilotage – de la boussole au GPS – pour assurer sa route : des techniques, des méthodes, des concepts – l'assurance qualité, le management par la qualité, la gestion par processus, la qualité totale, des normes et tout ce qui s'en suivra, rendant la qualité efficace dans d'autres domaines que ceux de la production et de l'industrie.

Quant à son évolution, le concept de Management de la Qualité a connu trois grandes époques.

1.1/Les années 50-60 et les méthodes et techniques.

Ces périodes ont été marquées par un fort développement des méthodes et techniques de la qualité qui ont été d'un apport considérable dans l'amélioration de la qualité dans l'industrie. La plupart de celles-ci nous viennent des États-Unis et souvent du monde des armées avec comme support les normes MIL-SPEC.

(ROESSLINGER, Francis, SIEGEL, Dominique 2015) affirment qu'en parallèle de l'organisation scientifique du travail de Frederick Taylor, des techniques « scientifico-statistiques » de contrôle ont été élaborées au début du 19^{ème} siècle grâce aux travaux des statisticiens britanniques Ronald Aylmer Fisher (concept de l'analyse de la variance), Karl Pearson (concepteur du test du Khi-Deux) et William S. Gosset (inventeur du test de Student).

Les grands axes de cette période seraient comme suit :

- **La fiabilité du produit :** cette période est connue pour le développement des tests environnementaux, mécaniques, et climatiques qui ont été déterminants dans l'amélioration de la fiabilité, les services qualité s'équipaient en matériel de test pour évaluer l'endurance de leurs produits.
- **Les techniques de contrôle :** existant déjà dans les années 40, on parle de tables d'échantillonnage MIL Standard 105 qui étaient remarquables et avaient apporté beaucoup dans les relations client-fournisseurs.

Il fallut attendre Walter A. Shewart², physicien, ingénieur et statisticien américain, pour établir un lien entre le résultat du contrôle et les moyens techniques et organisationnels mis en œuvre pour y arriver. Sa vision donne un sens nouveau au « contrôle de la qualité », qui devient ainsi le fait de « prendre les dispositions nécessaires pour arriver à une production de qualité » (ROESSLINGER, Francis, SIEGEL, Dominique, 2015).

² Né en 1891 dans L'Illinois, doctorant en physique en 1917 de l'université de Berkeley, Principalement connu pour l'élaboration des règles de la maîtrise statistique des procédés et des cartes de contrôle, on lui doit aussi la théorie du cycle de l'amélioration continue (habituellement désigné par PDCA ou « cycle de Deming »).

- **Les méthodes qualité** : en cette période, ont été développées la plupart des méthodes nous citons quelques-unes : les plans d'expérience, L'AMDEC³, L'Analyse de la valeur et l'Analyse fonctionnelle, la maîtrise statistique des procédés (SPC)...

Nous pouvons en déduire, que les démarches qualité de l'époque, étaient beaucoup plus orientées vers le bon fonctionnement de l'entreprise qu'à la prise en compte de la satisfaction du client.

Joseph Moses Juran, expert de la qualité de renommée internationale, avait longuement insisté durant sa carrière sur l'importance de la satisfaction client, ce qui est traduit au niveau des entreprises par la spécification du produit censée satisfaire ce dernier.

Cette période a aussi été marquée par les idées de William Edwards Deming, qui sont venus compléter et enrichir le travail de Walter A. Shewart, en considérant la théorie du cycle de l'amélioration continue sous l'angle de l'organisation de l'entreprise.

DEMING, William Édouard, dans son ouvrage « Hors de la crise », Economica (1991), démontra que les entreprises américaines étaient mal placées par rapport à leurs concurrentes japonaises quant à leur style de management, cet ouvrage avait pour but d'éveiller les sens des entreprises américaines, en les incitant à effectuer certains changements que l'auteur a synthétisé en 14 règles à suivre, plus communément connu sous le nom des 14 principes de Deming.

Il organise également des séminaires de management pendant lesquels il démontre ses théories à l'aide de sa fameuse expérience « des billes rouges » qui critiquait fortement la méthode nommée à tort le management par objectif.

Il incita les entreprises à suivre les 14 points suivants :

- Gardez le cap de votre mission en améliorant constamment les produits et les services. Le but d'une entreprise est de devenir compétitive, d'attirer des clients et de donner du travail.
- Adoptez la nouvelle philosophie. Nous sommes dans un nouvel âge économique, les dirigeants occidentaux doivent s'informer de leurs nouvelles responsabilités et conduire le changement.

³ C'est une analyse des modes de défaillance, de leur effet, et de leur criticité, cette méthode a été élaborée par l'armée Américaine, dans le but de s'assurer du bon fonctionnement et de gestion de la qualité. L'acronyme AMDEC est la traduction française de l'acronyme anglais FMECA (Failure modes, Effects and Criticality Analysis).

- Faites-en sorte que la qualité des produits ne demande qu'un minimum de contrôles et de vérifications. Intégrez la qualité au produit dès la conception.
- Abandonnez la règle des achats au plus bas prix. Cherchez plutôt à réduire le coût total. Réduisez au minimum le nombre de fournisseurs par article, en établissant avec eux des relations à long terme de loyauté et de confiance.
- Améliorez constamment tous les processus de planification, de production et de service, ce qui entraînera une réduction des coûts.
- Instituez une formation professionnelle permanente.
- Instituez le leadership, nouvelle manière pour chacun d'exercer son autorité. Le but du leadership est d'aider les hommes et les machines à mieux travailler. Réviser la façon de commander.
- Chassez la peur, afin que tout le monde puisse contribuer au succès de l'entreprise.
- Détruisez les barrières entre les services. Le travail dans un esprit d'équipe évitera que les problèmes apparaissent au cours de l'élaboration et de l'utilisation des produits.
- Supprimez les exhortations et les formules qui demandent aux employés d'atteindre le zéro défaut pour augmenter la productivité. Elles ne font que créer des situations conflictuelles.
- Supprimez les quotas de production, ainsi que toutes les formes de management pas objectifs. Ces méthodes seront remplacées par le leadership.
- Supprimez les obstacles qui empêchent les employés, les ingénieurs et les cadres d'être fiers de leur travail, ce qui implique l'abolition du salaire au mérite et du management par objectifs.
- Instituez un programme énergique d'éducation et d'amélioration personnelle.

GOGUE Jean-Marie⁴, élève, et proche collaborateur de Deming, atteste avoir vu durant les conférences qu'il animait, et où il mettait en scène la démonstration de Deming lui-même, des directeurs de haut niveau quitter la salle en prenant un air indigné. Au contraire, d'autres participants, qui n'étaient sans doute pas directement concernés par cette méthode, l'ont remercié pour sa prestation en croyant que c'était un simple exercice de statistique, il témoigne

⁴Jean-Marie Gogue est né en 1934 à Dole (Jura). Ingénieur des Mines, il a obtenu en 1961 le grade de master en physique corpusculaire à l'université de Caen. A partir de cette date, il a dirigé des travaux de recherche dans un laboratoire industriel qui a produit en France les premiers transistors silicium. En 1970 il a rejoint une société de télécommunications comme directeur de la qualité. En marge de cette activité, il fut professeur affilié à HEC et conférencier au MIT. Il est l'auteur de 18 ouvrages sur le management de la qualité et le traducteur français de Deming dont il fut pendant 12 ans l'un des plus proches collaborateurs.

dans un texte qu'il a écrit qu'ils n'avaient pas compris que c'était une violente critique de la méthode nommée à tort : Management par Objectifs.

1.2/Les années 70 et la qualité totale.

L'élargissement de la gestion de la qualité à tous les secteurs de l'organisation atteint son point culminant avec le Total quality management (TQM), énoncé par Armand Vallin Feigenbaum.⁵ Cette décennie a été une grande période de travaux, d'études et d'expériences dans le domaine du management en général et du management de la qualité en particulier. Cette période a donc été un terrain favorable à l'introduction de la « qualité totale » qui a mis en valeur le rôle du management dans les démarches qualité et l'intérêt d'une forte implication du personnel.

1.3/Les années 80,90,2000 et l'assurance de la qualité.

(ERNOUL, Roger, 2010), atteste que l'assurance qualité a été essentiellement développée durant cette période qui met l'accent sur les aspects organisationnels de la qualité, selon l'auteur, l'une des idées de base dans la qualité, c'est que l'on peut faire beaucoup de bonnes choses en la matière, mais si les efforts sont dispersés en dehors d'une organisation bien formalisée, cela n'est pas efficace. Il faut une organisation et un management.

Les principes de la qualité étaient déjà bien connus dès les années 40. Les Américains avaient mis au point les normes MIL relatives à ce domaine. Puis il y eut les normes de l'OTAN, les AQAP (*Allied Quality Assurance Program*) qui ont donné naissance aux normes ISO 9000 en 1987. Ceux qui n'ont pas connu cette période ne peuvent imaginer la dispersion des efforts que cela représentait pour les entreprises qui devaient parfois respecter plusieurs dizaines de systèmes d'assurance de la qualité car chaque grande entreprise imposait le sien.

La mise en place d'un système d'assurance de la qualité a pris dans les entreprises une ampleur extrêmement forte, d'autant plus que la certification devenait nécessaire pour conquérir des marchés.

De nos jours les nouvelles versions des normes ISO actualisées, n'arrêtent pas de voir le jour continuellement dans tous les domaines, de l'automobile à l'agriculture en passant par l'agroalimentaire et bien plus.

⁵ (1922-2014), Apprenti en 1937 à l'atelier d'outillage de GE, il poursuit ses études d'ingénieur, docteur en économie auteur de Total Quality Control, McGraw-Hill, 1961.

(BORONAT, Canard, 1995) évoque quant à lui l'évolution de la compétition industrielle qui imposerait une redéfinition des déterminants de la stratégie des entreprises. Le système de production de masse indifférenciée de la période tayloriste-fordiste se voit confronté à des changements qualitatifs de la demande.

De nouvelles formes d'organisation se développent constituant le système de production de masse flexible (PIORE, Sabel, 1984). Il s'agit pour les entreprises de proposer un ensemble varié de produits et de les renouveler en permanence afin de servir différents marchés, de ne plus simplement réduire les coûts mais de réduire également les risques, de créer de la valeur pour le client, d'assurer une qualité des produits et services par opposition à une production de masse. La qualité devient alors un véritable avantage concurrentiel, un des facteurs clés de performance conditionné par l'implication de la direction générale et l'adhésion de toute l'entreprise.

1.4/La période actuelle, l'époque de l'internationalisation de la qualité.

(CANARD, Frédéric, 2009), atteste qu'à partir des années 1990/2000, la qualité s'internationalise avec, de façon concomitante, la généralisation dans tous les pays et tous les secteurs économiques des normes ISO, la prolifération des référentiels qualité ainsi que la mise en place de prix nationaux et internationaux de la qualité.

Voici un tableau récapitulatif relatant les grandes étapes de l'histoire de la qualité.

Tableau 1: Résumé de l'histoire de la qualité.

Époque	Approche qualité		Concept	Auteur, organisation	Pays
xvi ^e siècle	Qualité produit		Loi sur la pureté de la bière	Duché de Bavière	Allemagne
xvii ^e siècle			Colbertisme	Colbert	France
xix ^e siècle			Analyse de la variance	R. A. Fisher	Royaume-Uni
			Test du Khi-Deux	K. Pearson	
			Test de Student	Gosset	
1920-1956		Contrôle qualité	Maîtrise statistique des procédés Amélioration continue	Shewart	États-Unis
Env. 1930-1990			Amélioration continue (roue de Deming) Expérience des billes rouges Organisation	Deming	États-Unis
Env. 1950-1990			Implication de la direction, test de Pareto, communication	Juran	États-Unis
Env. 1960-1980			TQM Coût de la qualité	Feigenbaum	États-Unis
Env. 1960-1990			TPS	Ohno	Japon
Env. 1960-1990	Management de la qualité	Cercles de qualité Diagramme cause-effet	Ishikawa	Japon	
Env. 1960-1990		Zéro défaut <i>Do it right the first time</i>	Crosby	États-Unis	
1979		Norme BS5750	BSI	Royaume-Uni	
1987		Norme ISO 9001	ISO	International	
		Assurance qualité			

Source : ROESSLINGER, Francis, SIEGEL, Dominique (2015), page 13.

1.5/ Quelques notions de la qualité.

1.5.1/Définition de la qualité :

La qualité est un concept ne pouvant être défini indépendamment des caractéristiques d'un service ou d'un produit. Elle est à la source de stratégies permettant aux entreprises de se différencier de leurs concurrents ou de réduire leurs coûts. Elle est à l'origine d'économies provenant de la détection et la réduction de coûts souvent sous-estimés et pourtant considérables. En effet, la norme ISO 9000 l'explique en détails et donne une explication rationnelle à ce fait.

- **La Norme ISO 9000 atteste que :** La Qualité est l'aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences. (Il est à noter aussi que ces exigences doivent être satisfaites qu'elles soient implicitement, ou explicitement dites.).
- **Selon Deming,** la qualité vise à la satisfaction des besoins présents et à venir des consommateurs.
- **Pour Joseph M. Juran,** la qualité est l'aptitude à l'utilisation.
- **Pour Philip B. Crosby,** elle représente la conformité aux exigences.
- **Pour le client,** cette notion de qualité, dépendra de ses attentes d'un produit ou service. Le client attend ce qu'il perçoit, si le client perçoit un produit comme égal ou supérieur à celui qu'il attend, alors la qualité est perçue comme bonne ou élevée S'il perçoit un produit(service) comme inférieur à celui qu'il attend, alors la qualité est perçue comme mauvaise, et il y a insatisfaction

1.5.2/ Les quatre piliers de la qualité selon Crosby.

- La qualité est définie comme conformité aux exigences.
- La qualité s'obtient par la prévention, non par le contrôle.
- La norme de performance doit être zéro défaut.
- La Qualité se mesure à l'aide du coût de la non-conformité, pas selon des indices.

Selon (PHILIP. B. Crosby, 1979), la culture de la qualité doit se diffuser à tous les niveaux de l'organisation en ne laissant pas uniquement entre les mains des membres du service chargé de la qualité. Ceci doit se faire grâce à un engagement sans faille de la direction. Il s'agit donc d'un véritable projet d'entreprise dont la mise en place est gratuite, puisque faire bien les choses du premier coup n'engendre aucun coût supplémentaire.

1.5.2/Système de management :

C'est un ensemble d'éléments corrélés ou interactifs permettant d'établir une politique et des objectifs et d'atteindre ces dits objectifs.

Cependant, un organisme ou une entreprise, peut inclure divers types de système de management, allant du financier jusqu'au système de management de la qualité, en passant par le système de management environnemental.

Toutes fois, un système de management de la qualité permet d'orienter et de contrôler un organisme en termes de qualité.

1.5.3/ Le management de la qualité.

C'est un ensemble d'activités coordonnées permettant de contrôler un organisme en matière de qualité, ce qui inclura, selon la norme ISO 9000, l'établissement de politique et d'objectifs qualité, la planification de la qualité, la maîtrise de la qualité, et l'amélioration de cette dernière. Dans le cadre d'un système de management de la qualité.

1.5.4/ les principes du management de la qualité.

(ROESSLINGER, Francis, SIEGEL, Dominique,2015) indique dans son ouvrage, que le management de la qualité repose sur des concepts de base communs à l'ensemble des approches. Indépendamment des objectifs de certification, leur application est une condition primordiale pour un déploiement efficace de la qualité au sein de l'entreprise.

L'auteur fait ressortir aussi dans son ouvrage qu'il y a une certaine diversité, aussi bien dans les approches que dans les moyens mis en œuvre pour gérer la qualité, il ajoute aussi qu'il s'agit plutôt d'une complémentarité entre ces diverses approches quant aux interprétations reçues de ces dernières.

Cependant, ces concepts-là sur lesquels repose le management de la qualité sont sept importants principes :

- L'orientation client.
- Responsabilité de la direction.
- L'engagement du personnel.
- L'Amélioration.
- Prise de décisions basées sur des faits.
- La gestion des relations avec les parties intéressées.

Le respect de ces principes par les organismes voulant que la qualité soit au cœur de leur entreprise est primordial.

15.5/ Définition de la qualité totale

Selon (ERNOUL, Roger, 2010), c'est un mode de management d'un organisme, centré sur la qualité, basé sur la participation de tous ses membres et visant au succès à long terme par la satisfaction du client et à des avantages pour les membres de l'organisme et pour la société.

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

- la qualité de ses produits et services ;
- la qualité de son fonctionnement ;
- la qualité de ses objectifs, en relation avec l'évolution de son environnement.

1.5.6/Les pionniers de la démarche qualité.

Comme pour chaque domaine, la qualité a ses propres pionniers qui grâce à leur divers contributions, ouvrages, et multiples expériences, ont pu faire de la qualité un sujet majeur, d'une importance incontestable et irrévocable, de nos jours la qualité, ainsi que l'intérêt aux multiples certifications de système, produit, service, et personne que portent les entreprises à leur égard l'ont transformé d'un luxe auquel pouvait accéder que certaines entreprises pionnières en la matière nous en citons Toyota, Motorola, Ford, etc..., à une exigence, et dont l'existence au sein de l'entreprise, est un signe d'excellence.

À titre d'exemples, (DURET, Daniel, PILLET, Maurice, 2005) ont cité exhaustivement quelques personnages clefs du monde de la qualité.

- **Walter A. SHEWHART :**

Dans les années 20, il a mis au point une méthode baptisée QC (*Quality Control*) aux BELL TELEPHONE LABORATORIES. Il est surtout connu comme le premier créateur des cartes de contrôle. Il préconise d'analyser les relevés obtenus dans le passé pour savoir comment le processus risque de varier dans l'avenir.

À une époque de situation de monopole pour beaucoup d'entreprises, sa méthode n'a longtemps été considérée que comme un exercice de style. L'étude des cartes de contrôle sera reprise dans le chapitre 10 concernant la maîtrise statistique des processus.

- **W. EDWARDS DEMING :**

Il est le grand promoteur de l'utilisation massive des techniques statistiques dans le monde industriel. À partir de 1942, il essaye d'appliquer les méthodes de Shewhart aux États-Unis. Après la Seconde Guerre mondiale, ses conférences au Japon connurent un grand retentissement.

Une association d'ingénieurs japonaise (JUSE) s'est chargée de transmettre ces techniques à un grand nombre de sociétés. Elle est à l'origine d'un prix qualité très prisé au Japon, le « Prix DEMING ».

Il est l'instigateur d'une méthode de management par la qualité, celle du (*Plan, Do, Check, Act*)

- **Joseph M. JURAN :**

Appliquant les théories de Shewhart depuis de nombreuses années, J. Juran fit part de son expérience en publiant *Quality Control Handbook*. Ce livre eut un succès retentissant.

Il propose entre autres pour le management trois objectifs qui feront école par la suite :

- d'abord planifier le processus ;
- ensuite en assurer la stabilité (notion de robustesse) ;
- et enfin essayer d'améliorer le niveau de performance.

C'est lui également qui remit au goût du jour le diagramme de PARETO.

- **Armand V. FEIGENBAUM :**

Il proposa d'appliquer à tous les services, en particulier au management, les concepts développés en production (TQC : *Total Quality Control*). Il propose d'évaluer toutes les démarches de progrès en qualité, y compris celles qui sont administratives. Il introduit également la documentation du système qualité (manuel de la qualité).

- **Kaouru ISHIKAWA :**

Connu en Occident comme l'inventeur des cercles de qualité, il est surtout le concepteur d'une méthode de management basée sur la qualité totale et adaptée à la culture japonaise. Cette méthode cherche en particulier à savoir quelles sont les exigences du client, à devancer les apparitions des défauts et à définir au mieux l'adéquation « coût– qualité ».

Il a introduit en production, sous formes graphiques accessibles, des techniques statistiques de base et développé les diagrammes causes-effet (diagramme en arête de poisson). La synthèse de sa démarche est connue sous le nom des « sept outils de la qualité ».

- **Philip B. CROSBY :**

Parti en guerre contre la notion de « Niveau de Qualité Acceptable », il proposa la méthode « ZÉRO DÉFAUT ». Il définit en particulier les concepts essentiels suivants :

- toute action professionnelle est un processus (avec des entrées et des sorties), ce concept est un élément clé de la normalisation actuelle.
- la qualité doit être définie comme une conformité.
- il faut favoriser la prévention et non la détection.
- la mesure de la qualité se traduit directement par le prix de la non-conformité.

- **Genichi TAGUCHI :**

Pour Genichi TAGUCHI, la non-qualité d'un produit s'exprime par une perte, fonction des écarts de production constatés sur le produit. Le processus de production doit être fidélisé de manière à le rendre insensible aux perturbations extérieures (robuste). Il a su réutiliser et simplifier les techniques des plans d'expériences de manière à mieux diffuser leur utilisation dans le monde industriel.

- **Dorian SHAININ :**

Il a proposé de nombreux outils pour résoudre des problèmes industriels réputés insolubles.

Les outils retenus, basés sur une approche statistique rigoureuse, sont présentés de façon à être peu complexes à l'utilisation. Il a proposé une démarche de résolution de problèmes qui s'appuie sur la recherche des paramètres les plus actifs (appelés les X rouges).

2/ Kaizen concept.

Afin de mieux comprendre la visée du management de la qualité de manière continue, nous nous devons de parler de l'amélioration continue, et du KAIZEN concept, car l'intérêt de toute cette évolution de la qualité à travers les temps, nous incite à comprendre que les petites améliorations

quotidiennes que l'on peut réaliser facilement et sans tracas, sont celles qui nous aideront à concrétiser le grand objectif que l'on tarde à réaliser. Et le Kaizen qui est la fusion de deux mots japonais Kai (改), qui veut dire changement, et Zen (善), qui veut dire meilleur, la traduction française étant Amélioration continue, et donc analyse une situation pour la rendre meilleure.

2.1/ Définition du concept Kaizen :

Le Kaizen est une approche d'amélioration continue applicable dans une chaîne de fabrication. Il repose sur une adaptation incessante des outils et procédures existants pour améliorer le rendement final. Cette démarche qui nécessite la participation de tous les employés et managers, est davantage considérée comme un état d'esprit qu'une véritable méthode. Elle englobe différents autres outils à utiliser conjointement, tels que le PDCA, TQM, ou encore le SMED.

Ce concept vise que de petites améliorations et non des innovations profondes. Les changements apportés sont minimes et continus, et ne requièrent donc pas un investissement conséquent. (DELERS, Antoine, 2015).

(HOHMANN, Christian, 2018) quant à lui, atteste dans son ouvrage, que le Kaizen, donc l'amélioration continue en terme japonais, est une démarche participative dans laquelle on implique les acteurs du terrain pour résoudre des problèmes et améliorer les conditions de travail afin d'atteindre de meilleures performances.

C'est une démarche graduelle et douce qui s'oppose au concept plus occidental de la réforme brutale du type « on jette tout et on recommence avec du neuf ».

Cette démarche suppose de former les personnels, leur consentir de l'autonomie et du temps pour travailler en groupe aux améliorations qu'ils identifient et dont ils prennent la réalisation en charge.

Selon l'auteur, un des gages de durabilité de cette démarche est le fait que la vitesse du progrès est relativement lente, ce qui permet aux opérateurs d'apprendre et de mémoriser les connaissances acquises de cette dernière.

En plus d'être porteuse de changements pour les entreprises qui y ont recours, le Kaizen consiste en de petites améliorations menées au quotidien sans beaucoup de moyens et d'investissement.

2.2/ Origines du modèle Kaizen.

(DELERS, Antoine, 2015), atteste que le Kaizen est apparu au Japon durant les années cinquante, époque durant laquelle Taiichi Ohno (1912-1990) ingénieur de l'époque, invente l'ohnisme, également appelé le toyotisme, une organisation du travail basée sur la réduction des coûts conjointement à l'amélioration de la productivité et de la qualité du produit. Le toyotisme, dans sa pratique, donne naissance au système de production de Toyota (Toyota Production System TPS), qui comprend une série d'outils pour atteindre les objectifs de qualité, de rentabilité et de réduction des coûts préalablement établis. Parmi ceux-ci, on compte notamment le célèbre concept « juste à temps » (JAT ou JIT) ainsi que l'approche du Kaizen.

Ce système dit TPS, est considéré comme un perfectionnement du taylorisme et du fordisme, deux organisations du travail américaines, qui prônent l'amélioration plutôt que l'innovation.

Quant au Kaizen, ce concept tire son originalité du fait de réunir et impliquer l'ensemble de la société, depuis les employés jusqu'aux procédures nécessaires à la production de produits. Ce modèle se base sur un élément essentiel, celui d'autonomiser de petits groupes de travailleurs qui, se réunissant de manière récurrente, détectent les anomalies les plus fréquentes pour leur trouver les solutions les plus adéquates. Ce modèle propose aussi la mise en place de boîtes à idées pour permettre aux employés de donner leur avis de souligner les différents problèmes existants et même de proposer des solutions. Les plus pertinentes d'entre elles feront l'objet d'un projet confié à une équipe chargée d'implémenter les nouvelles pratiques. Le Kaizen propose encore d'octroyer des récompenses aux employés qui présentent les meilleures idées.

Il faut toutefois garder à l'esprit que le Kaizen n'est pas une méthode à elle toute seule dans la mesure où elle doit être combinée à d'autres outils pour fonctionner et donner ses fruits.

2.3/ Application du Kaizen en entreprise.

Le Kaizen est utilisé dans divers domaines nous vous présentons certains axes sur lesquels le Kaizen y est déployé, exposés par (DELERS, Antoine,2015) :

- **La gestion de la qualité** : celle-ci vise à se focaliser sur l'amélioration de la qualité dans une chaîne de production, indispensable pour devancer ses concurrents et fidéliser sa clientèle.

Comme dans le TQM (Total Quality Management), utilisé par l'approche Kaizen, tous les employés sont impliqués afin de s'approcher du zéro défaut⁶.

- **L'amélioration de la productivité** : et cela en impliquant plusieurs outils Lean afin d'augmenter la productivité en éliminant tout encombre à différents endroits, en minimiser voire éliminer les postes non productifs. Cela passe par une approche Kaizen, puisque l'amélioration de la productivité passe par une réflexion commune et profondes des équipes.

- **L'amélioration des conditions de travail** : le concept Kaizen permet d'améliorer les conditions de travail des ouvriers et des employés, en optimisant notamment leur environnement professionnel. C'est une application étroitement liée aux précédentes, car les changements en rapport avec les postes de travail influencent et améliorent souvent la productivité et la qualité du travail rendu.

La méthode des 5S, également issue du toyotisme, répond à cette préoccupation, car elle peut s'appliquer directement sur le lieu de travail des employés et des ouvriers.

- **La réduction des coûts** : cette dernière application du Kaizen concerne la réduction des coûts de fabrication. Elle découle des améliorations apportées dans le cadre de l'une des trois premières citées plus haut.

2.4/ Avantages et inconvénients de la philosophie du Kaizen.

2.4.1/ Avantages.

L'utilisation du Kaizen offre beaucoup d'avantages à ceux qui y songent, cependant, nous pouvons lui trouver d'autres points forts que ceux cités précédemment.

- Son utilisation permet de réaliser des changements en douceur au sein des équipes, et donc leur laisser le temps de s'y adapter correctement. Grâce à cette approche, les employés et ouvrier se sentent reconnus, et valorisés, ce qui les motivera davantage à mettre en pratique ce qu'ils ont appris.

⁶ Le zéro défaut est un concept issu du toyotisme, qui prône un produit de qualité totale, sans défaut. Dans les faits, le zéro défaut n'est jamais complètement atteignable, cependant le véritable objectif est d'installer une culture telle que les collaborateurs cherchent constamment un moyen de s'approcher de la perfection. Ce concept fait lui-même partie d'un autre plus large : les 5zéros qui comprend le zéro délai, papier, stock, défaut, et la zéro panne.

- Les améliorations effectuées au niveau des postes de travail augmentent la motivation des équipes visées à s'améliorer continuellement.
- Le Kaizen fournit des résultats rapidement. Les équipes, qui testent directement les petites améliorations, en vérifient la pertinence au plus vite.
- Le Kaizen permet aussi de répondre à la concurrence et donc à la compétitivité des entreprises, et cela, sans user de grands moyens ni d'investissements faramineux.

2.4.2/ Inconvénients.

À toute chose bon et mauvais, en effet, le Kaizen, étant l'amélioration continue offre des opportunités de progrès très compétitives, cependant, les entreprises lui trouvent certains inconvénients qui restent minimes face à ses avantages. Parmi ces inconvénients :

- La durée, c'est-à-dire le temps requis pour avoir des résultats concrets après le déploiement d'une action d'amélioration continue.
- La limite, en effet, l'amélioration continue à ses limites dans le temps, et à ce stade-là se pose un problème d'ordre concurrentiel, de conjoncture ou lié au marché qui ne tolère pas de pause dans cette quête de la performance, d'où le besoin d'un progrès permanent.

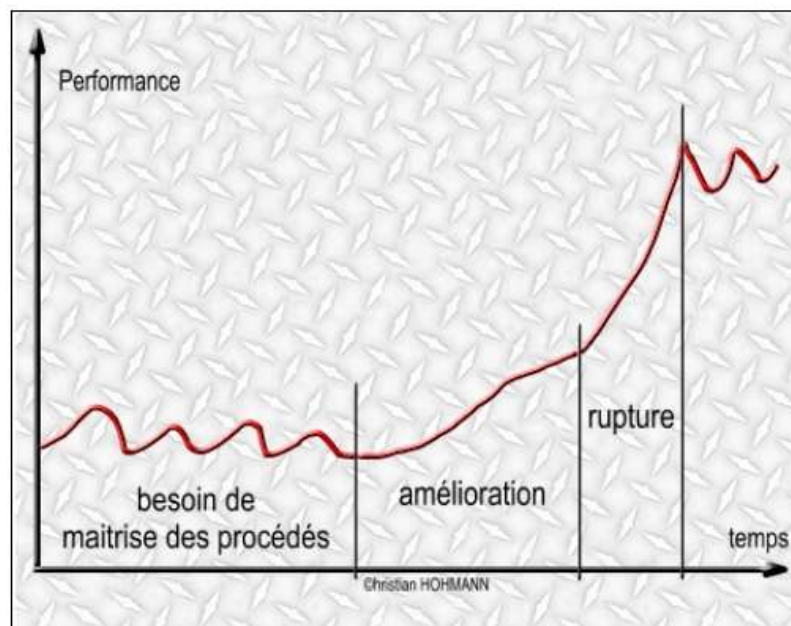
2.5/ Progrès permanent ou amélioration continue ?

Il est essentiel de rappeler qu'il est beaucoup question d'amélioration continue avec le Lean et d'autres approches, une notion désormais associée au Kaizen Japonais, ces petites actions menées au quotidien ne sont pas la seule forme de progrès envisageable.

(HOHMANN, Christian,2018) tient à préciser aussi dans son ouvrage, qu'il y a une différence entre progrès permanent, qui lui est constitué de trois composantes distinctes, répondant à trois besoins différents, et l'amélioration continue qui n'est qu'une phase parmi les trois phases distinctes. (Voir schéma)

- La maîtrise, la mise en contrôle ;
- L'amélioration de l'existant par le changement graduel, incrémental ;
- La rupture, l'innovation le changement radical ;

Figure 1: Composantes du progrès permanent.



Source : <http://chohmann.free.fr/progres/situer.htm>

Le schéma ci-dessus montre que toute entreprise, service, ou atelier, peut se trouver dans l'un des trois états suivants :

- La performance est instable, les bons résultats succèdent aux mauvais sans que l'on comprenne réellement pourquoi.
- La performance s'améliore graduellement jusqu'à ce que les actions d'amélioration atteignent leurs limites.
- La performance est dopée par une nouvelle méthode innovante en rupture avec l'ancienne.

L'ensemble des trois phases, forment le progrès permanent, qui englobe la phase de l'amélioration continue

2.5.1/ Le besoin de maîtrise.

Selon (HOHMANN, Christian, 2018), L'instabilité de la performance dénote un besoin de maîtrise des procédés ; il faut comprendre pourquoi la performance varie, quels sont les paramètres influents, les conditions donnant les meilleurs résultats et celles qui les dégradent.

Dans cette phase, les outils de la maîtrise statique des données (MSP) ou (SPC) Statistical Process Control, trouvent opportunément leur application. La démarche Six Sigma fournit elle aussi une démarche méthodologique intéressante à suivre.

Cependant, une autre approche citée par l'auteur qui est toute aussi pertinente dans la résolution des problèmes et sans recours aux mathématiques est le 5S, qui peuvent aider à y voir clair, en mettant de l'ordre et en favorisant la visibilité et la visualisation. Par ailleurs, le déploiement des 5S peut supprimer certaines causes de dysfonctionnement (accumulations, saletés, graissage, etc.)

2.5.2/ Amélioration continue, Kaizen.

Si par l'amélioration continue façon Kaizen, la vitesse des progrès est relativement lente, ce rythme est bénéfique à l'apprentissage et à la mémorisation des connaissances, un des gages de durabilité.

Or ce rythme est rarement du goût de la hiérarchie, qui pour accélérer le processus préfère focaliser les efforts de manière ciblée. C'est le principe du Kaizen Blitz, des chantiers Hoshin ou du Kaikaku (changement radical).

2.5.3/ L'innovation et la rupture.

Selon l'auteur, (HOHMMANN, Christian, 2018), pour outrepasser la limite du ratio investissement/ gain raisonnable, et de répondre au besoin du progrès qui lui ne cesse pas, il est nécessaire de reconsidérer complètement la situation, la manière de faire. En effet, ayant exploité toutes les améliorations raisonnablement possibles, il ne reste d'autre possibilité que d'explorer des voies nouvelles. Des progrès pourront encore être faits en introduisant une innovation ou une rupture.

L'innovation, la rupture dans la manière de s'organiser ou de procéder entraîne des changements importants et une instabilité probable. Cela sous-entend un nouveau besoin de maîtrise, mais à un niveau supérieur que le précédent niveau de besoin de maîtrise.

3/ Kaizen Blitz.

La différence entre une méthode classique (Kaizen), et une méthode Blitz aussi qualifiée de flash ou quick ou rapide par (JULIEN, Charles, 2014) est que cette dernière ne s'inscrit pas dans

le temps, en effet, le mot « blitz »⁷ qui veut dire « éclair » en allemand., définit une durée limitée dans le temps.

3.1/ Définition du Kaizen Blitz.

La notion du Kaizen Blitz fut introduite par (BODEK, Norman,2004) :

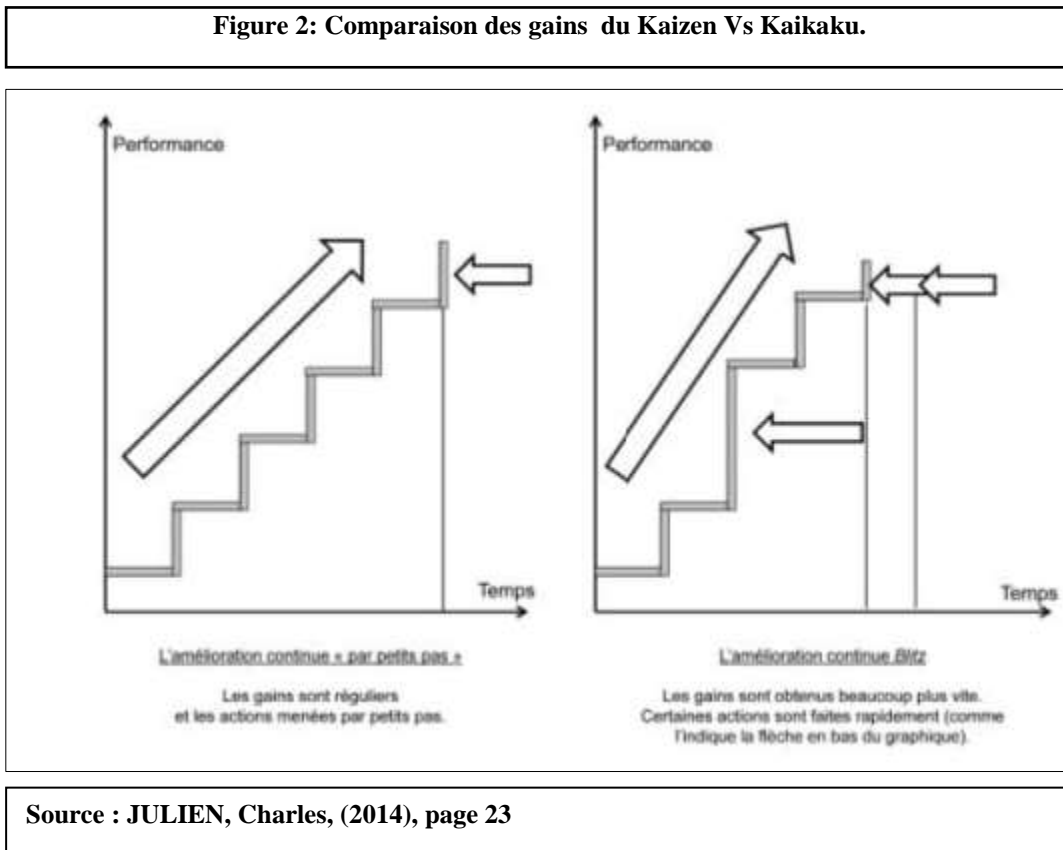
Dans son ouvrage, (BODEK, Norman,2004), fait référence au Kaikaku (en japonais) le Kaikaku est l'assemblage de deux mots ; Kai qui signifie « changement » (comme dans Kaizen), et kaku (prononcé kakou) qui signifie « radical », ce qui donne littéralement « changement radical ».

Il fait aussi référence au Quick and easy Kaizen, (Kaizen rapide et facile), qui est un synonyme du Kaizen Blitz. La finalité du Kaikaku est la même que toutes les méthodes de l'amélioration continue ; éliminer tous les types de gaspillages, Pour autant, quelques principes-clés forment les fondations de cette méthode.

3.2/ Comparaison des gains obtenus du déploiement des deux démarches, Kaizen et Kaikaku.

La mise en place d'amélioration continue par petits pas génère une performance régulière. La méthode Blitz quant à elle crée des sauts de performances comme illustrée ci-dessous :

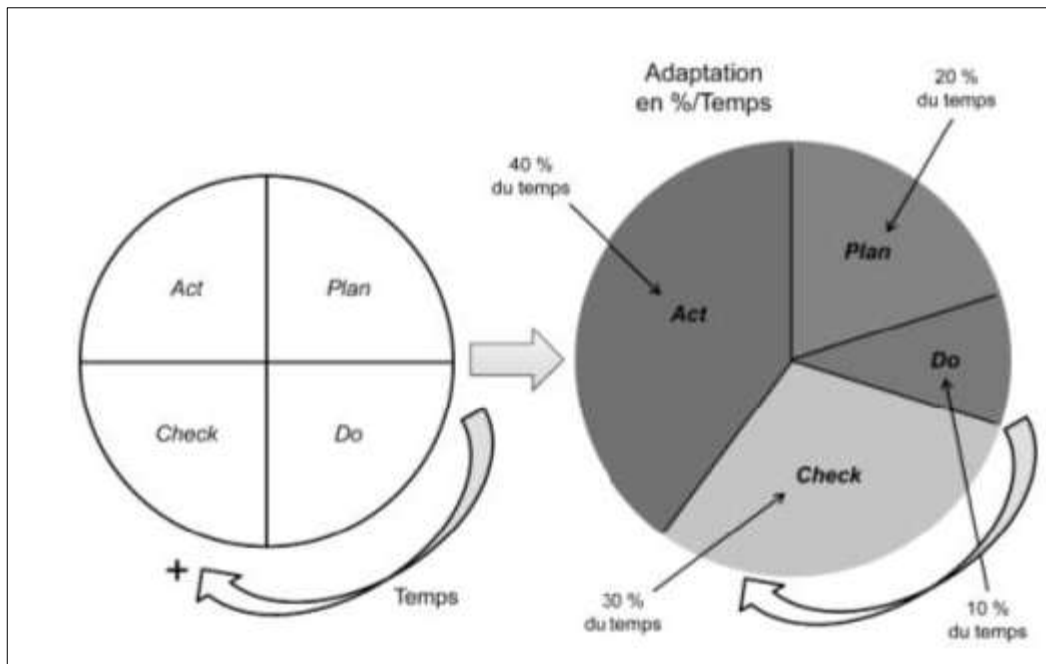
⁷ Référence à blitzkrieg, qui veut dire guerre éclair. Caractérisée par des mouvements rapides et des frappes rapides et stratégiques lors de la seconde guerre mondiale par les britanniques notamment.



(JULIEN, Charles, 2014) insiste sur le fait que cette notion ne veut pas dire que le projet tout entier est mis en place rapidement. Seule la phase de préparation et de mise en place est réalisée rapidement.

L'auteur prend comme exemple la roue de Deming (Planifier, Réaliser, Vérifier, Améliorer) pour expliquer cela. Il affirme que la phase de la mise en place est la plus courte de toute, c'est la phase du Blitz.

Figure 3 : Variation des proportions des phases du PDCA selon le temps.



Source : JULIEN, Charles, (2014), page 23

Section 03 : L'approche Lean, théories, démarche et outils.

Au cours de cette section, nous allons vous situer les événements qui ont amené certaines entreprises à adopter l'approche Lean, aborder l'Historique du Lean Management, ses premières apparitions, ainsi que ses divers concepts.

Il est à souligner que le Lean Management est avant tout une démarche centrée sur l'homme, visant l'amélioration de la performance par l'élimination d'éléments non créateurs de valeurs pour le client, s'axant sur une culture d'amélioration continue qui œuvre pour une production au plus juste en fonction de la demande réelle du client externe, et ce grâce à l'amélioration de la productivité qui évitera à ces dernières toutes sortes de gaspillages.

Cette approche Lean, est une démarche de management centrée sur l'Homme visant l'amélioration de la performance au travers notamment de l'élimination des gaspillages.

1/ Taylorisme/Fordisme, et l'émergence du Toyotisme Japonais.

1.1/ Le Taylorisme

D'après LYONNET Barbara (2015), Frederick Winslow Taylor (1856-1915) est considéré comme un précurseur dans la recherche de l'amélioration de la performance industrielle. Apparu en 1910 dans l'industrie américaine, puis dans les années 1920 en France, le taylorisme va considérablement modifier l'organisation des entreprises.

Lors de ses maintes recherches, le chercheur constata une sous-production, et une mésentente entre les patrons d'entreprises et les ouvriers, ainsi que des méthodes de travail inefficaces d'une part, et la nécessité d'augmenter la production et la productivité d'une autre part, ce qui l'a poussé à développer un nouveau modèle de production.

Les grands principes de cette organisation sont formulées dans son ouvrage « La direction scientifique des entreprises » (Taylor, 1957). Cette dernière se base essentiellement sur une analyse scientifique du travail, pour en améliorer sa productivité tout en réduisant les prix de revient, et garantissant aux ouvriers des salaires plus élevés.

Les grands principes du taylorisme sont les suivants :

-Le premier principe : c'est l'Organisation Scientifique du Travail (OST). Taylor établit que pour être économiques, les méthodes d'exécution du travail doivent être étudiées et enseignées par des observateurs différents des exécutants.

Cette analyse implique, un chronométrage de chaque tâche pour calculer le « juste temps » nécessaire à sa réalisation, l'élimination des gestes inutiles, la sélection des ouvriers et un salaire au rendement.

-Le second principe : s'appuie sur une division du travail autant verticale qu'horizontale. La division verticale repose sur la séparation sociale entre les ingénieurs aussi appelés « cols blancs » et les ouvriers ou « cols bleus ». Les opérateurs sans qualification n'exécutent que les opérations de production.

1.2/ Le Fordisme

Toujours à la recherche d'amélioration de la performance et de réduction des coûts, Henry Ford (1863-1947) a développé dans ses usines d'automobiles de Détroit, un modèle unique, simplifié à l'extrême : la célèbre « Ford Model T » de 1908 ainsi qu'une nouvelle forme d'organisation productive qu'il nomma « production de masse » (Ford, 1927).

LYONNET, Barbara (2015) cite dans son ouvrage que le fordisme est fortement inspiré du taylorisme et 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 permettant de réduire les coûts de production.
- L'augmentation du salaire des ouvriers (5 dollars/jour contre 2 à 3 auparavant), afin de stimuler la demande de biens et ainsi d'augmenter la consommation.

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.

Par ailleurs, ces modèles de production, ont donné naissance à une production massive dans le monde entier, notamment pendant les trente glorieuses (1945-1973), où divers plans tel que le

plan marshal, dont la mission était de reconstruire l'Europe fut lancé, ce qui avait permis de moderniser l'appareil productif. Dès 1946, Volkswagen lança les fameuses coccinelles en Allemagne ; Renault développa la 4 CV en France et Fiat présenta la Fiat 124 en Italie. Quelques années plus tard, les Anglais produiront quant à eux la célèbre Mini.

Fort de ces vifs succès, la production de masse fut généralisée dans le monde.

Malgré ce succès, le taylorisme et le fordisme ont fait l'objet de vives critiques. Une déshumanisation du travail et une perte de qualification du travail ouvrier devenant répétitif et monotone ont conduit à un fort taux d'absentéisme et un accroissement de la rotation du personnel. De plus, aucun système de gestion et d'organisation adapté à la maîtrise de cette production de masse n'existait. La parcellisation extrême des tâches et, par la suite, la complexité des chaînes de montage a également montré des effets contre-productifs en terme de temps d'opération et d'équilibrage des flux (Coriat, 1979 ; Boyer, 1986) et une gestion tardive des défauts dans la chaîne de production (Womack *et al.*, 1990) engendrant des pertes financières importantes. (LYONNET, Barbara, 2015).

1.3/ L'émergence du toyotisme japonais :

LYONNET, Barbara, (2015) affirme dans son ouvrage que, l'entreprise Toyota n'a pu développer que partiellement le système de production Ford dans sa première usine automobile « *Koromo* » créée en 1937. Et ce, pour des raisons financières qui ne permettait que cela.

Par la suite, TOYOTA a préféré, simplifier ses procédés de fabrication plutôt que d'opter pour une parcellisation des tâches, jugée moins économique et d'autre part, elle a choisi l'achat de machines-outils flexibles capables de s'ajuster à n'importe quel modèle.

Jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, ce système de production qualifié de « semi-fordien » fut suffisant compte tenu des faibles volumes de production (environ 2000 camions fabriqués par mois) et de l'étroitesse du marché automobile japonais (comparé au marché automobile américain) (Shimizu, 1999).

Lorsque le Japon a perdu la guerre, le 15 août 1945, M. Kiichiro Toyoda (1894-1952), président de Toyota Motors Company, a déclaré qu'il était vital de rattraper l'industrie automobile américaine (Ohno, 1988). Ce besoin d'accroissement de la productivité, auquel se sont ajoutés

une crise financière et un grand conflit social, a conduit vers la recherche d'un nouveau modèle de production.

Ainsi, à partir de 1949, Taichi Ohno, ingénieur chez Toyota, a réorganisé la production, en concrétisant les idées de Kishiro Toyoda, selon les principes de production «juste-à-temps»⁸(Shimizu, 1999) et d'autonomation (fusion d'autonomie et d'automatisation)⁹ des équipements.

Le développement du toyotisme a également bénéficié de l'essor des nouvelles technologies. La révolution informatique des années 1950 à 1970 et, plus spécialement, l'automatisation ont influé sur la production permettant une amélioration de la productivité et surtout sa modulation permanente en fonction de l'état du marché à un moment donné. Ces mutations technologiques ont également participé à l'amélioration de la qualité des produits au travers de la précision de l'usinage. (LYONNET, Barbara, 2015).

Après la Seconde Guerre mondiale, le marché économique est caractérisé par une demande largement supérieure à l'offre. La hausse du pouvoir d'achat des ménages conduit à une augmentation massive de la consommation. Ces années sont également marquées par l'explosion de la communication, l'émergence d'un marché mondial, mais aussi par l'accroissement de la concurrence. Parallèlement, le comportement du consommateur s'est modifié, de plus en plus exigeant en termes de diversification de l'offre, du prix, de la qualité et des délais. Ces besoins ont engendré de nouvelles contraintes pour les systèmes de production des entreprises.

Pour répondre à ses mutations, et ses nouveaux besoins, les entreprises ont dû rechercher des moyens permettant d'accroître la flexibilité de leurs systèmes de production afin de diversifier les produits fabriqués tout en produisant à moindre coût avec un délai et une qualité optimale.

À partir du premier choc pétrolier de 1973, l'économie mondiale est entrée dans une période de croissance économique lente avec une baisse de la consommation. La tendance du marché s'est inversée : l'offre est devenue supérieure à la demande. C'est à cette époque que le marché occidental de l'industrie automobile a commencé à s'intéresser au système de production Toyota. Cet intérêt s'est renforcé à partir de 1975, lorsque les profits de Toyota se sont accrus.

⁸ Le juste-à-temps vise à fabriquer le produit en quantité juste nécessaire, au moment voulu et disponible à l'endroit voulu (Ohno, 1988).

⁹ Le principe d'autonomation ou d'auto-activation consiste à équiper l'ensemble des machines de systèmes d'arrêts automatiques lorsqu'une anomalie ou un défaut est décelé.

En 1984, dans une analyse critique de leur industrie automobile, des chercheurs américains du MIT (Massachusetts Institute of Technology) ont conclu à l'incapacité du système de production de masse à s'adapter aux évolutions du marché. En effet, Le système de production fordien a permis de répondre de façon satisfaisante à la forte demande des consommateurs jusqu'en 1973, mais lorsque la croissance économique a commencé à entrer dans une phase de stagnation voire de déclin, ce modèle a montré ses limites avec des excédents de stocks. Le système de production Toyota a, quant à lui, démontré sa flexibilité face aux fluctuations du marché. (LYONNET, Barbara, 2015).

Après avoir mis en avant les trois modèles de production qui ont marqué l'industrie de l'automobile, et de ce fait, l'économie du monde entier qui a subi maintes transformations et évolutions à travers les temps, Le toyotisme a quant à lui favoriser le Lean Management, Un style de management qui, définit l'entreprise comme étant un corps, et donc à la fois, une entité physique et morale avec plusieurs organes, cette dernière, cherche la pérennité, la croissance et la richesse, l'entreprise cherche à rester en bonne santé, si l'on traduit cela en termes économiques, nous obtiendrons cela : une entreprise, est une entité économique juridiquement autonome, organisée pour produire des biens ou des services pour le marché.

Ceci dit, la santé de cette dernière (sa situation financière économique.) dépendra de la manière dont elle gère ses coûts, ses employés, et leur vie au sein de l'entreprise.

Le Lean Management, est l'un des styles de management, qui aide les entreprises à surmonter les différents problèmes et défis auxquels elles font face avec une philosophie et une approche très simpliste et surtout réaliste, loin de toute hiérarchisation poussée où les employés ne sont pas concernés ni impliqués dans l'ensemble des tâches et n'ont pas leur mot et avis à dire.

2/ La généalogie du Lean Management.

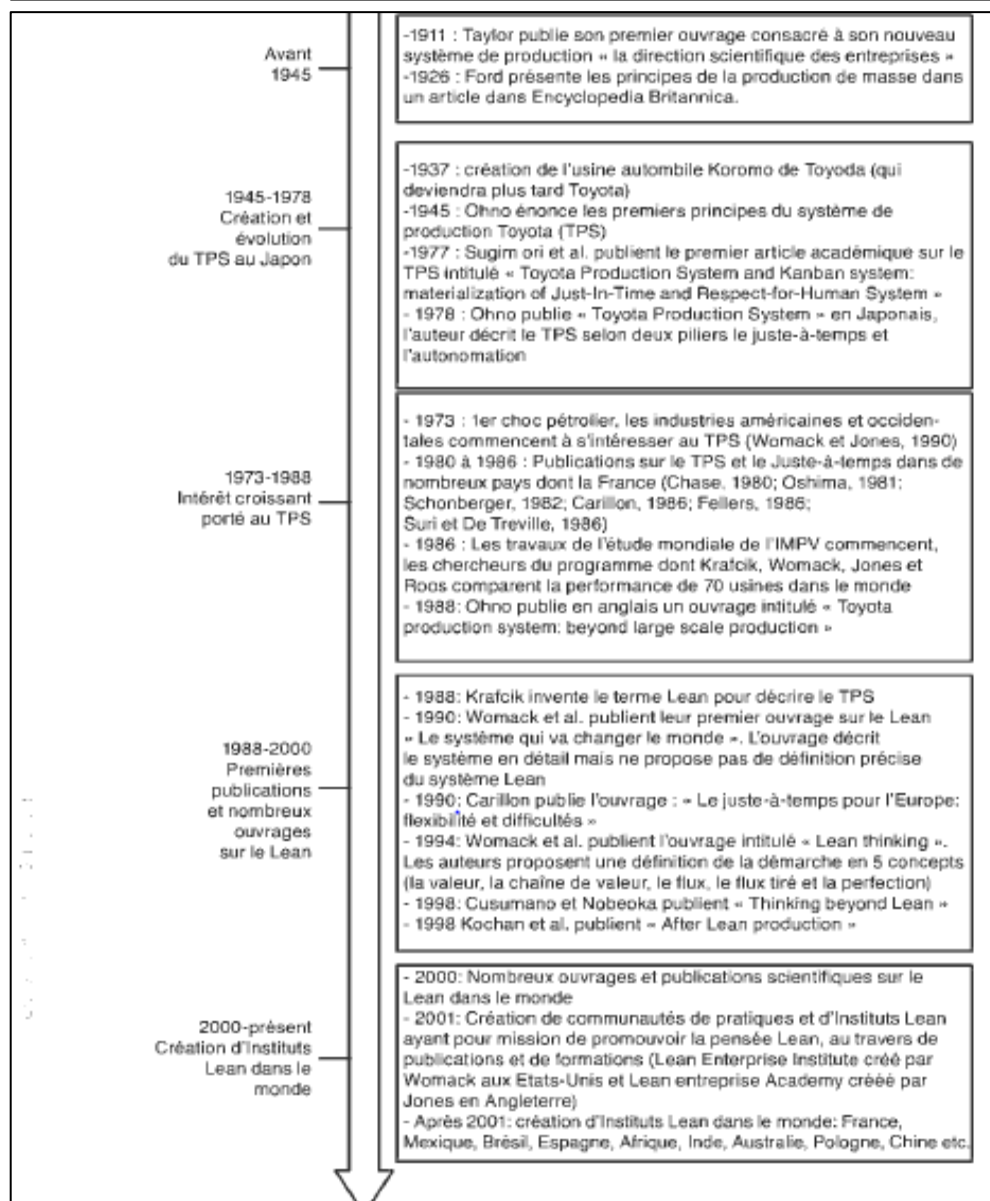
Le premier article académique sur le TPS a été publié par Sugimori et ses collègues en 1977 (Sugimori *et al.*, 1977). Taicbii Obno, lui-même, a décrit l'histoire du TPS et de sa mise œuvre en 1978 dans son ouvrage intitulé « Toyota Production System ». Au début des années 1980, trois chercheurs au MIT (Massachusetts Institute of Technology), Daniel Roos, Daniel Jones et James Womack, en collaboration avec 36 constructeurs automobiles, gouvernements et organismes, ont conduit un programme nommé « International Motor Vehicle Program »

(IMPV) visant la construction d'un benchmark global des usines dans le monde. Les entreprises françaises Renault et PSA étaient déjà partenaires de ce plan. À partir de cette date, les publications sur le TPS n'ont cessé de se multiplier.

Le terme « production Lean » a été utilisé pour la première fois par Krafcik en 1988 (Krafcik, 1988) pour décrire le TPS. Par la suite, Womack et ses collaborateurs ont largement contribué à sa popularisation avec la publication des résultats issus du programme de l'IMPV dans l'ouvrage intitulé « La production au plus juste : le système qui va changer le monde » (Womack *et al.*, 1990). Dès la fin des années 1980, la démarche Lean a été appliquée dans l'ensemble du secteur automobile mondial et chez ses sous-traitants.

Ainsi, en France, les prémices du Lean sont apparues au sein des deux grandes entreprises que sont Renault et Citroën. À partir de 1994,

Figure 4 : Phases de l'évolution de la production Lean (adapté de Shah, 2007)



Source : LYONNET, Barbara, (2015), page 15

3/ Définition du système Lean.

Selon (LYONNET, Barbara, 2015), Le système Lean est une approche de management centrée sur l'homme visant l'amélioration de la performance par l'élimination des éléments non créateurs de valeur pour le client

Cette approche est définie par un nombre variable de principes, plus ou moins voisins selon les auteurs

(HOHMANN, Christian, 2018) résume cela en quelques mots, « le Lean concerne les gaspillages », appuyant ses propos par les recherches et observations de Taiichi OHNNO¹⁰ et son équipe, quant aux activités non créatrices de valeur accompagnant celles qui en créent, celles-ci, ajoutent des coûts, consomment des ressources, du temps, de l'énergie, sans ajouter de valeur, de purs gaspillages (Muda) qui sont facilement détectables . Ceux-ci sont classés, dès lors, en sept catégories :

1. Gaspillages provenant de la surproduction.
2. Gaspillages provenant des temps d'attente.
3. Gaspillages occasionnés par les transports.
4. Gaspillages dus aux stocks inutiles.
5. Gaspillages dans les processus de fabrication.
6. Gaspillages dus aux mouvements humains inutiles.
7. Gaspillages dus aux pièces défectueuses.

Ensuite, nous avons deux autres sortes de gaspillages qui sont les Muri et Mura, deux termes japonais qui signifient, la surcharge ou l'excessif ou bien le déraisonnable (pour ce qui est du terme Muri), et Variabilité pour ce qui est du terme Mura.

Selon (FREMY, Olivier, De CHEFFONTAINES, Charles, CHASSENDE- BAROZ, Éric, FONTANILLE, Olivier, 2010), LE Mura et le Muri sont deux concepts qui sont moins souvent mis en avant dans les descriptions du système Toyota. Pourtant, lorsqu'on travaille concrètement à la réduction des gaspillages, et qu'on en cherche les causes profondes, on tombe souvent sur des travers de l'entreprise qui peuvent être classifiés comme excès ou surcharge (Muri) ou comme manque de régularité (Mura). Travailler sur les muri et les mura permet

¹⁰ Inventeur du système Toyota (Toyota Production System, TPS).

souvent de définir des conditions extérieures à l'usine qui lui permettent d'éviter ses propres muda.

Les auteurs (FREMY, Olivier et al, 2010), proposent quelques exemples illustrant ces concepts :

-Mura : L'irrégularité des ventes d'une référence à l'autre, c'est-à-dire la variabilité des consommations au sein d'un catalogue, suscite de vraies difficultés pour stabiliser la production. Elle tend à provoquer la surproduction, les stocks, les attentes...

-Muri/ l'absence de prise en compte des capacités réelles dans l'annonce des délais, soit de personnes, soit des équipements, provoque des retards, et de la non qualité. Cela s'applique aux dossiers R&D comme aux ordres de fabrication.

Lorsque la pénibilité (au sens de l'ergonomie) d'une tâche n'est pas prise en compte, on peut s'attendre à un manque de fiabilité dans son exécution, et à devoir organiser une rotation des opérateurs défavorable à la bonne maîtrise du procédé.

3.1/ Les principes du Lean selon Liker.

(LIKER, Jeffrey, 2007), offre un décryptage du modèle Toyota en 14 principes, issus de ses travaux au cœur de cette entreprise mythique, Ces principes sont formulés de manière plus précise et plus opérationnelle. L'auteur assure qu'ils sont transposables à d'autres entreprises et d'autres secteurs d'activité. Dans le sous-titre de son livre, il en fait une promesse de succès. Il est à noter que les principes que propose J. LIKER, sont explicitement destinés au management, d'autres sont plus opérationnels mais ne nécessitent pas moins la stimulation ou le soutien de la hiérarchie.

(HOHMANN, Christian, 2018) propose une relecture des principes avec une traduction au niveau managériale de chaque principe, nous les avons transcrits ci-dessous :

Principes tel qu'énoncé par J.Liker	Traduction managériale
1. Fondez vos décisions sur une philosophie à long terme, même au détriment des objectifs financiers à court terme.	Ce principe est destiné par nature au top management. Son acceptation peut néanmoins être difficile pour des investisseurs institutionnels qui cherchent avant tout la rentabilité à court terme.
2. Organisez les processus en flux pièce à pièce pour mettre à jour les problèmes. 3. Utilisez des systèmes tirés pour éviter la surproduction.	Le rôle du management est d'encourager à l'application de ces principes, puis veiller à leur maintien, notamment en évitant d'imposer ou de laisser imposer des règles ou des contraintes financières ou liées à l'informatique.
4. Lissez la production (Heijunka).	Le top management doit arbitrer entre les exigences des commerciaux, les possibilités de la production et les besoins réels des clients.
5. Créez une culture de résolution immédiate des problèmes, de qualité du premier coup.	Le management doit être exigeant et même inflexible sur ces points. La tolérance est une faiblesse qui se paiera plus tard.
6. La standardisation des tâches est le fondement de l'amélioration continue et de la responsabilisation des employés.	C'est le choix puis le devoir de transformer l'entreprise en organisation apprenante, au travers d'une approche et méthode structurées, en octroyant les moyens nécessaires et en encourageant le développement des individus.
7. Utilisez le contrôle visuel afin qu'aucun problème ne reste caché.	Le management doit se positionner en auditeur et en « jury » pour évaluer les actions et projets. La meilleure manière de communiquer de manière transparente est de recourir au management visuel.
8. Utilisez uniquement des technologies fiables, longuement éprouvées, qui servent vos collaborateurs et vos processus.	Managers, refrérez les élans technophiles et exigez d'abord un travail d'amélioration de l'organisation et de l'intégration du facteur humain. Exigez des analyses de risques exhaustives sur toute nouveauté qui pourrait influencer la performance actuelle. Donnez l'accord de ne modifier qu'un petit nombre de paramètres à la fois.
9. Formez des responsables qui connaissent parfaitement le travail, vivent la philosophie et l'enseignent aux autres.	Les managers sont des mentors qui doivent former leur subordonnés, qui eux-mêmes formeront les collègues.
10. Formez des individus et des équipes exceptionnels qui appliquent la philosophie de votre entreprise.	Rappelons que les processus et la technologie ne valent que par les individus qui le mettent en œuvre.
11. Respectez votre réseau de partenaires et de fournisseurs en les encourageant et en les aidant à progresser.	La chaîne de valeur et à la merci de son maillon le plus faible. Ne laissez pas celui-ci hors de contrôle et sans amélioration.
12. Allez sur le terrain pour bien comprendre la situation (Genchi/ genbentsu)	Le management à distance et au travers de chiffres abstraits, de données nécessairement réductrices ne peut conduire à prendre de bonnes décisions
13. Décidez en prenant le temps nécessaire, par consensus, en examinant en détail toutes les options. Appliquez rapidement les décisions.	Tout problème est une opportunité d'apprentissage au travers de l'analyse et de l'expérimentation.
14. Devenez une entreprise apprenante grâce à la réflexion systématique (Hansei) et à l'amélioration continue (Kaizen).	Le principe du PDCA, renforcé par la réflexion systématique structure cette « méthode scientifique » d'investigation, d'expérimentation et d'apprentissage.
Source : Tableau transcrit par nous-même, à partir de (HOHMANN, Christian,2018, page18.	

3.2/ Autres auteurs, autres principes du Lean.

Bien que chaque auteur apporte sa touche personnelle au panel des principes du Lean management, il est à préciser que l'ensemble des principes convergent vers ceux présentés par LIKER Jeffrey.

William Edwards DEMING, (1900-1993), figure emblématique de la qualité totale et contributeur au redressement économique du Japon d'après-guerre, énonça lui aussi 14 points d'une démarche proposée aux dirigeants. Cette démarche, ainsi que ces 14 points ont été cités plus haut dans ce présent travail.

La cohérence entre les 14 points de DEMING et les principes du Lean ne sont pas fortuits, les dirigeants et cadres de Toyota ayant été exposés aux enseignements de leur auteur. La focalisation sur la qualité, propre à l'œuvre de DEMING et à l'époque de leur élaboration, n'a pas déformé la formulation des 14 principes qui restent génériques, pertinents et actuels. (HOHMANN, Christian, 2018).

(SPEAR et BOWEN, 1999), dans leur article publié dans l'Harvard business review, les auteurs traitent des causes de réussite du système de production de Toyota, ainsi, ils mettent en lumière quatre règles d'or que l'entreprise Toyota veille méticuleusement à suivre à la lettre, ce que d'autres entreprises ignorent et n'appliquent pas, c'est la raison pour laquelle certaines de ces entreprises, en s'inspirant du système de production de Toyota, n'arrivent pas à voir le bout du tunnel. D'autant plus, les deux auteurs qui, ayant effectué des expériences dans le but de mettre en lumière l'ADN même du TPS, sur plus d'une quarantaine d'entreprises dont Toyota, et d'autres appliquant ou non un système qui est inspiré de ce dernier, affirment que ce système n'a pas été transcrit avec un standard bien précis à suivre dans le but d'une mise en œuvre, mais est né de par la contribution d'employés de l'entreprise elle-même, qui encourage ce genre d'initiative. Ce qui rend la tâche de reproduction du système dans d'autres entreprises peu aisée.

De ce fait, ce qui rend cette tâche d'acculturation encore plus difficile est que l'entreprise Toyota suit une logique et une méthode scientifique pour tout changement quelle voudrait entreprendre, c'est-à-dire qu'elle n'entame pas d'essais aléatoires sans étudier la pertinence de ce dernier au préalable, ce que beaucoup d'entreprises n'arrivent pas forcément à comprendre ou à mettre en œuvre. Cette méthode dite scientifique fait allusion à un processus de résolution de problèmes

rigoureux qui observe et identifie les faits, les causes, les analyse en détail, propose des solutions, sous forme d'hypothèses, les met à l'épreuve et en mesure les résultats pour en retenir que les solutions valides. Ces dernières seront intégrées dans les standards pour capitalisation et mutualisation.

Les quatre règles relevées des observations des deux auteurs sont les suivantes :

1. Toutes les tâches doivent être spécifiées avec précision en terme de contenu, séquence, timing et résultats attendus
2. Toute connexion client-fournisseur doit être directe, les requêtes et acquittements ne doivent permettre aucune ambiguïté ni interprétation, mais doivent se fonder sur un mode binaire oui/non
3. Le cheminement de chaque produit et service doit être simple et direct
4. Toute amélioration doit se faire en accord avec la méthode scientifique, sous la direction d'un formateur, au plus bas niveau possible de l'organisation.

(HOHMANN, Christian, 2018), cite dans son ouvrage, les deux auteurs FLINCHBAUGH et CARLINO, qui ont repris les quatre règles émises par SPEAR et BOWEN, et les ont simplifiés, les rendant plus faciles à mémoriser et à mettre en œuvre :

- Structurer toute activité.
- Connecter clairement chaque client-fournisseur.
- Spécifier et simplifier tous les flux.
- Améliorer au travers de l'expérimentation.

Selon les auteurs, ces règles Lean servent de guide qui aide à développer, utiliser et améliorer les organisations. Elles aident à définir dans quelles directions travailler lorsque l'on se penche sur les processus, Ils énoncent ensuite cinq principes :

1. Observer directement l'exécution du travail sous forme d'activités. De connexion et flux.
2. Éliminer systématiquement les gaspillages.
3. S'accorder sur le quoi et le comment.
4. Résoudre systématiquement les problèmes.
5. Créer une organisation apprenante.

Chacun de ces principes a sa propre signification et appelle des comportements particuliers. Ils ne sont pas séquentiels mais forment des réponses aux événements qui se produisent.

L'auteur cite aussi les travaux de TOUSSAINT et ROGER GERARD, les deux auteurs proposent neuf étapes pour réussir une transformation Lean dans le secteur de la santé :

1. Identifier la crise.
2. Créer une entité de promotion du Lean.
3. Identifier les agents du changement.
4. Cartographier les flux de valeur.
5. Engager les leaders seniors tôt dans le déploiement de la stratégie.
6. Acquérir et diffuser largement la connaissance.
7. Apprendre à pêcher (devenir mentor).
8. Impliquer les fournisseurs dans le Lean.
9. Restructurer l'organisation en famille de produits.

Ces neuf étapes sont assorties d'une recommandation disant : « ne vous laissez pas arrêter, continuez d'avancer même si vous ne pouvez pas encore prouver le succès au travers d'indicateurs ».

3.3/ Les 06 concepts liés au Lean.

Selon (LYONNET, Barbara,2015), de nombreuses définitions de la démarche Lean ont été proposées. Malgré le nombre variable de principes identifié par les auteurs ou les entreprises, un consensus existe autour de la définition du système Lean.

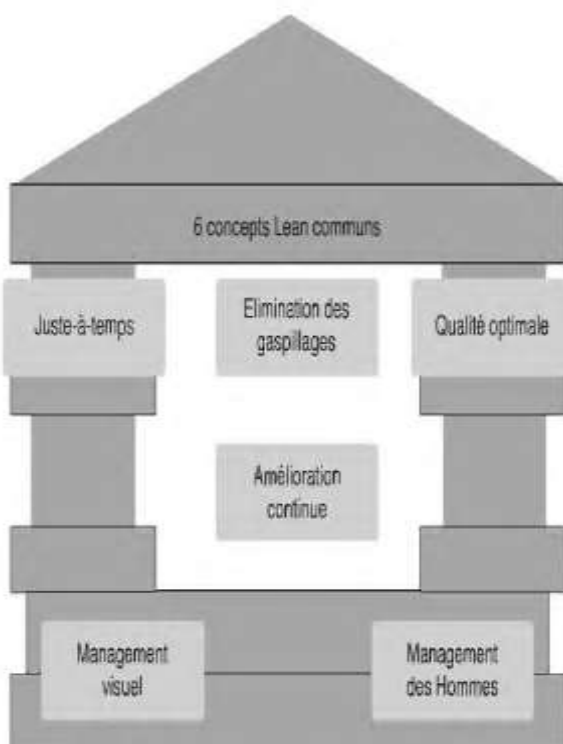
Ainsi, six concepts Lean communs ont pu être proposés :

1. L'élimination des gaspillages.
2. Le juste-à-temps.
3. La qualité.
4. L'amélioration continue.
5. Le management visuel.
6. Le management des hommes.

Au-delà des listes énumérant les principes du Lean, divers efforts pour résumer ses constituants ont également conduit à une abondance de représentations symboliques, le plus souvent sous forme de temples grecs comportant un nombre varié de piliers, de fondations ou de marches.

L'origine du symbole selon (HOHMANN, Christian,2018), procède logiquement de l'analogie avec une construction architecturale qui nécessite de solides fondations, des structures de support et un toit surplombant le tout, avec un fronton pour y inscrire le témoignage destiné à la postérité. Ce sont des métaphores utiles pour vulgariser un concept relativement difficile à résumer.

Figure 05 : Les 6 concepts liés au Lean.



Source : (LYONNET, Barbara, 2015, page18.

Figure 05 : Les divers concepts Lean avec les outils les concrétisant.



Source : <https://www.heflo.com/fr/blog/optimisation-processus/outils-lean/>

3.4/ Les bénéfices et limites du Lean.

Selon (LYONNET, Barbara,2015), la mise en place du Lean génère des bénéfices opérationnels, administratifs, stratégiques et humains, toutefois, quelques impacts négatifs ont également été soulignés.

-Impacts positifs de la démarche Lean :

Les bénéfices de cette démarche conduisant à l'amélioration de la performance sont multiples. Ces bénéfices peuvent être classés selon (LYONNET, Barbara, 2015), en trois catégories :

Opérationnelle, administrative et stratégique.

-Au niveau opérationnel on peut constater les améliorations suivantes :

- La réduction des stocks.
- L'augmentation de la productivité.
- La réduction des coûts de fabrication.
- La réduction du temps de cycle.
- L'amélioration de la rotation des stocks.
- La réduction de l'espace utilisé
- La réduction des temps de changements de série

En effet, une 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). D'autres impacts opérationnels ont été rapporté tel qu'une réduction des temps de changements de série pouvant atteindre jusqu'à 70%.

Ces bénéfices ont été observés tant dans de grandes entreprises (GE) que dans des petites et moyennes entreprises (PME).

-Au niveau administratif nous pouvons aussi constater les améliorations suivantes :

- Une réduction des erreurs de commande
- Une réduction des erreurs du nombre de documents administratif.

-Au niveau stratégique, nous pouvons remarquer un accroissement du volume des ventes pouvant atteindre plus de 20% (ce qui a été constaté par plusieurs entreprises ayant mis en place une démarche Lean).

Ceci dit, les gains dus à la mise en place d'une démarche Lean ne se limite pas à l'amélioration de la performance opérationnelle, administrative et stratégique, en effet, des impacts positifs sur le personnel ont été rapporté ; la mise en œuvre du Lean peut générer une amélioration de la motivation du personnel et des conditions de travail.

Ce qui pourrait induire à une augmentation de la polyvalence du personnel et des compétences de ces derniers.

Les résultats de l'étude menée sur les 40 entreprises ayant mis en place une démarche Lean ont été résumé par l'auteur dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2: exemple traitant de l'impact du Lean sur la performance.

Auteurs	1	2	3	4	5	6	7
Champ d'étude	66 entreprises	40 entreprises	1748 entreprises	Revue de littérature	1 hôpital	1 entreprise	330 entreprises
Taille des entreprises	PME	PME et GE	PME et GE	Non Traité	Service accueillant 37 000 patients	GE (2 200 salariés)	159 PME et 171 GE
Secteur d'activité	Secteurs d'activités divers (Chimie, ameublement, métallurgie, textile, etc.)	Multiple secteurs d'activité	Multiple secteurs d'activité	Production	Secteur hospitalier public	Automobile	Multiple secteurs d'activité
Secteur géographique	France	États-Unis	États-Unis	Non Traité	États-Unis	États-Unis	Multiple secteurs géographiques
Méthodologie	Évaluation des gains après la mise en place d'un programme collectif centré sur le Lean nommé PPI (Production au plus Plus Juste)	Évaluation des gains après la mise en place du Lean	Évaluation de l'impact de 22 pratiques Lean sur la performance opérationnelle (5 ans d'observation)	Étude de la relation théorique entre les caractéristiques des emplois et la motivation dans la production Lean	Application d'une cartographie de chaîne de valeur	Entretiens semi-directifs, questionnaires et observations	330 entreprises "Lean" comparées à 280 entreprises "non Lean"
Principaux impacts mis en évidence	Réduction des stocks, des temps de changement de série, amélioration du rendement de la production, des conditions de travail	Réduction des coûts, temps de cycle, de l'espace utilisé, des erreurs de commande, amélioration de la qualité	Réduction des coûts, des délais de fabrication	Amélioration de la motivation du personnel	Amélioration de la circulation et de la satisfaction des patients	Amélioration des conditions de travail	Amélioration de la rotation des stocks, réduction des coûts de reprise

Source : LYONNET, Barbara, 2015, page 20

-Impacts négatifs de la démarche Lean.

Bien que l'application de la démarche Lean s'accompagne d'un nombre important de bénéfices, certaines entreprises ont rencontré des difficultés, et les impacts négatifs suivants ont été constaté par ces dernières :

- Une augmentation de la charge de travail
- L'augmentation du stress du personnel.

Selon (LYONNET, Barbara, 2015), ces impacts négatifs sont généralement liés, et ne sont que le reflet de l'impact des choix managériaux que de l'application du Lean proprement dit.

L'auteur affirme que sans un accompagnement adéquat de la direction et du management intermédiaire, la mise en œuvre de toute nouvelle démarche organisationnelle dans une entreprise peut engendrer une résistance aux changements de la part du personnel et des effets mitigés.

En définitive, cette démarche est devenue un objectif stratégique majeur des dirigeants d'entreprises.

4/ Penser Lean, Lean thinking.

4.1/ Définition du Lean thinking.

(James P. WOMACK, Daniel T. JONES, 2003), Définissent le Lean thinking comme étant le moyen par excellence pour se débarrasser des gaspillages, en effet, il met à disposition des entreprises qui adaptent cette pensée, des moyens pour spécifier la valeur, d'aligner les actions créatrices de valeur dans la meilleure séquence, et ce, afin d'éviter toute interruption de ces dernières quand le besoin de celles-ci est exprimé, tout en assurant l'efficacité de leur performance.

En d'autres termes, le Lean thinking, est un moyen de faire plus et mieux avec de plus en plus peu, en déployant de moins en moins d'efforts humains, d'équipements, en un temps record et au sein d'un espace réduit, tout en se rapprochant de ce dont a exactement besoin notre client.

(HOHMANN, Christian, 2018), affirme qu'une entreprise Lean est en mesure de capter les attentes des clients, de comprendre ce qui pour eux est important et représente de la valeur, ce

qui lui permettra d'orienter et focaliser ses processus à continuellement améliorer la délivrance de cette valeur.

L'idéal et le but ultime de chaque entreprise est d'offrir parfaitement ce que le client désire à l'aide d'un processus parfait exempt de tout gaspillage.

Le Lean thinking permet aussi de rendre la tâche à effectuer plus facile et satisfaisante permettant d'avoir des retours sur les moyens déployés et mis en œuvre pour changer les mudas en valeur.

Plutôt que de se limiter à de multiples restructurations menant à des suppressions de postes et donc d'emplois au nom de l'efficacité, le Lean thinking aide à créer de nouveaux emplois, et de nouvelles tâches à faire.

Pour parvenir à cela, le management doit changer la manière de penser et cesser d'optimiser de manière locale et ponctuelle les technologies, les procédés, les processus, il doit décloisonner les services et départements et chercher à optimiser le flux des produits et services de manière transverse, selon la façon de « penser Lean ».

Les auteurs du Lean thinking synthétisent la démarche et décrivent cinq principes du Lean :

1. Spécifier ce qui fait de la valeur pour le client.
2. Identifier le flux de valeur.
3. Favoriser l'écoulement du flux.
4. Tirer les flux.
5. Viser la perfection.

4.2/ L'humain au cœur du Lean.

Un large consensus place l'homme et le système de management au cœur de l'approche Lean. L'homme est perçu comme une ressource devant être développée.

Selon (LYONNET, Barbara, 2015), l'homme est au centre de l'approche Lean et est perçu comme une ressource dotée de talents et de capacités intellectuelles devant être intégré pleinement à la démarche Lean.

Ainsi, selon l'auteur, le célèbre TAIICHI Ohno, souligne l'importance du travail d'équipe tel qu'il existe dans le sport d'équipe, où chaque joueur a un poste et une responsabilité associés mais participe au jeu du groupe pour pouvoir gagner. Dans l'entreprise Lean, chaque personne ne doit pas rester cantonnée à sa tâche mais doit également s'intéresser à l'ensemble de l'entreprise. Sans une implication forte du personnel, aucun des principes Lean ne peut être correctement appliqué.

De nombreuses pratiques et outils Lean favorisent l'emploi d'un mode de management participatif. En effet, l'implication du personnel est un élément essentiel de la réussite du système Lean, de même que la prise en compte des idées et de l'expérience de chacune des personnes travaillant dans l'entreprise.

(HOHMANN, Christian, 2018) a soulevé un sujet très important concernant le facteur humain, dans son ouvrage, l'auteur critique le vouloir de certains managers au sein des entreprises de quasiment tout automatisé quitte à remplacer l'humain si possible, hors, cette inclination quasi automatique vers la technologie s'explique selon l'auteur d'une part par la fascination pour la technique technicienne et d'autre part pas une sorte de réflexe qui incline à privilégier toute solution qui est modélisable, prévisible, et donc maîtrisable. Procéder ainsi c'est ignorer que la performance d'un processus, d'un système, d'une solution ou d'une organisation est la résultante d'un couple homme-technologie ou homme-machine et que le discriminant de la performance de ce couple est systématiquement l'humain.

5/ Le Lean et ses outils, une opportunité en situation de crise.

La boîte à outils du Lean est bien connue, de tous les Lean managers, ou les entreprises ayant pour philosophie commune celle du Lean, cependant, il existe une multitude d'outils Lean nous allons en choisir certains à titre d'exemple, et afin de ne pas trop s'étaler, nous avons opté pour une méthodologie servant à expliquer un outil pour chaque contexte où le Lean pourrait jouer son rôle pleinement.

5.1/ Au niveau fondamental du Lean :

Selon (DEMETRESCOUX, Radu, 2015),

- **Les 3 G (Gemba, Gembutsu et Genjitsu).**

Traduits par « le lieu réel », « l'objet réel », le « fait réel » nous apprennent à être factuels, à privilégier les données, d'aller sur le terrain, là où les choses se passent et où la Valeur se crée ou, se détruit. C'est un outil, et un état d'esprit à acquérir quand on chasse les gaspillages, ou quand on veut résoudre un problème. Il nous enseigne ma bonne façon d'appréhender un problème et de le résoudre définitivement.

- **Les 5S.**

Est un out il dont la signification peut se résumer par la mise en ordre d'un poste ou d'un environnement de travail. C'est l'un des outils de base de la mise en œuvre du Lean. Son application aboutit à une organisation de l'espace de travail que les acteurs locaux s'approprient à un climat de rigueur propice à l'atteinte et à l'amélioration continue des résultats. C'est un outil qui s'applique quel que soit le domaine d'activité.

- **Le management visuel.**

Un outil présent dans toutes les composantes du Lean Management. Il sert à comprendre l'entreprise, son organisation, ses performances, ses règles, au moyen d'images, schémas, graphiques, en privilégiant les visuels aux textes. La communication visuelle est au service de l'action. Elle permet d'éviter les ambiguïtés, de gagner du temps et de rendre les dérives évidentes.

Ses objectifs sont de :

- Renforcer l'adhésion et favoriser la participation par un accès facile et rapide à l'information.
- Rendre visibles les écarts par rapport aux règles pour faciliter leur correction.

5.2/Au niveau stratégique, management et vision :

Les outils que le top management d'une entreprise Lean pourrait utiliser afin d'assurer que sa vision, ses objectifs ainsi que sa stratégie soit comprise par tous sont :

- **Hoshin Kanri : le déploiement de la stratégie.**

Né au Japon dans les années 1960, le Hoshin Kanri, qui se traduit généralement par déploiement de stratégie, est un processus de planification de la politique de l'entreprise. Il s'assure du partage par tous de la vision et des objectifs majeurs de l'organisation et harmonise les ressources pour leur mise en œuvre.

Ses objectifs sont de :

- S'assurer que la vision et les objectifs stratégiques sont partagés par tous.
- Traduire les objectifs généraux en actions concrètes jusqu'au terrain.
- Organiser la synergie de toutes les ressources.
- Mesurer le progrès et corriger les dérives pour suivre le cap.

- **Le Lean green.**

C'est une approche alternative ou complémentaire à la démarche Lean. Dans le Lean, seules les tâches de transformation utiles pour le client constituent une vraie valeur ajoutée. Toute autre activité qui consomme des ressources sans ajouter de la valeur est considérée comme gaspillage. Dans le Lean & Green, toute consommation superflue qui affecte l'environnement ou l'homme est à limiter. Cela se traduit à la fois par une meilleure protection de l'espace de vie et par des économies au bénéfice de l'entreprise.

- **Les A3.**

C'est un document utilisé par Toyota pour synthétiser et formaliser les éléments concernant une activité d'amélioration ou de résolution de problème, dans un but de communication. Le A3 est devenu un véritable outil de management de l'amélioration continue et de résolution de problèmes. On parle de A3 stratégique ou de A3 résolution de problème. L'appellation A3 fait référence au format de papier utilisé. Ce document synthétique va accompagner la vie d'un projet d'amélioration, son objectif est de synthétiser tous les éléments de ce projet. À des fins de présentation, de communication et d'échange. Le A3 raconte l'histoire du projet.

5.3/ Au niveau de la production :

- **La ligne en U.**

C'est une des méthodes d'organisation des lignes manuelles ou semi-automatiques en Juste à Temps. La forme en U permet d'augmenter le nombre de combinaisons possibles lors du découpage des postes de travail. Les équipements sont disposés en forme de U et les opérateurs ne sont pas immobiles sur un seul poste comme sur la ligne de production conventionnelle.

Puisqu'une personne s'occupe de plusieurs postes (ou machines), le temps d'attente dû aux problèmes d'équilibrage est minimisé.

En outre, les personnes se situant à l'intérieur de la ligne en U et les approvisionnements à l'extérieur, les déplacements entre les postes sont aisés. La ligne en U permet en plus la réduction des encours et de la surface de production.

Objectifs atteints grâce à cet outil :

La ligne en U permet d'appliquer le Juste à Temps en produisant les pièces une par une (One Piece Flow). La ligne en U réduit les encours en maîtrisant le nombre d'entrées et de sorties de la ligne. Elle rend l'organisation de la ligne flexible et permet d'avoir une productivité quasi-constante malgré un nombre d'opérateurs variable, proportionnel à la quantité à produire. La productivité par m² augmente, ce type de ligne étant plus compacte que le système traditionnel.

- **Le diagramme de spaghetti.**

C'est un outil simple permettant de visualiser les flux, les chemins que le produit ou les employés parcourent dans leur entreprise, leur atelier ou dans une zone définie préalablement. Il tire son nom de la forme proche d'un plat de spaghetti que prend le dessin à la fin de l'exercice. Concernant le produit, chaque déplacement est représenté durant son chemin à travers l'entreprise. Dans le cas d'un employé, l'outil permet de visualiser dans un temps donné les déplacements de l'activité étudiée. Le diagramme spaghetti est un outil complémentaire à la VSM, au SMED, au Juste à Temps et aux Flux Tirés.

- **Le SMED.**

C'est l'outil qui permet de réduire de manière drastique le temps de changement de série entre un modèle et un autre. Pendant que la machine est arrêtée et reconfigurée pour fabriquer un autre modèle elle ne produit pas. Plus ce temps d'arrêt est long, plus la taille de la série est importante et les lots espacés, donc le stock résultant élevé.

Effectuer des changements fréquents en conservant ces temps élevés conduirait la machine à passer plus de temps à l'arrêt qu'en production, avec une chute de rendement notable, aux conséquences économiques négatives évidentes. La méthode SMED a été développée chez Toyota par Shigeo Shingo.

5.4/ Au niveau de la logistique Lean :

- **Le Kanban.**

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

L'objectif principal du Kanban est de piloter de manière simple et visuelle la production et la livraison des pièces en les limitant au strict minimum. Le Kanban matérialise le vrai besoin du client car il est retourné au fournisseur au moment de la consommation des produits. Le Kanban simplifie la gestion et en réduit les frais. Il est, en outre, un moyen d'amélioration continue des processus, l'augmentation des performances permettant de réduire le nombre de Kanban, donc les stocks et les coûts.

- **Mizumashi, le gestionnaire des flux dans l'atelier.**

Signifie « araignée d'eau » en japonais. Il s'agit en réalité d'un insecte de l'ordre des hémiptères qui se déplace rapidement à la surface de l'eau et qui ressemble à une araignée. C'est une image pour caractériser l'approvisionneur de ligne, qui se déplace dans l'atelier suivant des cycles réguliers pour transporter vers les postes de travail les composants nécessaires. Il est également chargé de la collecte des produits finis et gère aussi le flux d'information (les cartes kanban, par exemple). Le Mizumashi est le plus souvent un opérateur du service logistique. Il fait le lien

entre l'atelier de production et le magasin. Son travail est standardisé et il joue un rôle important dans le système Juste à Temps.

- **L'organisation des magasins.**

L'organisation des magasins dans l'esprit Lean vise à livrer les clients et à assurer la mise à disposition des composants à la production en Juste à Temps. En même temps elle s'attache à éliminer les gaspillages (Muda) des processus logistiques en diminuant ainsi les coûts de ces opérations tout en augmentant leur qualité.

5.5/ Le Lean en situation de COVID-19

En cette situation de pandémie de COVID-19, le monde entier, et l'ensemble des secteurs souffrent d'un flou guettant le présent et l'avenir proche et lointain de leurs entreprises, l'économie mondiale est et sera touchée effroyablement par une crise qui poussera les entreprises à réfléchir davantage à l'ensemble des stratégies qu'elles déploient à court terme mais aussi à long terme.

En effet, les entreprises du monde entier peinent à relancer leur activité après plus de 4 mois d'arrêt et de suspension de toute activité si ce n'est que partiellement pour certaines activités jugées nécessaires et essentielles pour surmonter cette pandémie.

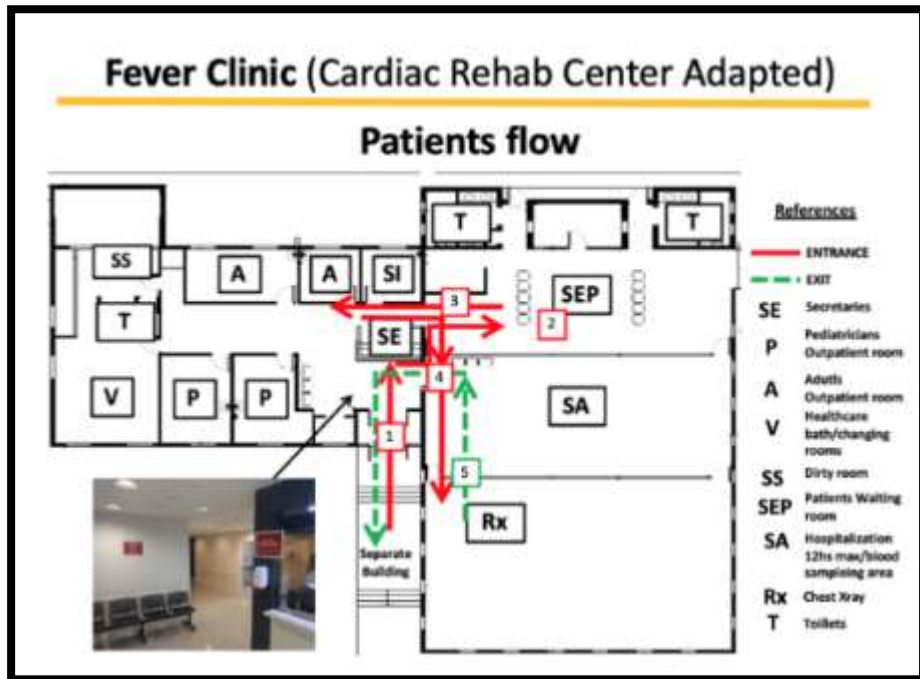
Pour cela, certains secteurs comme le secteur de la santé, ou des services ont opté pour des mesures de prévention et de protection contre le COVID-19, afin d'assurer un bon déroulement de la reprise ou de la continuité de leur activité, ces mesures s'inspirent beaucoup des démarches Lean tel que le marquage au sol, le « one way only » pour éviter que deux personnes se croisent de face etc...

De nos jours, les entreprises et l'ensemble des organismes se doivent de s'intéresser de plus près au Lean management et au Lean thinking car la vie de l'être humain en dépend largement.

Un exemple de mise en place de ces mesures a été cité par le Lean global network journal, celui d'un hôpital à Cordoba en Argentine qui, afin de séparer le flux de patients atteints de COVID-19 de ceux qui ne le sont pas, ont transformé un service dédié aux maladies cardiovasculaires, à un service dédié uniquement aux patients atteints de Corona virus, et ce dans un bâtiment isolé des autres.

A cet effet, l'Hôpital a illustré le flux des patients, ainsi que des infirmières, médecins et techniciens divers, dans une carte. (Mapping).

Figure 6 : Flux de patients au sein d'un hôpital de Cordoba, Argentine..



Source : <https://planet-lean.com/lean-healthcare-covid-19>

Section 04 : Les 5S, une démarche d'élimination des gaspillages

1/ Les basiques des 5S :

Selon HOHMANN, Christian, (2012), la méthode 5S est pragmatique et très concrète de l'amélioration de l'existant à partir des idées et de la participation des acteurs du terrain, puis plus généralement de l'ensemble du personnel, étant donné que tous les services de l'entreprise sont concernés de la prise de la commande à l'expédition du produit, en passant par les services fonctionnels (comptabilité, ressources humaines, maintenance, ou autre).

Dans un contexte plus industrialisé, on pourrait déployer ce genre d'outils au niveau d'un entrepôt, un magasin de stockage, un atelier de maintenance ou autre., ainsi que l'espace autour de l'endroit où l'on pourrait y déployer cet outil, c'est-à-dire, les allées, les couloirs, etc.¹¹

2/ L'Origine des 5S :

La méthode 5S a été formalisée dans les ateliers industriels de Toyota, entreprise remarquablement active en matière de formalisation des méthodes de travail, elle permet d'améliorer l'organisation d'un espace de travail. Cependant, bien qu'elle ait pu y être formalisée, cette méthode n'est pas d'origine japonaise, elle a en effet, vu le jour aux États-Unis,

Durant la Seconde Guerre mondiale et pour soutenir l'effort de guerre américain, fut créé le programme de formation TWI¹² (*Training Within Industry*) consistant à apprendre aux agents de maîtrise à former leur personnel – des femmes, des ouvriers non qualifiés, en remplacement des hommes mobilisés – au poste de travail, en pratiquant sur le tas. (HOHMANN, Christian, 2012)

¹¹ HOHMANN, Christian (2012). Guide pratique des 5S et du management visuel, Eyrolles Éditions, 2^{ème} édition page 3.

¹² Le programme TWI comporte trois modules standards :

1/ Job Instruction (JI) : destiné à accroître la productivité et la qualité de service, en réduisant les pertes de temps et les gaspillages liés à des instructions inadéquates ou insuffisantes au poste de travail

2/ Job Relations (JR) : servant à améliorer les relations de et au travail et collaboration entre collègues.

3/ Job Methods (JM) : veille à l'utilisation efficaces des équipements et matériaux, ainsi que l'application de l'amélioration continue et la chasse aux gaspillages.

Après la fin de la guerre, le programme TWI a été déployé par les Américains au Japon pour aider le pays à se relever. Les modules TWI originaux ou adaptés, constituent encore aujourd'hui les formations de base de certaines entreprises japonaises.

Notons que le module « Job Methods » est reconnu par les Japonais comme élément fondateur du Kaizen (amélioration continue) et du système de suggestion Kaizen Teian, autres démarches supposées japonaises.

L'environnement d'après-guerre au Japon, et les conditions géologiques et climatiques de cet archipel, connu pour être pauvre en ressources naturelles, en terres cultivables, bâtissables, ont fait que tout leur paraissait et paraît rare et précieux, c'est dans cette atmosphère que les règles d'économie et de chasse au gaspillage ont vu le jour,

(HOHMANN, Christian, 2012), cite dans son ouvrage, des ressources qui relatent les conditions dans lesquelles certaines entreprises, comme SONY ont été créées, il ajoute même, qu'il a vécu sa propre expérience TWI, en 1986 au sein d'une usine de YAMAHA.¹³

Ces résultats qui peuvent être, liées à la culture du Japon pourrait expliquer l'engouement que ce pays a pour la qualité, et l'assiduité, ce qui nous amène à déduire aussi que des outils comme les 5S font leur effet, et apportent leur plus.

3/ La signification des 5S avec exemples concrets.

Le terme « 5S » désigne une démarche dont le sigle rappelle les cinq verbes d'action (débarrasser, ranger, nettoyer, standardiser, progresser) et qui en japonais commencent tous – dans les transcriptions en alphabet occidental – par la lettre « S » (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shit- suke). La méthode ou plutôt la démarche est désormais connue sous le nom générique de 5S.

Voici un tableau récapitulatif de la traduction littérale, et utile, des 5S :

¹³ HOHMANN, Christian (2012). Guide pratique des 5S et du management visuel, Eyrolles Éditions, 2eme édition page 32.

Tableau 3:Récapitulatif des 5S en Japonais, et en Français(traduction littérale et utile)

	Traduction littérale	Traduction « utile »
Seiri	Ranger	Supprimer l'inutile
Seiton	Ordre, arrangement	Situer les choses
Seiso	Nettoyage	(Faire) Scintiller
Seiketsu	Propre, net	Standardiser les règles
Shitsuke	Éducation	Suivre et progresser

Source : HOHMANN, Christian (2012). 2^{ème} édition page 4.

3.1/ L'explication des 5S en détail :

La démarche 5S est déployée, selon la logique suivante :

Nous commençons par le premier S qui consiste plus exactement, à supprimer l'inutile, et à faire le tri en identifiant ce qui devrait rester/être jeté au sein de notre environnement de travail (atelier, entrepôt, Office, etc..), ou être restitué à un département autre que le nôtre, puis le second, qui consistera en un ordonnancement de ce qui a été trié, et ce en attribuant à chaque chose une place permettant de retrouver plus aisément l'objet en question.

MOUGIN, Yvon (2004) quant à lui, affirme que le troisième S, traduit en français par « nettoyage », voudrait dire plus exactement que le principe de propreté n'est pas bâti uniquement sur un nettoyage régulier. Il faut encore agir pour réduire les causes de salissures. Ces causes font partie de deux familles distinctes.

Dans le premier cas, la salissure est normale¹⁴, dirons-nous. C'est la poussière dans un bureau ou ce sont les copeaux dans un atelier. Le principe à mettre en application pour lutter contre cette famille est de nettoyer au fur et à mesure que la salissure apparaît et surtout que chacun

¹⁴ MOUGIN, Yvon (2004) donne un exemple pour illustrer ce cas ; j'utilise une perceuse dans mon atelier, je nettoie lorsque j'ai fini. Et il n'est pas question d'arguer du fait que j'ai beaucoup de travail et pas beaucoup de temps pour échapper à cette tâche. Globalement, il sera plus efficace de procéder ainsi. Si je n'agis pas comme cela, celui qui viendra après moi devra le faire ou s'il ne le fait pas, il risque de se blesser, d'abîmer sa pièce.

nettoie ses propres salissures. Dans le second, cela concernera la famille de salissures pas normales.¹⁵

Le quatrième, et cinquième S seront un moyen de définir la démarche (standardisation) et de la mettre en œuvre, en installant un dispositif de suivi (pérennisation), aidant au respect du standard établi à suivre permettant la pérennisation de cet outil (5S) au sein de l'entreprise.

3.1.1/Premier S : Seiri (supprimer l'inutile).

Le Seiri, consiste à trier et ne conserver que le strict nécessaire sur le poste et se débarrasser du reste. HOHMANN, Christian (2012) affirme que la manie d'accumuler et de garder les objets parce qu'on juge que cela peut servir plus tard, ne favorise ni la propreté du poste ni l'efficacité d'une éventuelle recherche. Ce constat, nous pouvons tous le faire, sur notre bureau, sur l'établi, dans les tiroirs, les armoires, placards, boîtes, etc.

Un poste de travail encombré présente un risque potentiel d'accidents : chutes, masquage d'outils dangereux, instabilité, etc. Le travail avec des sources chaudes (chalumeau, fer à souder, fer à repasser, bec bunsen...), ou comportant la manipulation de produits chimiques, s'accommode mal du désordre.

Ceci étant dit, ce dernier ne favorise pas la qualité, car les risques de confusion ou d'oubli sont plus importants, ni la performance car une part non négligeable du temps et de l'énergie est gaspillée en exaspérantes recherches, dont on pourrait se dispenser si le poste était en ordre.

Plus généralement et quelle que soit l'activité ou le milieu dans lequel celle-ci s'exerce, notre temps précieux est trop souvent gaspillé par la multitude de choses inutiles qui nous distraient et nous masquent l'essentiel.¹⁶

L'orthodoxie des 5S définit comme inutile tout ce qui ne sert pas à l'exécution du travail. Une distinction est cependant faite avant l'élimination : ce qui sert peu souvent est conservé, mais dans un endroit éloigné, afin de débarrasser le plus possible le poste de ce qui l'encombre. L'éloignement du lieu de stockage est alors fonction de la fréquence d'utilisation. Pour

¹⁵ MOUGIN, Yvon (2004) illustre cette famille de salissure par des fuites d'huile de machine par exemple. Dans ce cas, il convient de mettre aussi en œuvre des actions correctives comme pour les non-conformités.

¹⁶ HOHMANN, Christian (2012). Guide pratique des 5S et du management visuel, Eyrolles Éditions, 2^{ème} édition page 5.

déterminer ce qu'il faut conserver, sa fréquence d'emploi et son lieu de stockage, on peut utiliser la méthode des étiquettes ¹⁷(Hohmann, Christian, (2012), page. 325) et une analyse de type ABC¹⁸ (Hohmann, Christian,(2012), page. 322).

L'opération de tri est également une bonne opportunité de faire un état des lieux, un inventaire, et de remplacer les outils et objets défectueux, détériorés ou manquants.

Application du tri en industrie

La recherche efficace et rapide d'outils ou de pièces est la clé de la réussite des programmes SMED¹⁹, afin de réduire les temps d'arrêt machine pour changements de séries ou d'outils. De même, pour réduire les temps d'indisponibilité des machines, lors de l'entretien ou de pannes, il est indispensable de disposer rapidement et sans recherche, de l'outillage et des pièces nécessaires.

L'opération de tri des 5S peut être une opportunité de faire l'inventaire des outils disséminés dans une équipe et les redistribuer selon les besoins réels de chacun, ou encore de les mettre en commun. Ce sont des économies potentielles que l'on fait en évitant de racheter et de multiplier inutilement des outils.

L'application rigoureuse du *Seiri* peut conduire à mettre à la ferraille de vieux stocks de pièces, même si l'on a l'impression qu'ils peuvent encore être valorisés. En attendant leur hypothétique valorisation.

Application bureaux

La réponse rapide et fiable à une question d'un collègue ou d'un client est fonction du système de classement, de l'ordre et de la rigueur avec lesquels dossiers et documents sont tenus et classés. Le plus clair et le plus rationnel sera le système et plus rapide et plus fiable sera la réponse. De nombreuses expériences démontrent que la conservation et l'archivage mal

¹⁷ HOHMANN, Christian, (2012) page. 325

¹⁸ HOHMANN, Christian, (2012) page. 322

¹⁹ Acronyme des mots Single Minute Exchange of Die signifiant (changement d'outil en moins de dix minutes.).

maîtrisés de documents ou d'informations obsolètes peuvent conduire à des erreurs ou à des confusions²⁰

3.1.2/Deuxième S : Seiton (Situer et ranger).

Le but du Seiton est de déterminer une place pour ranger les choses utiles, celles indispensables au travail et qui ont passé avec succès l'épreuve du Seiri.

Cette place est à déterminer de manière à être la plus fonctionnelle possible, puis il faut s'astreindre à remettre les objets à leur place. Le Seiton se concrétise par un « arrangement » pour visualiser et/ ou situer facilement les objets ; il est recommandé de trouver à placer les objets de manière à les trouver intuitivement chaque outil se verra attribuer une place bien définie, et facilement accessible.

On se procure ou on réalise des accessoires et supports permettant :

- de ranger et conserver les objets en bon état ;
- de les retrouver rapidement.

On identifie pièces et outils de manière simple, compréhensible et non équivoque pour en faciliter la reconnaissance à tout le monde. Plus largement, il s'agit de définir les règles de rangement. Le seiton est très souvent illustré par cette célèbre maxime « une place pour chaque chose et chaque chose à sa place ».

L'identification claire et la disposition judicieuse des choses indispensables sont un moyen de réduire les recherches et les déplacements inutiles, ainsi, l'attribution d'un endroit de rangement ou d'entreposage est plus facile évitant par la suite toutes erreurs ou confusions.

Quelques conseils d'utilisation du Seiton (Rangement), sont proposés par Hohmann, Christian (2012).

Il s'agit de :

- Séparer strictement et identifier les pièces conformes des pièces mauvaises.
- Placer les produits de façon à les consommer dans l'ordre des dates de péremption.

²⁰ La norme ISO 9000 est particulièrement attentive à ces aspects.

- Peindre les sols afin de mieux visualiser les saletés.
- Délimiter visuellement les aires de travail, les allées de circulation, les zones d'évolution des engins de transport et de levage ; etc...

Application en Industrie.

Dans un milieu industriel, l'application du Seiton trouve de nombreuses application et formes, HOHMANN, Christian (2012) recommande de regrouper et repérer avec des couleurs voyantes les indicateurs (cadrons, jauges, manomètres...) et les commandes sur les machines, voire dans tout l'atelier, afin de faciliter leur repérage et leur utilisation. Selon l'auteur, il est recommandé de peindre de même manière, en couleurs voyantes, les levier, manivelles, graisseurs, etc.

Le panneau d'outils, dont les silhouettes se détachent par contraste. Tout emplacement d'outil manquant est immédiatement remarqué de loin. C'est ainsi que voyant qu'un outil n'étant pas à sa place sur le panneau, on s'évite un déplacement inutile qui est un des gaspillages à éliminer dans une démarche comme celle-ci.

Les emplacements, étant vides influencent l'opérateur, à rechercher l'outillage correspondant, et à le remettre à sa place, ce qui est un moyen de contrôle de présence et de conformité par excellence.

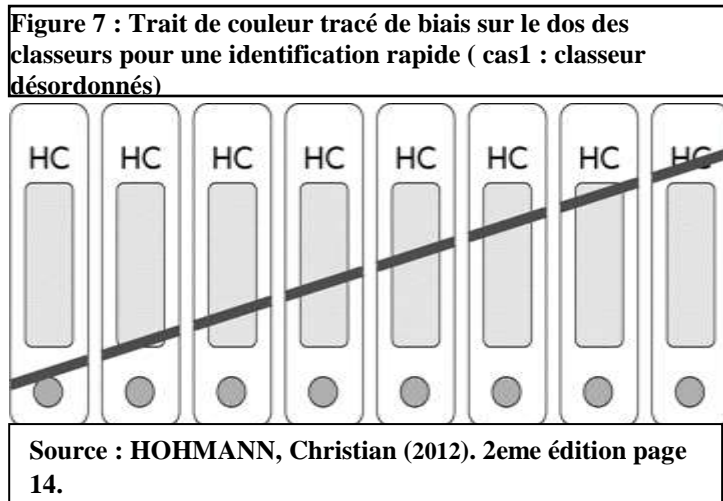
Application dans les bureaux.

La mise en place du Seiton au niveau des bureaux est tout aussi efficace qu'en milieu industriel.

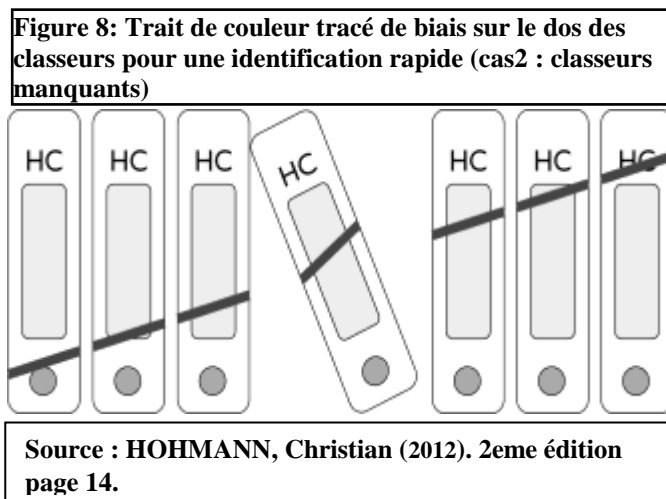
En effet, le Seiton permettrait d'accélérer la recherche de documents, puisque l'endroit où sont rangés ces derniers est connu de tous ; on parle là de partage de documentation, qui engendre des économies en terme de frais de reprographie, ainsi qu'une limitation de risques liés à la gestion des mises à jour de ces dits documents.

Selon HOHMANN, Christian (2012), l'exemple classique de seiton dans les bureaux est le trait de couleur tracé de biais sur le dos des classeurs (illustration 1). Les classeurs sont en général identiques et leur repérage se fait par le texte sur leur dos, éventuellement complété par une numérotation ordinale. Ce système oblige à lire et à décoder chaque dos de classeur, jusqu'à identifier celui recherché.

Ce qui est très bien illustré dans ce qui suit :



Dans le cas où un classeur manquerait à l'appel, on le constatera rapidement vu que le trait serait rompu comme on le voit dans l'illustration qui suit :



3.1.3/Troisième S : Seiso (Scintiller et nettoyer).

Le troisième S vise la tenue du poste et de son environnement en termes de propreté. Le nettoyage régulier permet le maintien en bonnes conditions opérationnelles des lieux, outils, équipements, machines, etc.

HOHMANN, Christian (2012) constate que, l'état de propreté et, dans une moindre mesure, de l'ordre d'un lieu ou d'une installation est le plus souvent la première perception d'un visiteur ou d'un utilisateur. Cette première impression marque fortement et durablement les esprits.

L'auteur cite cet exemple d'anecdote d'un directeur d'usine avouant que l'état de l'usine ne l'incita pas à accepter le poste pour lequel on l'avait contacté (celui de directeur d'usine), le désordre au sein des bureaux de la société qui souhaitait l'embaucher, cet indice négatif, était pour lui un indice révélateur sur le style de management qui régnait au sein de cette société.

Cet exemple illustre l'adage « *mens sana in corpore sano* » (un esprit sain dans un corps sain) par lequel on s'attend à ce que le bon état du corps, incluant l'hygiène, soit l'image du bon état mental ; autrement dit que l'apparence externe soit révélatrice de l'état d'esprit.

Les auditeurs venant qualifier un fournisseur ou les services sociaux visitant une famille d'accueil raisonnent de la même manière lors de leurs investigations.

L'auteur HOHMANN, Christian (2012), nous raconte certaines de ses expériences et de son vécu personnel sur l'impact de la tenue des locaux et de l'impact sur l'image dans des domaines très variés. Ce sont également des preuves que les principes des 5S trouvent leur application dans des environnements très différents. Nous en citons quelques-unes.

À l'hôtel, prenez l'escalier

« Pour jeter un œil dans les coulisses des hôtels, prenez les escaliers plutôt que les ascenseurs. Selon la tenue de l'établissement, vous verrez des cages d'escaliers propres et entretenues, ou au contraire des espaces supposés peu fréquentés donc peu entretenus. Dans les seconds cas, les cages d'escaliers sont souvent des débarras dans lesquels s'entassent le mobilier en surplus ou déclassé, du matériel qui ne sert plus ou peu souvent. Les murs et escaliers eux-mêmes sont tristes et sales. Il arrive que l'éclairage soit défaillant. Les paliers sont également des lieux prisés pour le stockage du linge, des chariots de nettoyage ou autres matériels. Cela découle de l'hypothèse – et de l'observation – que la plupart des clients prennent l'ascenseur et non pas les escaliers.

Cependant, que vont penser les quelques clients qui prennent effectivement les escaliers de la tenue de l'hôtel, de la rigueur de son management et de son personnel ? ».²¹

²¹ HOHMANN, Christian (2012). 2eme édition page 21.

5S à la TV, et à la maison

« Connaissez-vous cette émission de télé qui envoie deux expertes du nettoyage et rangement en mission commando chez des cas visiblement désespérés ? Ces dames trient, nettoient, rangent, donnent des règles puis vérifient leur application au bout d'un certain temps.²²

Plus habitué au triste état des locaux industriels que des logements privés, la première fois que j'ai vu un tel épisode, je me suis dit que c'était une mise en scène ou, à la rigueur, un cas extrême choisi à dessein par les producteurs de l'émission. Je ne pensais pas que de pareils cas se rencontrent dans la vraie vie. Et pourtant...

C'est en visitant avec mon épouse des appartements à acheter que je me suis rendu à la raison. Les occupants des lieux, bien que parfaitement informés des visites de leur intimité, n'en cachaient pour autant que bien peu de détails. C'est ainsi qu'au cours des visites nous avons croisé des reliefs d'épilation et de coiffage dans les lavabos et les douches, de la robinetterie entartrée à l'extrême, des bouches de ventilation poilues, des vêtements gisants en désordre, des expositions de chaussures et chaussettes, des placards débordant de toutes les misères qu'on y cachait, de la vaisselle sale en attente d'un hypothétique auto-nettoyage, etc. Ces tristes intérieurs n'étaient pas ceux des citoyens les plus modestes ; ce n'était donc pas uniquement une affaire de moyens ou d'éducation. »

3.1.4/Quatrième S : Seiketsu (Standardiser).

Selon HOHMANN, Christian (2012), cette quatrième étape vise à standardiser et respecter les 3S précédents. Les trois premiers S sont des actions à mener sur le terrain, alors que ce quatrième S propose de construire un cadre formel pour les respecter et les faire respecter.

L'auteur affirme qu'afin que le maintien de la propreté et l'élimination des causes de désordre deviennent des actes normaux du quotidien, il est indispensable de les inscrire comme des règles de base, des standards à respecter par tous dans la zone de travail, pour cela il recommande de documenter nos travailleurs et opérateurs.

L'auteur incite donc, à l'utilisation des symboles, qui sont compréhensibles par tous.

²² HOHMANN, Christian (2012). 2eme édition page 20.

En effet, le symbolisme aiderait d'avantage ceux qui ne maîtrisent pas la langue utilisée ou bien qui ont des difficultés de lecture, le Seiketsu, aide à la simplification de la compréhension en privilégiant les aides visuelles, qui elles, permettent aux opérateurs de comprendre rapidement ce qu'il y a lieu de faire.

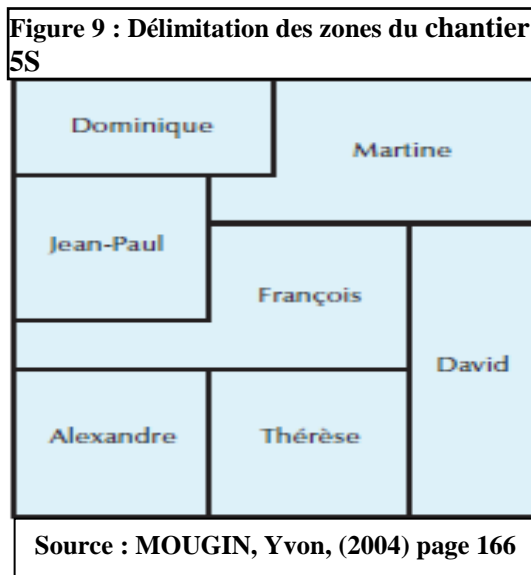
3.1.5/Cinquième S : Shitsuke (Suivre, pérenniser, et faire évoluer).

HOHMANN, Christian (2012), définit le cinquième, (5^{ème}) S, par la rigueur et le suivi, cette étape se fait au fur et à mesure que les quatre premiers « S » sont mis en œuvre, l'auteur atteste que pour faire vivre les quatre « S », il faut les stabiliser et les maintenir, pour cela, la surveillance et la veille à l'application des règles, leur mise en mémoire, la correction des dérives, ainsi que l'évolution de ces derniers en fonction des progrès enregistrés est indispensable à la réussite de d'une telle démarche.

Ceci dit, les deux derniers « S », servant à standardiser et pérenniser, restent indissociables.

MOUGIN, Yvon (2004) les considère comme étant une seule et unique étape, pour l'auteur, dissocier la rigueur de l'ordre (comme il nomme cette étape des « 5S » est difficile. Il préconise aussi de nommer un responsable pour chaque périmètre où le chantier des 5S est mis en œuvre afin d'éviter le non-respect des règles établies.

Le schéma suivant montre une simple délimitation de zones, servant à limiter le non-respect des standards et règles établies.



L'auteur atteste que le soir venu, personne ne range la machine car tout le monde y a travaillé. Personne ne ramasse les objets déposés dans les couloirs car ces endroits n'appartiennent à personne. Si quelqu'un constate qu'un collègue ne respecte pas la règle, il ne dira rien au nom du principe démocratique. Pour éviter ces problèmes, il convient de découper l'entreprise en surfaces élémentaires, jusqu'aux postes de travail et il convient d'attribuer la responsabilité de chaque espace à une personne en veillant à ce que chacun soit chargé de la responsabilité d'un espace. La hiérarchie est responsable des espaces attribués au personnel qui est sous ses ordres.

La règle est simple. Les espaces de travail doivent être constamment propres et rangés. En fin de journée et en fin d'équipe, chaque responsable d'un espace de travail doit s'assurer, avant de quitter son poste, qu'il ne manque aucun objet et que tous sont à leurs places respectives. Les agents de maîtrise et l'encadrement, les chefs de service doivent jeter un coup d'œil sur les surfaces dont ils sont responsables, et rappeler au besoin les personnels responsables en cas de manque ou de non-respect constaté. Les principes du 5 S sont faciles à énoncer et ils sont simples mais ils sont fragiles car le résultat dépend de la volonté de les faire appliquer et surtout de la tenue dans le temps de cette volonté. Le respect des règles fera l'objet d'audits 5S réguliers avec mise en œuvre d'actions correctives le cas échéant. Il est utile, pour la mise en place d'un 5S, de constituer un groupe de travail chargé de l'information et de la formation du personnel. La mise en place se fera progressivement, poste par poste, et service par service, avec une planification comme pour tout projet.²³

Cependant, un sixième S, (6^{ème} S) rajouté à la liste, par les manufactures Américaines dans les années 90 et ce pour la sécurité.

4/ Avantages de l'implémentation des 5S.

Selon un article paru sur ijera, sous le titre de « Review on implementation of 5S in various organization. », écrit par VIPULKUMAR C. Patel, Dr. HEMANT Thakkar, le déploiement des 5S a bien des avantages nous en citons certains qui figurent dans l'article cité ci-dessus :

²³ L'annexe01 de ce présent mémoire, présente un exemple de grille de diagnostic et d'évaluation pour une organisation 5 S.

Source : MOUGIN, Yvon (2004), Processus : les outils d'optimisation de la performance.

-le concept des 5S est vraiment facile et simple à comprendre par tous au sein de l'entreprise étant donné que ce concept ne nécessite pas d'avoir fait des études poussées pour le mettre en place et le comprendre.

-Ce concept favorise le travail de groupe et de la discipline de ce fait, cet aspect la créera une sorte de compassion des employés envers l'entreprise et les incitera à se sentir impliqués mais surtout responsable.

- Les 5S assurent un environnement de travail propre, productif et sécurisé permettant d'avoir au final un livrable avec une valeur ajoutée.

-C'est aussi un besoin permanent pour maintenir d'excellentes prestations.

5/Suivi et évaluation des 5S.

(HOHMANN, Christian, 2015), atteste qu'un adage populaire dit que ce que l'on ne mesure pas, on ne le connaît pas.

Mesurer c'est connaître et pouvoir maîtriser. La première mesure indispensable dans le déploiement des 5S est l'état des lieux initial.

Comme la police sur la scène du crime, on ne touche à rien tant que les premiers constats ne sont pas faits, en effet, trop de groupes se précipitent dans les premières actions, atteignent un résultat spectaculaire, mais sont incapables de le valoriser pleinement et de communiquer sur ce premier succès pour la simple raison que la référence initiale a disparu.

Pour ce faire, l'évaluation se déroule en deux temps, la première est de permettre aux divers opérateurs travaillant dans le périmètre où se déroule le chantier 5S de s'auto évaluer grâce à des auto-évaluations sous forme de grilles ou d'appréciations, fournis par le chef de ce projet.

La deuxième étape étant d'effectuer des audit-5S, à l'aide d'un référentiel représentant les tables de la loi, exprimant pour chaque thème des 5S et du projet de l'entreprise, les critères et paramètres à contrôler, ainsi que le niveau attendu pour chacun d'eux. Le référentiel comporte ou est associé à un système d'évaluation, le plus souvent présenté sous forme de grilles.

Les résultats des audits sont, comme les auto-évaluations, affichés tout de suite dans l'espace communication. Il est important que les évaluateurs et les auditeurs exploitent les mêmes documents, pour confronter et analyser les résultats des uns et des autres.

Trois situations peuvent se présenter :

1. Les évaluateurs sont plus sévères que les auditeurs.
2. Les auditeurs sont plus sévères que les évaluateurs.
3. Les résultats sont similaires.

Ainsi les évaluations sont faites par l'octroi d'une note pour chaque critère allant de 1(très mauvais) à 5(très bon) et ce pour chaque S de la méthode 5S comme le montre l'illustration suivante :

Auto-évaluation 5S	Zone : Date : Évaluateurs :	
Tri – débarras	Note	Remarques
Les abords de la zone sont propres et dégagés	1	
Tous les objets dans la zone de travail sont nécessaires à son exécution	3	
La zone de travail est exempte de déchets, de restes et de rebuts	2	
Les objets fréquemment utilisés sont placés à proximité	5	
Les objets peu utilisés sont hors de la zone de travail	3	
Tout ce qui concerne le travail précédent a été dégagé : pièces, outils, documents...	4	
Les documents de travail (procédures, modes opératoires, formulaires...) sont au poste et à jour	3	

Chapitre II : Cadre méthodologique

Chapitre II : Cadre méthodologique.

Section 01 : Présentation de l'organisme d'accueil.

1/ Présentation de Myah Tipasa.

La Station de Dessalement d'Eau de Mer de Fouka est l'une des 13 projets décidés par le Gouvernement Algérien au début des années 2000 qui faisait suite à 20 ans de sécheresse.

Sur décision du Conseil Interministériel du 12 Octobre 2003, L'Algérie opte pour le Dessalement d'Eau de Mer. Un grand programme est lancé et la société Algerian Energy Company (AEC, crée en 2001) est chargée de sa mise en œuvre.

AEC lance un Appel d'Offre international dans le cadre d'un BOO (Build Own Operate) afin de sélectionner une Entreprise ayant les compétences, dans le cadre d'une Société de Projet créée à cet effet, pour concevoir, réaliser, posséder, exploiter, maintenir et commercialiser l'eau produite, à savoir 120.000 m³/jour d'eau potable destinée à l'Ouest de la Wilaya d'Alger et l'Est de la Wilaya de Tipaza.

Le marché est remporté en 2005 par le Groupement SNC Lavalin, Société d'ingénierie et de construction canadienne présente depuis 20 ans en Algérie, et Acciona Agua, Société espagnole spécialiste dans le Dessalement d'Eau de Mer.

L'Usine de Dessalement d'Eau de Mer de Fouka est gérée par – MYAH TIPAZA SPA – créée en 2007. Les travaux de construction de l'Usine ont commencé en Avril 2008.

L'Usine est mise en service en Juillet 2011.

MYAH TIPASA SPA- est une coentreprise appartenant d'une part à SNC LAVALIN et ACCIONA, et d'autre part, à l'entreprise AEC (Algerian Energy Company) qui est une incorporation faite entre SONEMGAZ et SONATRACH, où SNC LAVALIN s'occupe de la maintenance de l'usine, ACCIONA de l'exploitation et MYAH TIPASA, de la gestion de cette usine.

Tableau 4 : Fiche signalétique de MYAH TIPASA.	
Nom de l'entreprise	MYAH TIPASA.
Année de création	2011.
Régime juridique	SPA (Société par action).
Secteur d'activité	Hydraulique.
Filière d'activité	Dessalement et traitement d'eau de mer.
Capacité de traitement	120.000 m ³ /jour.
Adresse de l'usine	Usine de dessalement d'eau de mer route nationale N°11, Fouka Marine, Fouka, Tipasa,42000, Algérie.
Effectif	78 à 80salariés
Site web	
Contact	(+213) 024. 307. 160 (+213) 024. 307. 161
Source : Fait par nous-mêmes.	

L'entreprise Myah Tipasa SPA a plusieurs partenaires :

Figure 10 : Logo des entreprises partenaires de MYAH TIPASA SPA.:



Source : <http://www.myahtipaza.dz/index.php/partenairst>

2/ Descriptif de l'usine et des étapes de dessalement et de traitement d'eau de mer.

-Prise d'eau de mer :

La prise d'eau de mer se fait par 2 conduites en polyéthylène 1600 mm de diamètre. L'aspiration, marquée par les bouées se fait à travers une grille située entre 13 et 9 mètres de profondeur se trouvant à 900 mètres de la côte.



-Station de pompage eau de mer :

La station de pompage d'eau de mer relève l'eau jusqu'au système de filtration. Elle est constituée de 7 pompes (dont une de secours) de 230 kW refoulant 1.900 m³/h à 22m.



-Système de prétraitement et filtration :

Le prétraitement permet d'amener l'eau à la qualité nécessaire avant son passage sur les membranes d'osmose. Il est constitué de :

Une injection de divers réactifs, qui permettent en particulier d'agglomérer les matières en suspension de manière à ce qu'elles soient retenues sur les filtres à sable (floculation) ;



Un passage à travers des filtres (au nombre de 20) constitués d'une couche de sable et d'une couche d'anthracite (charbon) ;

Un pompage de l'eau filtrée assuré par 7 pompes (dont une de secours) de 450 kW refoulant 1.900 m³/h à 50 m ;

Une filtration fine de l'eau filtrée à travers 10 filtres à cartouche (élimination des particules de plus de 5 µm).

-Système d'Osmose inverse et réservoir de lavage des filtres :

L'eau filtrée est aspirée par des pompes Haute Pression (jusqu'à 70 bars) et refoulée à travers les membranes d'Osmose. Environ la moitié de l'eau passe à travers les membranes, débarrassée d'une grande partie de son sel (eau déminéralisée, également appelée -Perméat-).



L'autre moitié, très concentrée en sel (appelée -Concentrât-), retourne à la mer après que son énergie (pression) a été récupérée (Système ERI et pompes booster), en passant par un réservoir qui sert à alimenter le lavage des filtres à sables et par un dispositif de traitement des effluents.

Le système d'osmose est constitué de 9.072 membranes identiques disposées en parallèle dans 6 filières de production d'une capacité unitaire de 20.000 m³/jour pour une production nette totale de 120.000 m³/jour. Chaque filière est composée de :

- Une pompe HP de 2 MW ;
- Une pompe booster de 230 kW ;
- Un dispositif de récupération d'énergie (ERI) qui récupère une partie de l'énergie nécessaire à l'osmose inverse, réduisant la consommation totale d'énergie ;
- 216 tubes de pression contenant chacun 7 membranes.
- L'Usine dispose d'un dispositif de lavage des membranes (Bacs de préparation, pompes, filtre et tuyauteries).

-Traitement des effluents :

Les rejets de procédé comprennent les eaux suivantes :

- Le concentrât.
- Les eaux de décharge des saturateurs de chaux.
- Les eaux de lavage des filtres.
- Les eaux de lavage ou flushing de l'osmose inverse.



Ces eaux sont acheminées vers le réservoir de traitement (neutralisation) des effluents et, de là, vers l'émissaire constitué d'une conduite en polyéthylène 1.400 mm de diamètre. Le point de rejet, à 450 m de la côte, est équipé d'un diffuseur qui permet une dilution quasi immédiate des eaux de rejet dans l'eau de mer, afin de ne pas perturber les écosystèmes.

-Système de reminéralisation et de production de CO₂ :

L'eau déminéralisée (Perméat) est une eau agressive qui doit être reminéralisée pour satisfaire aux critères de potabilité. A cette fin, l'Usine est équipée d'un système de reminéralisation qui comprend une injection de CO₂ (Gaz carbonique) produit in-situ à partir de gaz naturel et une injection de chaux.



-Station de pompage d'eau traitée :

Après reminéralisation, l'eau est stockée dans un réservoir d'eau traitée de 3600 m³, où elle subit une désinfection finale au chlore.

L'eau est ensuite refoulée vers le réseau externe par 7 pompes (dont une de secours) de 800Kw débitant 833 m³/h à 240m.



-Sous station électrique :

L'alimentation continue en électricité de l'usine est indispensable. Elle est assurée par 2 lignes de Sonelgaz de 60 Kv dédiées, alimentant une station de transformation composée de 2 transformateurs de 30 MVA dont la tension de sortie est de 6000 V ces lignes sont :



- Ligne 431- MAZAFRAN 60Kv : ligne aérienne de 60 Kv longue de 12 Km provenant de l'installation de Mazafran de 220/60 Kv.
- Ligne 432- HAMR EL AIN 60 Kv : ligne aérienne de 60 Kv longue de 35 Km provenant de l'installation de Hamr el Ain de 220/60 Kv.

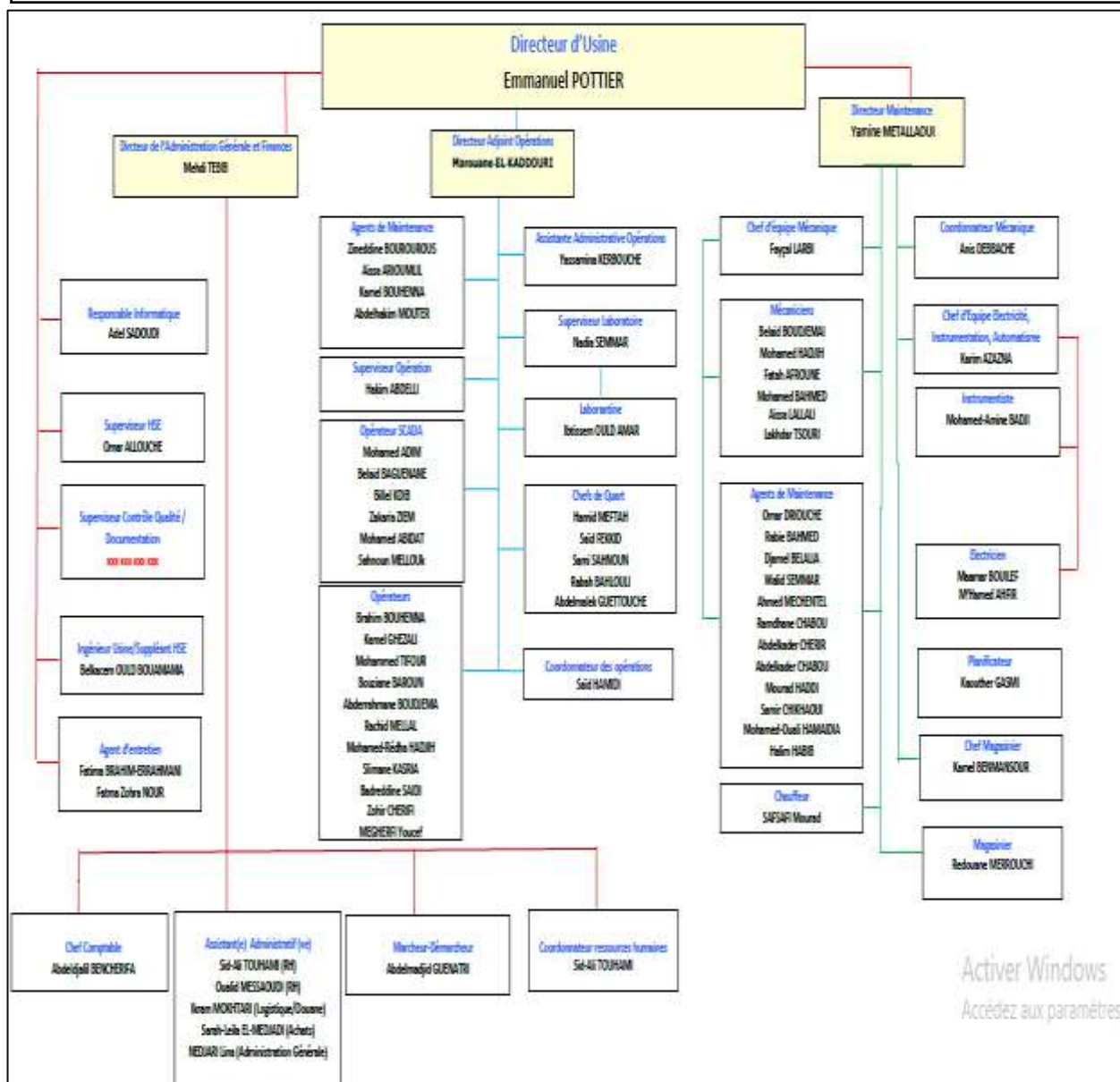
-Réseau de distribution externe :

L'eau produite est acheminée par :

- Une conduite de diamètre de 900 mm en fonte ductile de longueur de 35 Km au réservoir Hai Mouaz de $2 \times 15.000 \text{ m}^3$ pour alimenter les localités de l'Est de la wilaya de Tipasa (dont Koléa, Fouka, Douaouda...).

Une autre conduite de diamètre 900 mm en fonte ductile de longueur de 10 Km vers le réservoir Sahel de 30.000 m^3 pour alimenter les localités de l'Ouest de la wilaya d'Alger (dont Zeralda, Staoueli, Club de Pins...).

Figure 11 : L'organigramme d'UTE FOUKA (MYAH TIPASA SPA)



Source : document fourni par l'entreprise MYAH TIPASA.

3/ Présentation de la fonction maintenance au sein de MYAH TIPASA.

La fonction maintenance au sein de MYAH TIPASA est très importante et l'une des activités dont on ne peut se passer, étant une usine de dessalement et de traitement d'eau de mer, l'entreprise ne doit en aucun cas négliger cette fonction opérationnelle cruciale pour le bon fonctionnement de l'usine.

Pour cela , l'entreprise a inauguré récemment (Mars2019) un nouvel atelier dédié à tout type de maintenance mais précisément dédié à la maintenance curative et préventive des pompes et vannes diverses qui assurent le transfert de l'eau de mer vers la salle de pompage, et l'eau traitée vers l'entreprise SEAAL, qui elle s'occupera de la distribution de l'eau traitée aux wilayas environnantes d'EST en OUEST.

3.1/ Définition de la maintenance selon la norme NF x60-010 .

Ensemble d'actions permettant de maintenir ou rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé.

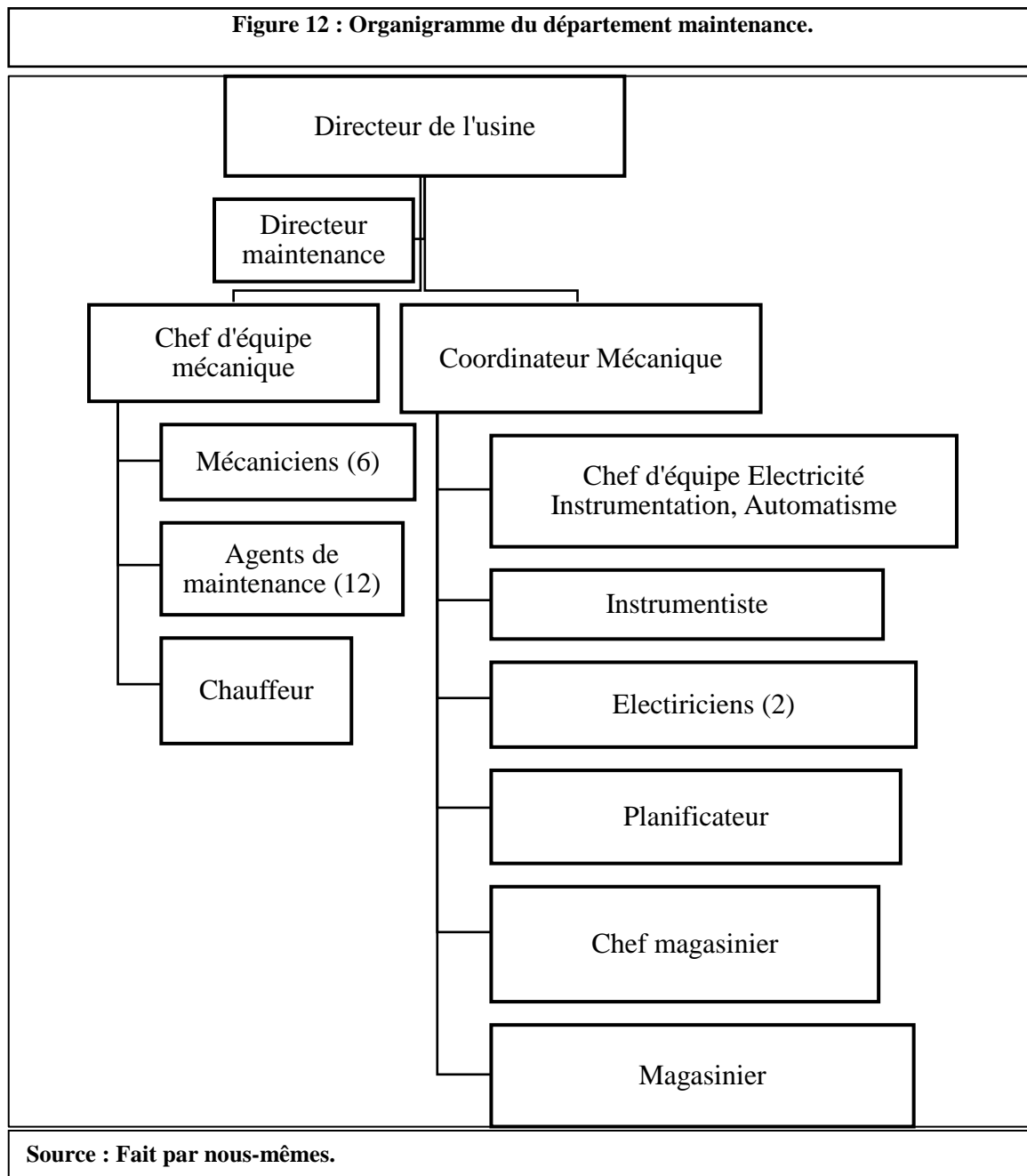
Bien maintenir c'est assurer l'ensemble de ces opérations au coût optimal.

-La maintenance corrective ou curative : intervient selon la norme NF X60-010, lorsqu'il y a une altération ou cessation de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction qui lui est requise (défaillance).

- La maintenance préventive : ce type d'entretien est effectuée selon des critères prédéterminés, dans l'intention de réduire la probabilité de défaillance d'un bien ou la dégradation d'un service rendu.

Au niveau de l'Atelier de maintenance de MYAH TIPASA, les maintenance qui y sont effectuées sont d'ordre curative et préventive pour l'ensemble des pompes, d'eau de mer et celle filtrée, donc traitée, et des vannes aussi qu'elle soit motorisée ou manuelle.

3.2/ Présentation de l'hierarchie de l'atelier de maintenance de MYAH TIPASA.



La direction maintenance dont sa dépendance hiérarchique le directeur de l'usine est formée de 29 personnes :

- Un Directeur Maintenance
- Un Coordonnateur Mécanique
- Un Chef d'équipe Mécanique
- Un Chef d'équipe Électricité, Instrumentation, Automatismes
- Six (06) Mécaniciens
- Douze (12) Agents de Maintenance
- Un (01) Instrumentiste
- Deux (02) Électriciens
- Un Planificateur
- Un Chef Magasinier
- Un Magasinier
- Un Chauffeur dédié à la direction maintenance

L'effectif de la direction travaillant en système de Surface (de 08H : 30 à 17H : 00) en plus ils peuvent travailler en astreinte (nuit et week-end).

3.3/ descriptif de l'atelier de maintenance de MYAH TIPASA.

Les divers plans architecturaux de l'atelier (voir annexe2) montrent les descriptions suivantes :

L'atelier est composé de d'un étage avec rez-de-chaussée, le rez-de-chaussée étant dédié à tout ce qui est opérationnel, le premier étage est réparti en bureaux pour la gestion de l'atelier et infrastructures nécessaires pour le bien-être de l'ensemble des employés de l'atelier.

Les tableaux ci-dessous, décrivent chaque espace, avec sa superficie et son utilité :

Les espaces du RDC :

Tableau 5 : Désignation des espaces du RDC

Désignation des espaces : R.D.C			
Espaces	Superficie en m²	Espaces	Superficie en m²
Atelier ferme	S = 18.48 m ²	Corridor	S = 56.22 m ²
Atelier de peinture	S = 17.16 m ²	Allée chariot	S = 64.56 m ²
Entrepot de peinture	S = 20.23m ²	Zone HSE	S = 10.42 m ²
Magasin filtres a cartouche	S = 33.50 m ²	Zone d'outils partages	S = 10.53 m ²
Magasin moteurs électriques	S = 52.81 m ²	Atelier principal	S = 91.63 m ²
Magasin pièces mécaniques	S = 34.41 m ²	Zone produits nettoyants	S = 10.45 m ²
Bureau magasinier	S = 26.18 m ²	Magasin pièces lourde	S = 156.20 m ²
Magasin pièces électriques	S = 25.96 m ²	Rayonnage pièces 2 tonnes	S = 36.09 m ²
Electricité du batiment	S = 15.43 m ²	Entrepot PVC PEHD PPh	S = 18.13 m ²
Zone proximité des bureaux	S = 10.37 m ²	Zone de sablage	S = 2.82 m ²
Zone groupement	S = 10.37 m ²	Reception	S = 30.84 m ²
Zonne attente	S = 9.66 m ²	Total R.D.C	S = 762.45 m²

Source : Documentation fournie par MYAH TIPASA

Les espaces du 1^{er} étage :

Tableau 6 : Désignation des espaces du 1^{er} étage			
Désignation des espaces : 1^{er} Etage			
Espaces	Superficie en m²	Espaces	Superficie en m²
Bureau 01	S = 17.67 m ²	Vestiaire et W.C femmes	S = 9.50 m ²
Bureau 02	S = 16.09 m ²	Vestiaire Hommes	S = 13.90 m ²
Salle des serveurs	S = 7.06 m ²	W.C hommes	S = 7.45 m ²
Bureaux ouverts	S = 33.81 m ²	Douche Hommes	S = 15.60 m ²
Bureaux ouverts	S = 18.04 m ²	Local technique	S = 3.35 m ²
Archive	S = 11.90 m ²	Atelier électricité et controle	S = 58.45 m ²
Salle de réunion	S = 26.76 m ²	Corridor	S = 51.15 m ²
Cong	S = 2.70 m ²	Mécanique du batiment	S = 53.64 m ²
Cafétéria pour plus de 40 pers	S = 43.10 m ²	Total 1^{er} Etage	S = 390.17 m²

Source : documentation fournie par MYAH TIPASA

3.4/ MYAH TIPASA ET COVID-19.

Il est à noter que notre stage s'est déroulé au même moment que l'apparition de la maladie appelée COVID-19, une maladie qui par la suite a engendré une pandémie menant à l'arrêt de toute activité dans le monde entier, et ce pendant près de 5 mois.

A cet effet, et en situation de COVID-19, tout déplacement au niveau du lieu de stage nous avait été interdit, ce qui nous a peu facilité le déploiement de la démarche 5S.

Cependant, nous avons veillé à garder un contact permanent avec notre tuteur qui a su nous communiquer l'ensemble des informations dont nous avons besoin afin de débiter un déploiement adéquat, ce qui nous a permis de réaliser la moitié du projet.

3.5/ Procédures et restrictions en situation normale/COVID-19 de MYAH TIPASA.

- Accès à l'usine de dessalement de Fouka est règlementé, contrôlé par un poste de garde
- Une procédure pour la prévention contre le Covid 19 intitulé « Risk management of the coronavirus pandemic » est mise en place.
- Un dispositif spécial déployé par MIYAH Tipaza à cause de la pandémie du Covid19, en effet additivement à la stricte interdiction d'accéder aux locaux et installations de la station de dessalement, seuls les personnes autorisées peuvent accéder au site avec obligation du port e la bavette et désinfection des mains avec gel hydro-alcoolique au poste de garde et une prise systématique de la température de la personne à l'aide d'un thermomètre infrarouge à l'entrée et à la sortie du site avec respect total des mesures barrières et de distançassions sociale.
- Stationnement obligatoire des véhicules aux parkings en position départ.
- Affichage généralisé des consignes de sécurité.
- Respect de consigne de port obligatoire des EPI.
- Des audits internes et externes sont régulièrement effectués au niveau de l'usine.
- La politique d'interdiction totale de fumer est appliquée sur site.


Le service HSE dispose de plusieurs procédures pour la gestion du volet HSE :

Le service est en cours de mettre en place un nouveau système HSE (toutes les procédures dont dispose l'usine sont en cours de révision).

- Existence d'une procédure de Reporting d'accident et d'incident et d'enquête (expertise) à l'aide d'un modèle de rapport d'incident/accident prédéfini.
- Le représentant HSE doit organiser des formations de Sensibilisation pour l'ensemble du personnel et les sous-traitant essentiellement les équipes de maintenance de UTE O&M FOUKA sur les risques majeurs.
- Un système de télésurveillance par cameras CCTV est installé sur le site composé de 24 caméras dont une caméra mobile.
- Écrans de visualisation des caméras installés au niveau du poste de garde et en salle de contrôle ;


La gestion de la maintenance au niveau de l'usine est défini dans la procédure « politique de GMAO et fiabilité » ;

- La gestion de la maintenance de l'usine est assurée par une GMAO de marque « COSWIN I8 » et les demandes d'intervention « Ordre de travail : OT » sont gérées automatiquement sur la GMAO.



SNC-LAALLEN
International España

Usine de dessalement d'eau de mer de FOUKA –



Myah
Tipaza

Titre document	Code formulaire	Rév.	Page
Communiqué -Consignes à suivre-Coronavirus COVID-19	020619-20CA-0010	00	1 sur 1

Consignes à adopter pour vous protéger et éviter la propagation de Coronavirus COVID-19 :

- Se laver fréquemment les mains avec de l'eau et du savon ou utiliser une solution hydroalcoolique ;
- Tousser ou éternuer dans son coude ;
- Saluer sans se serrer la main, éviter les embrassades ;
- Utiliser des mouchoirs à usage unique ;
- En cas de forte fièvre, toux ou éternuement, rester chez soi et aller voir rapidement son médecin. Surveiller et enregistrer la température de toute personne qui accède à l'usine à l'aide d'un thermomètre infrarouge, toute personne qui présente de la fièvre est priée de voir son médecin, l'entreprise peut contacter la protection civile pour sa prise en charge.
- Interdire l'accès aux fournisseurs, visiteurs et divers sous-traitants jusqu'à nouvel ordre (sauf haute nécessité).
- Toute personne déclarée positive au Coronavirus doit informer la direction de l'usine.
- Réduire la fréquence des regroupements (réunions, pauses santé & sécurité, etc...)
- Réception des colis, chèques et divers courriers, au poste de garde à l'entrée de l'usine.
- Reporter les déplacements non indispensables aux zones de circulation active du virus.
- Désinfection de poste de travail à la salle SCADA au début et à la fin de chaque quart.
- La signature des O.T. se fera à l'entrée de la salle de contrôle.
- Ne pas partager la nourriture et outils de cuisine (assiettes, cuillères, fourchettes,...).
- Renforcer les opérations de désinfection des bureaux, poignées de portes, rampes d'escaliers, sanitaires et lieux communs.

Section 02 : Présentation de la démarche méthodologique de recherche.

Cette section est réservée à expliquer la démarche que nous avons suivi afin de pouvoir répondre à notre problématique de recherche.

1/ Positionnement épistémologique.

Selon (LE MOIGNE, Jean Louis, 2012), Piaget a attesté que l'épistémologie est l'étude de la constitution des connaissances valables.

(GRAVAD-PERRET, Marie-Laure, 2012), affirme dans son ouvrage que le questionnement épistémologique vise à clarifier la conception de la connaissance sur laquelle le travail de recherche va être fondé et la manière dont seront justifiées les connaissances qui seront élaborées. Il ne se restreint pas à une réflexion méthodologique.

Dès lors, il est nécessaire de consigner notre projet de recherche dans un cadre épistémologique.

PIAGET²⁴ certifie que l'intelligence ne débute ainsi ni par la connaissance de soi, ni des autres mais par leur interaction, c'est en s'orientant simultanément vers les deux pôles de cette interaction qu'elle organise le monde en s'organisant elle-même.

À partir de cela, nous avons inscrit notre recherche dans un cadre épistémologique qui repose sur l'induction et donc nous sommes dans un esprit constructiviste étant donné que nous voulions à travers notre étude construire de la connaissance qui se produit à travers l'interaction entre le connaissant et le connu.

Notre étude nous a obligé d'intervenir sur le terrain, ce qui nous a permis d'être en interaction avec certains responsables de l'usine, ainsi que certains employés clés qui nous ont permis de d'aborder notre étude comme voulue et d'en réaliser une partie, chose qui nous aidé à collecter un maximum de données nécessaires au bon déploiement de la démarche 5S.

²⁴ Biologiste, psychologue, logicien et épistémologue suisse connu pour ses travaux en psychologie du développement et en épistémologie à travers ce qu'il a appelé l'épistémologie génétique.

2/ Démarche méthodologique.

Au niveau méthodologique, nous avons fait le choix de structurer notre démarche de recherche dans une méthode qualitative inductive.

En ce qui concerne la méthode qualitative, cette dernière est une recherche qui produit et analyse des données descriptives, telles que les paroles écrites ou dites et le comportement observatoire des personnes. (TAYLOR, Steven, BODGAN, Robert, 1984)

Nous avons opté pour cette approche, car notre étude qui vise à déployer un outils LEAN au sein d'un Atelier de maintenance, nous a obligé à la fois d'utiliser divers outils qualité, mais aussi à entreprendre une collecte de données qualitatives émanant d'observations et d'entretiens pour apprécier la faisabilité de la méthode 5S au sein de l'entreprise en question.

De ce fait, la seule méthode qui nous a permis cela, a été la méthode qualitative de collecte de données faite par des interactions avec les acteurs de l'entreprise MYAH TIPASA pouvant apporter des éclaircissements et être acteur de ce changement, en expliquant les problèmes qu'ils rencontraient lors de leurs divers travaux au sein de l'atelier de maintenance.

Cette méthode nous a offert l'opportunité d'interpréter les données que nous avons recueillies en informations pertinentes facilitant le déploiement.

La méthodologie de notre travail a suivi trois étapes essentielles :

La première étape : l'étape de recueil d'informations et de documentations de l'entreprise

Pour un premier contact, nous avons recueillis l'ensemble de la documentation nécessaires au bon déroulement du déploiement de notre outil Lean, à savoir les divers organigrammes de l'entreprise, mais en particulier celui du département de maintenance afin de pouvoir cerner les opérateurs et chefs mécaniciens les plus aptes à nous orienter et à nous expliquer le contexte dans lequel les opérateurs travaillent.

Ensuite nous avons aussi consulté les ordres de travail et les check-lists que recueille le responsable HSE après chaque journée de travail de par le responsable de maintenance pour avoir une idée sur les non-conformités qui se répètent au niveau de l'atelier de maintenance.

La deuxième étape : l'Analyse et visite sur terrain.

Une fois la première étape close, et après plusieurs entrevues avec le directeur technique de l'usine, nous avons effectué plusieurs visites sur terrain, en premier lieu de l'ensemble du site une visite qui été organisée par le directeur technique lui-même, lors de cette visite nous avons été accompagné par notre encadrant, qui nous validé notre lieu de stage.

Ensuite, durant notre stage au sein de l'entreprise, nous avons été dans l'obligation d'aller sur site afin de comprendre les enjeux d'un déploiement d'outil Lean au niveau de l'atelier de maintenance de l'usine. Durant ces visites nous avons pu avoir des entrevues avec divers opérateurs et un entretien avec un chef mécanicien qui nous a expliqué le fonctionnement de cet atelier, chose qui nous permis d'effectuer un état des lieux des plus détaillés nous menant vers l'élaboration de notre grille de notation regroupant un nombre de critères et évaluant par la suite le nombre de non-conformités enregistrées par rapport aux critères pris en considération, et par la suite engager une délimitation bien précise à ne pas dépasser pour le déploiement de cet outil Lean.

La troisième étape : Le choix du champ de déploiement De l'outil Lean.

Après avoir effectué un état des lieux détaillés de l'atelier, nous avons constaté plusieurs pistes d'amélioration et d'opportunités de déploiement d'action correctives, tel que l'atelier de soudure, le magasin de l'atelier ainsi que les bureaux de l'atelier et l'atelier dédié à la maintenance des pompes, vannes et autres équipements essentiels à l'activité de l'entreprise.

Notre choix s'est porté sur le déploiement d'une démarche 5S sur l'atelier de maintenance car après réflexion, nous nous sommes rendu compte que la maintenance sous toutes ses formes au niveau des stations de dessalement et de traitement d'eau de mer, et en général dans le secteur hydraulique est d'une importance sans égal, et tout arrêt de cette activité coûterait très chère au secteur hydraulique mais aussi aux stations de dessalement, d'où l'urgence de remédier aux divers dysfonctionnements notés au niveau de cet atelier après l'état des lieux et l'entretien effectué.

3/ Collecte de données.

Pour apporter des éléments de réponses à notre question de recherche, nous avons fait appel à plusieurs instruments de collecte qualitatifs, par conséquent nous avons consulté plusieurs plateformes telle que SCHOLARVOX, et d'autres sites fournissant de la documentation gratuitement comme ACADEMIA, ou PDFDRIVE.

La bibliothèque de l'ENSM nous a aussi permis d'avoir un nombre innombrable de documentation en ouvrages, thèses, magazines et autres que nous avons pu exploité durant l'année.

3.1/ La recherche documentaire.

C'est le fait de rassembler la documentation substantielle sur une question de l'étude et de disposer du maximum d'informations utiles dans un domaine sur le sujet à traiter.

C'est aussi l'ensemble des étapes permettant de chercher, identifier et trouver des documents relatifs à un sujet bien défini, c'est donc l'élaboration d'une stratégie de recherche requérant une méthodologie efficace (N'DA, Paul, 2015).

Nous avons utilisé lors de notre recherche principalement des ouvrages, quelques articles, certaines thèses, pages web, informations venant de webinaires auxquels nous avons participé, ainsi que de meet-up traitant de sujets liés en général au Lean management et outils qualité et principalement à la méthode 5S qui est un outils Lean.

En plus de ces divers ouvrages, articles et thèses, l'entreprise MYAH TIPASA nous a fourni la documentation nécessaire que nous avons pu exploité.

3.2/l'Entretien.

L'entretien est une situation de communication orale, l'un est l'enquêteur et l'autre l'enquêté (plus rarement un groupe). Les données recueillies sont essentiellement des opinions, des motivations c'est-à-dire des informations qualitatives.

Nous avons pu soutirer toutes les informations essentielles pour débiter notre travail et en assurer la continuité même après la fin de notre stage pour que l'entreprise puisse continuer à utiliser les 5S de la même manière.

3.3/ L'observation :

C'est un des régimes de la preuve scientifique¹ : c'est une expérience d'accumulation et de recueil d'informations sur un phénomène, un objet d'étude, sans contrôler les variables et les paramètres (contrairement à une expérimentation ou expérience dite contrôlée) ou en absence de variables. Elle permet de valider/invalider des hypothèses ou de vérifier des observations ou des expérimentations antérieures. Ce stade de la recherche est indispensable dans tous les domaines scientifiques, dans les sciences naturelles comme dans les sciences humaines et sociales, par exemple en psychologie.

L'observation, en tant que régime de preuve, fait partie des sciences paléontologiques ou historiques mais participe également à toutes les expériences scientifiques.

Nous avons eu recours à l'observation durant notre stage de fin d'études, ce qui nous a aidé à mettre en place une grille de notation 5S servant à évaluer le degré de maturité des 5S au sein de l'atelier de maintenance.

Chapitre III : Proposition de déploiement d'un projet 5S pilote au sein de l'atelier maintenance de MYAH TIPASA.

Chapitre III : Proposition de déploiement d'un projet 5S pilote au sein de l'atelier maintenance de MYAH TIPASA.

Introduction

Connue par son origine japonaise, la méthode 5S est une méthode d'organisation de l'environnement de travail, ainsi, celle-ci permet aux entreprises qui mettent en œuvre cette démarche d'améliorer le quotidien des opérateurs et employés mais aussi de gagner en terme d'efficacité, d'amélioration de l'ergonomie, de qualité et de sécurité sur tous les plans.

Afin de pouvoir mettre en place cette méthode au sein de MYAH TIPASA, nous avons eu recours en premier lieu à une visite préliminaire du site, où nous avons échangé avec le directeur technique de l'usine afin de voir quels étaient les problèmes auxquels ils faisaient face quotidiennement et auxquels nous pouvions suggérer nos solutions et éventuellement en faire notre étude de recherche.

A la suite de cette entrevue, et d'une visite secondaire plus précisément au niveau de l'atelier de maintenance, nous avons pu fixer notre problématique en premier lieu, et ensuite effectuer une analyse rigoureuse de l'état actuel de ce dernier.

Ce qui a donné lieu à plusieurs actions d'amélioration pouvant être mises en place, l'une d'elle est le déploiement de la démarche 5S au sein de l'atelier de maintenance.

Il est à noter que l'atelier offre des opportunités et des pistes d'amélioration innombrables, en commençant par les offices, jusqu'au magasin de l'atelier. Notre choix s'est porté sur la zone dédiée à la maintenance car celle-ci est le cœur métier de cet atelier et ce pourquoi il a été construit, et le bien-être des opérateurs est fortement lié à leur environnement de travail qui doit tendre vers la perfection pour qu'ils puissent être performant et rigoureux à leur tour.

1/ La démarche suivie.

Nous avons opté pour la méthode **DMAIC** issue de la philosophie du Lean. Cette démarche nous permettra par la suite de structurer notre travail et situer les différents niveaux des 5S ainsi que le travail fait au préalable pour le bon déroulement des actions à mettre en œuvre.

Le mot DMAIC est l'acronyme de cinq (05) actions synthétisant et modelant le projet en question, ces actions sont :

-Définir : Lors de la première étape, on définit le ou les indicateurs sur lesquels on va travailler, et ce grâce à la définition du problème tel qu'il est observé par les responsables.

-Mesurer : la deuxième étape consistera à mesurer la situation actuelle de l'indicateur choisi, pour pouvoir par la suite se situer et mesurer ce que l'on veut améliorer.

-Analyser : cette étape nous permettra d'identifier et de cerner le problème en question et les causes qui ont fait que l'indicateur choisi révèle un dysfonctionnement.

-Implémenter : cela se résumera en un ensemble d'outils implémenté qui apporteront des solutions aux problèmes détectés.

-Contrôler : cela consistera à vérifier si les actions d'améliorations que nous avons mises en œuvre sont adéquates et ont réellement apporté une réelle amélioration. Cette phase est très importante car c'est celle-ci qui permet à la boucle du DMAIC de se renouveler, et donc être dans une optique d'amélioration continue. (Cela implique aussi l'introduction de standards permettant de pérenniser la boucle du DMAIC).

1/ Phase définir.

Afin d'avoir plus de visibilité et plus d'informations élémentaires suffisantes, nous avons adopté la méthode **QOQCP**, qui représente une démarche d'analyse critique constructive basée sur le questionnement systématique.

Partant de cet outil, nous avons posé les questions suivantes de façon systématique afin d'identifier le problème :

Définition du problème	
<p style="text-align: center;">Qui ?</p> <p>-Qui est concerné ?</p> <p>-Qui est intéressé par le résultat ?</p> <p>-Qui est concerné par la mise en œuvre?</p>	<p>-La direction technique et l'atelier de maintenance.</p> <p>-Les parties prenantes internes (l'atelier et les services connexes de ce dernier.</p> <p>-Les opérateurs maintenance en premier lieu.</p>
<p style="text-align: center;">Quoi ?</p> <p>-Quel est le problème ?</p>	<p>-Absence d'organisation au sein de l'atelier et diminution de la performance des opérateurs.</p>
<p style="text-align: center;">Où ?</p> <p>-Où apparaît le problème?</p>	<p>-L'atelier de maintenance.</p>
<p style="text-align: center;">Quand ?</p> <p>-Quand apparaît le problème?</p>	<p>-À chaque opération de maintenance curative au sein de l'atelier.</p>
<p style="text-align: center;">Comment ?</p> <p>-Comment apparaît le problème?</p>	<p>-Les opérateurs de maintenances sont gênés par les va et viens des autres opérateurs qui ne respectent pas la délimitation quoiqu'inexistante des espaces entre le stockage des matériaux lourds et l'atelier de maintenance</p>
<p style="text-align: center;">Pourquoi ?</p> <p>-Pourquoi existe-t-il ce problème?</p>	<p>-Absence de délimitation des espaces.</p> <p>-Absence d'un management visuel adéquat.</p> <p>- Non-respect des standards établis.</p> <p>-Magasin de l'atelier désordonné.</p> <p>-Absence de standard impliquant les opérateurs dans le nettoyage des espaces de travail après chaque opération de maintenance.</p> <p>-Objets, cartons, caissons et autres limitant la circulation.</p> <p>-Maintenance de pompes et vannes à même le sol.</p> <p>- Absence de marquage au sol.</p> <p>-Manque de communication.</p>

1.1/ Définition de l'indicateur de mesure utilisé.

Majoritairement, les entreprises se lancent dans un projet 5S après avoir procédé à un constat émanant d'un état des lieux qui n'est pas satisfaisant, et par conséquent, la détermination d'un état futur à atteindre. Ce constat est basé essentiellement sur des éléments visibles et éventuellement quantifiables.

Pour Ce qui est quantifiable, nous avons choisi un indicateur qui nous aidera à évaluer l'impact de la démarche sur le chantier entrepris.

-Le taux de non-conformité 5S, ce dernier se définit comme suit :



$$\text{Taux de non-conformité 5S} = \frac{\text{Nombre de critères non-conformes}}{\text{Nombre total des critères}}$$

1.2/ Entretien avec le responsable mécanicien.

Afin d'avoir plus de réponses et obtenir aussi des suggestions d'amélioration de l'environnement de travail de la part des opérateurs, des entretiens ont été dirigé et fait par nous-mêmes voici les questions qui ont été posé à des opérateurs du département maintenance

Le tableau ci- dessous regroupe ces opérateurs selon leur fonction et leur département.

Nom et prénom de l'interviewé	Fonction	Département
Mr. TSOURI Khaled	Chef mécanicien	Maintenance
Mr. DEBBACHE Anis	Chef mécanicien	Maintenance
Mr. LARBI Fayçal	Chef mécanicien	Maintenance
Mr. BOUSSAAD Boudjemai	Agent mécanicien	Maintenance
Mr. CHERRIR Abdelkader	Agent mécanicien	Maintenance
Mr. HADJIH Mohamed	Agent mécanicien	Maintenance
Mr. LALLALIAissa	Agent de maintenance	Maintenance
Mr. AFROUNE Fatah	Agent de maintenance	Maintenance
Mr. TSOURI Lakhdar	Agent de maintenance	Maintenance
Mr. CHABOU Ramdane	Agent de maintenance	Maintenance
Mr. CHIKHAOUI Samir	Agent de maintenance	Maintenance
Mr. HADDI Mourad	Agent de maintenance	Maintenance

Entretien individuel	
 Myah Tipaza	
Departement concerné : Maintenance	
<p>Objectif : dans le cadre de notre projet de fin d'étude, dont l'intitulé est : « Application de la méthode 5S, outil Lean pour l'amélioration de la performance », nous souhaitons vous poser ces quelques questions et dont les réponses nous aideront à optimiser l'ergonomie de l'atelier et garantir l'efficacité de votre performance.</p> <p>Il est à noter que vos réponses resteront strictement confidentielles et nous serviront à trouver des pistes d'amélioration pour votre environnement de travail.</p>	
1. Pour commencer, pourriez-vous nous expliquer en quoi consiste votre travail?	
2. Avez-vous des agents mécaniciens qui vous aident à effectuer votre travail?	
3. Comment procédez-vous pour réparer/maintenir les pompes et vannes qui tombent en panne?	
4. Pourriez-vous nous énumérer les étapes une à une du processus de déclenchement d'une maintenance préventive ou curative d'un pompe ou vanne ?	
5. Si vous deviez vous déplacer au niveau de la salle de pompage pour effectuer un diagnostic au préalable sur les pompes ou vannes sujettes à un quelconque dysfonctionnement, pourriez-vous nous montrer l'outillage que vous prenez avec vous ?	
6. Si vous deviez déplacer une pompe pour la réparer au niveau de l'atelier, pourriez-vous nous montrer où la mettez-vous pour entamer les réparations ?	
7. L'agencement des caisses d'outillage ainsi que l'atelier vous permet-il de faire votre travail qui est de réparer une vanne ou une pompes sans aucune encombre?	
8. Comment procéderiez-vous si vous deviez prendre commande au niveau du magasin d'une pièce ou outillage dont vous ne disposez pas sur vous?	
9. Combien de temps ça prendrait au magasinier pour traiter votre demande?	
10. Le magasinier trouve-t-il les pièces ou outillage que vous demandez facilement?	
11. Pour finir, y a-t-il des pièces ou outillage dont vous avez besoin à chaque réparation et que vous demandez de façon récurrente au niveau du magasin ?	

Analyse et résultat de l'entretien :

Après avoir eu ces entrevues où nous avons posé ces questions à cet ensemble d'opérateurs et chefs mécaniciens, ces derniers nous ont aidé à mettre le point sur l'ensemble des dysfonctionnements que nous avons remarqué lors de l'état des lieux effectué, les interviewés nous ont expliqué en détail leur travail, comment se dérouler une journée au sein de l'atelier, quels sont les problèmes auxquels ils étaient sujets, tel qu'effectuer une maintenance curative à même le sol, chose qui cause des maux de dos et des troubles musculaires à long terme, ou bien l'attente dus au fait que le magasinier ne retrouve pas l'outillage ou bien la pièce que demande l'opérateur à temps vu l'agencement de ce dernier qui ne le permet pas, sans omettre de citer les cartons et caissons qui traînent un peu partout et l'absence de poubelles au niveau de chaque établi et poste de travail ainsi que l'espace qui est néanmoins assez petit pour permettre une maintenance curative ou autre adéquatement effectuée, et les issues de secours et sorties non épurées nous ont laissé penser que la démarche 5S soutenue par divers outils qualité que nous déploierons suivant la démarche DMAIC est nécessaire pour remédier à ces dysfonctionnements.

Ces entrevues où nous avons pu poser ces questions de manière spontanée nous ont permis de rédiger et consigner notre grille de cotation 5S démontrant les non-conformités notées dans la phase mesurer de la démarche DMAIC.

1.3/ Formation du personnel à la méthode 5S.

Avant de commencer toute action d'amélioration, la formation du personnel à ce que nous devons déployer est nécessaire au bon déroulement de cette dernière.

Cependant, s'assurer que tout acteur de loin comme de près ait assimilé le sens de la démarche à suivre est important. Pour notre cas, une formation à la méthode 5S a été tenue lors d'une journée SSE (santé sécurité, environnement) qui avait pour but de sensibiliser les employés aux précautions à prendre quant à la situation du COVID-19 au sein de l'atelier de maintenance avec

l'ensemble des employés de MYAH TIPASA, car l'implication de tous est primordial à l'atteinte des objectifs, nous en avons profité pour expliquer en détail l'apport que pourrait engendrer cette méthode à l'ensemble des employés, et à son efficacité même en situation de COVID-19.

1.5/ Justification du choix du chantier.

Nous avons choisi de déployer la méthode 5S au niveau de l'atelier de maintenance de Myah TIPASA car c'est une usine de dessalement et de traitement d'eau de mer, par conséquent, et après concertation avec le directeur technique de l'usine, nous nous sommes rendu compte que l'activité de maintenance au sein de cette usine, qui veille au bon fonctionnement des machines diverses qui permettent le traitement, la filtration, et le transfert de l'eau traité à l'entreprise SEAAL qui se charge de le transférer au niveau des wilayas avoisinantes, était plus qu'importante et devait se dérouler dans les conditions les plus harmonieuses possible.

De plus, lors de notre visite au sein de l'atelier nous avons pu distinguer grâce aux photographies que nous avons prises et à l'audit post 5S que nous avons effectué, qu'il s'agissait là d'un chantier propice et idéal pour le déploiement de la méthode 5S étant donné le nombre d'opportunités d'amélioration que pouvait regrouper et receler cet atelier.

2/ Phase mesurer.

Pour calculer l'indicateur que nous avons choisi, relatif au nombre de non-conformité constaté 5S au sein de l'atelier de maintenance de MYAH TIPASA, nous nous sommes basé sur une fiche de cotation 5S visant à énumérer un nombre de critères devant être respectés et auxquels nous avons attribué une note allant de 1 à 5 (de très mauvais à très bon.), et ce afin de pouvoir mettre en place des actions permettant d'améliorer la situation actuelle de l'atelier et envisager une deuxième grille de cotation 5S de l'état futur après déploiement des 5S.

Les résultats de l'audit post-5S de l'atelier de maintenance est le suivant :

Grille de notation :

1 : Très mauvais.

2 : Mauvais.

3 : Passable.

4 : Bon.

5 : Très bon.

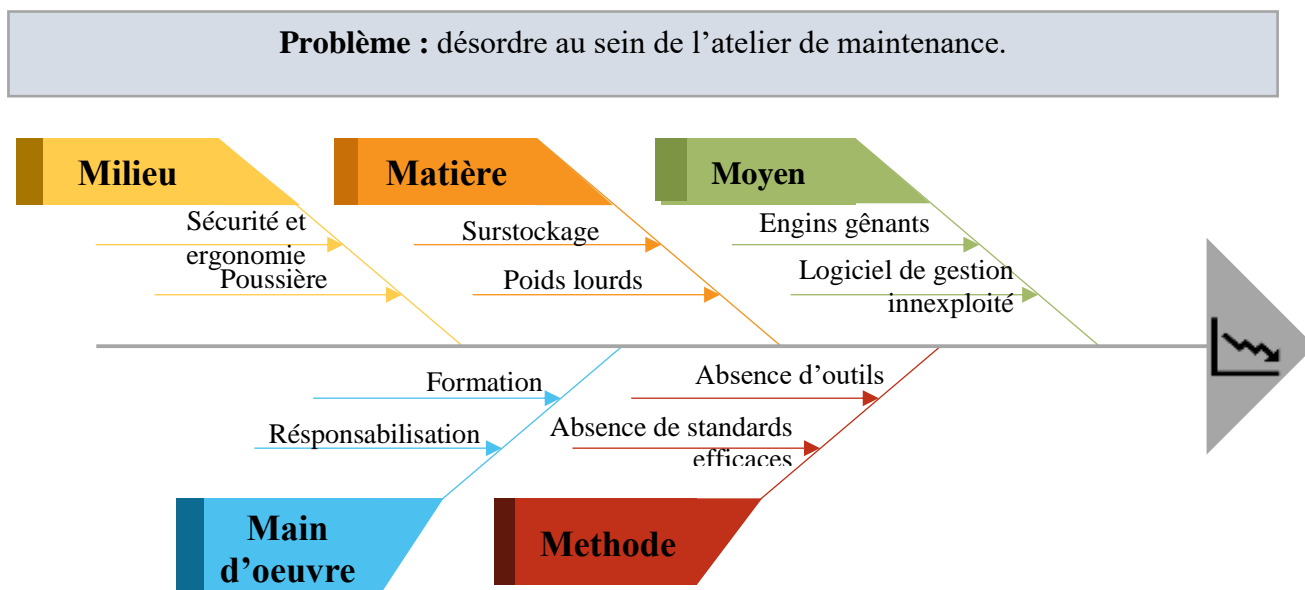
Critères	Note	Observation
Seiri : Débarrasser		
1. Atelier non encombré par des choses inutiles.	1	-Atelier très encombré par maintes choses.
2. Les abords de la zone de travail sont propres et dégagés.	1	-Déchets, outillages, gobelets présents aux alentours e la zone de travail.
3. Les objets rarement utilisés sont hors de la zone de travail.	1	
4. Pas d'équipements non utilisé présent au niveau de l'atelier	1	-Présence de matériels de refroidissement non utilisé.
5. Les documents de travail (procédures, formulaires, check-list) sont à jour.	5	
Moyenne	1.8	
Seiton : Ranger		
6. Outillage bien rangé.	4	-Présence de caisse à outillage, et absence de panneau d'outillage.

7. Rebut dans un endroit défini.	1	-Mouchoirs, gobelets, cartons sur la zone de travail. -Absence de poubelle devant chaque poste de travail.
8. Mobilier adéquat.	3	-Table de travail non ordonnée et trop encombrée. -Absence de table de travail dédiée à la maintenance curative des pompes.
9. Magasin de l'atelier épuré et bien rangé.	1	-Ergonomie du magasin ne permettant pas l'accès facile à ce dernier. -Absence de management visuel.
10. Accès aux extincteurs dégagé.	5	
11. Accès aux issues de secours dégagé.	1	
Moyenne	2.5	
Seiso : Nettoyer		
12. Le sol est souvent propre et régulièrement lavé.	1	-Présence de traces d'huile et déchets.
13. Les engins sont propres et en bon état.	2	
14. Existence de bacs de tri et d'évacuation de déchets vidés systématiquement.	1	-Les bacs avec système de tri existent mais ne sont pas vidés systématiquement.
15. Des poubelles sont mises à la disposition des opérateurs devant leur poste de travail.	1	-Absence de poubelles.
16. L'éclairage n'est pas affecté par de la poussière.	1	
17. Les opérateurs font le nettoyage spontanément.	1	
18. L'inspection des équipements est assurée régulièrement.	3	
19. Les opérateurs sont satisfaits par l'environnement de l'atelier.	1	
Moyenne	1.4	
Seiketsu : Standardiser		

20. Le marquage au sol ou séparation est respecté.	1	-Non-respect de la séparation existante -Absence de marquage au sol.
21. Les règles de nettoyages sont définies.	1	
22. La grille d'auto évaluation des 5S est remplie.	1	
23. Les propositions d'amélioration sont régulièrement proposées.	1	
24. Les règles de sécurité au niveau de l'atelier sont bien identifiées.	2	
25. Les 3 premiers S sont toujours maintenus.	1	
26. Il y a un affichage des résultats obtenus grâce au 5S	1	
1.2		
Shitsuke : Pérenniser		
27. Le tableau de maintien a été mis en place.	1	
28. Des pilotes de maintien ont été nommés.	1	
29. Des mini journées 5S ont été planifiées.	1	
30. La hiérarchie n'est plus nécessaire au maintien des activités et des performances « 5S ».	1	
31. Les outils utilisés sont systématiquement rangés.	1	
32. Les procédures sont régulièrement mises à jour et adaptées.	1	
Moyenne	1	
Nombre de critères pris en considération :29		Taux de non-conformité 5S = 91%
Nombre de critères total :32		
Total : 91%		

3/ Phase Analyser.

Afin de détecter les différentes anomalies présentes au niveau de l'atelier de maintenance, nous avons utilisé la méthode 5M (Diagramme d'Ishikawa). Le diagramme ci-dessous, présente les différentes causes du désordre au sein l'atelier :



En plus du diagramme, nous nous sommes permis de prendre des photos avec l'autorisation de l'entreprise, ces dernières vont nous permettre de mieux illustrer l'état actuel de l'atelier.

Séparation de l'espace réparation de celui du stockage des pièces lourdes faite avec un ruban et absence de poubelle devant chaque poste.



Plan de travail en désordre, déchets divers présents aux alentours.



Gobelets sur un bac destiné au tri des batteries.



Gobelets, papiers présents sur une caisse à outils.



Plan de travail encombré.



Maintenance curative à même le sol



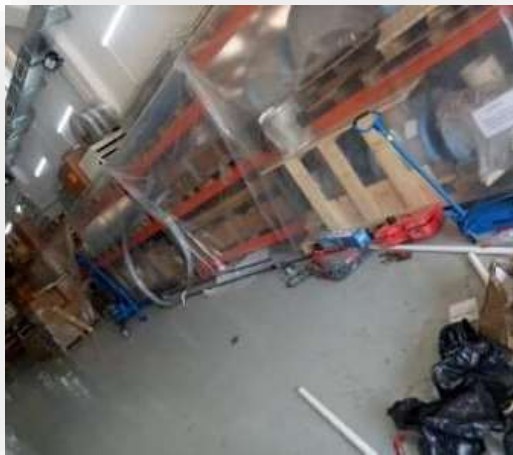
Maintenance curative sur une pompe sans table support



Issue et sortie non indiquée et non dégagée.



Espace de stockage de pièces, poids lourds, caissons, cartons et sachets desordonné



Bidons stockés indistinctement



Vue d'ensemble depuis les offices de l'atelier de maintenance	État du magasin de l'atelier de maintenance.
	

Lors de l'analyse de l'état actuel que nous avons effectué au sein de l'atelier de maintenance, nous avons pu constater différentes dérivations, qui ont pour cause principale la non application des 5S proprement dit, de ce fait, ces dernières causent la détérioration rapide du matériel mis à disposition des opérateurs d'une part, et d'autre part, la non implication des opérateurs dans l'ensemble des tâches collectives visant à améliorer leur espace de travail.

Nous pouvons citer certaines de ces entraves et dérivations :

- Le rangement des articles, pièces, caissons, et autres au sein du magasin et de l'espace de stockage dédiées au pièces lourdes.
- L'existence d'objets inutiles et encombrants l'espace de travail (caissons vides, matériel inutilisable, cartons, déchets.).
- L'absence d'une délimitation adéquate des différentes zones et espace de travail existant au niveau de l'atelier.

4/Phase améliorer.

Après avoir effectué l'analyse de l'état actuel des lieux dont l'objectif est d'en améliorer l'état pour aller vers un état futur plus favorable. Cette amélioration implique l'application des trois (03) premiers S de la méthode 5S où nous allons mener plusieurs actions.

4.1/ Débarrasser :

L'objectif de cette étape de la méthode 5S qui est de débarrasser, consiste à séparer l'utile de l'inutile n procédant à un tri sélectif, c'est-à-dire qu'on ne garde que ce dont nous avons besoin au sein de l'atelier de maintenance.

Pour ce faire, la constitution d'un groupe de travail qui comporte principalement des membres familiers à la zone en question est essentiel pour éviter toute mauvaise décision par ignorance des réalités du terrain. Et afin d'en assurer le bon déroulement, certaines de ces consignes émises par nous-même sont à respecter :

-Délimitation et identification d'une zone d'attente de décision (ZAD) visant à regrouper l'ensemble de ce que contient l'atelier qui est à ranger, à réparer ou à jeter. Pour cela, des étiquettes aux couleurs correspondantes à chaque situation sont à prévoir (Code couleur).

Les étiquettes en question seront réparties comme suit :

- **Rouge** : Objet inutile à enlever.
- **Jaune** : Objet à déplacer ou dont l'utilité est douteuse.
- **Bleue** : Objet à réparer.

-Établissement de listes des objets manquants.

-Utiliser la ZAD sauf pour les éléments non déplaçables.

Quelques règles et consignes à suivre :

-Tout objet pénétrant dans la ZAD doit porter une étiquette renseignant sa provenance et son utilisation.

-Chaque objet est évacué ou éliminé après décision des membres de l'équipe et accord du pilote du chantier.

-Avant toute évacuation, s'assurer que l'objet n'est pas lié à une procédure spécifique (Tri particulier).

-La ZAD doit demeurer propre et ordonnée.

4.2/ Ranger et arranger.

Une fois l'étape du tri terminée, l'étape suivante est celle du rangement, et donc de décider la place à affecter à chaque chose afin d'avoir un environnement de travail efficient et bien organisé.

La disposition des objets divers de l'atelier de maintenance devra suivre et respecter trois critères qui sont : l'efficacité, la qualité et la sécurité. Autrement dit chaque chose a sa place et chaque chose a une place.

Les actions de rangement nécessaires pour cette étape sont les suivantes :

- Rangement de pièces et divers objets par référence et format (petit à grand).
- Rangement par ordre de priorité et de fréquence d'utilisation des objets rangés.
- Faciliter la reconnaissance de la gamme ainsi que de la taille de la pièce ou l'objet en question en favorisant un référencement figuré par des illustrations visuelles.
- Accès facile et rapide pour l'objet dont on se sert souvent.
- Protéger les objets fragiles.
- Éviter les armoires fermées et favoriser les armoires transparentes.
- Apposer des étiquettes ou fiches précisant le contenu exact des armoires.

4.3/ Nettoyer et tenir propre :

Après avoir trié l'utile de l'inutile, trouvé des rangements à ce qui est utile, le 3^{ème} S consiste à nettoyer et tenir l'atelier et son contenu propre.

L'analyse de l'état actuel de l'atelier nous montre qu'il a fortement été dégradé par les salissures au niveau du sol, les racks de stockages et matériels divers.

Pour y remédier, nous avons prévu ces différentes actions :

- Prévoir les ustensiles et les produits adéquats et en nombre suffisant : chiffons, essuie-tout, détergents, pelles, brosses, balais, etc...
- Prévoir des bacs, des conteneurs, sacs poubelles, adaptés au contenant et clairement identifiés.
- Effectuer le grand nettoyage initial. Ce grand nettoyage est nécessaire pour éliminer l'accumulation des saletés au magasin.
- Intégrer le tri de déchets au sein de l'atelier avec plus de visibilité.

En situation de **COVID-19** nous n'avons pu déployé les deux dernières phases améliorer et pérenniser de la démarche DMAIC pour des raisons d'ordre sanitaire, néanmoins, nous avons pu proposer des actions d'amélioration à déployer au niveau de l'atelier de maintenance pour ces deux phases là, cependant, voici les résultats que nous pourrions atteindre au niveau de l'atelier de maintenance dans le cas où les deux dernières phases seraient mises à terme.

<p>Avant : établi d'outillage désordonné.</p>	<p>Après : plan de travail bien épuré et rangé.</p>
	
<p>Avant : gobelets et boîte sur un bac destiné au tri des batteries.</p>	<p>Après : bac destiné au tri des batteries épuré.</p>
	
<p>Avant : Maintenance curative à même le sol.</p>	<p>Après : Maintenance curative sur table adéquate.</p>
	

Avant : état du magasin de l'atelier de maintenance.	Après : magasin épuré et bien rangé.
	

5/ phase contrôler.

5.1/ Standardiser :

Le quatrième et avant dernier S est celui de la standardisation, par laquelle on veillera à maintenir et intégrer les résultats et les progrès obtenus lors du déploiement des 3 S précédents, cette étape permet à chacun au sein de l'atelier de trouver et de déceler l'anomalie pour enfin agir en conséquence, et ce grâce à la formalisation des standards d'action à mettre en œuvre pour chaque anomalie.

Pour cette étape, la réalisation de zoning de l'atelier permettrait de mieux gérer et piloter les actions qui se passent au niveau de l'atelier, ainsi l'introduction du management visuel sera plus facile à mettre en place.

5.2/Pérenniser :

C'est l'étape essentielle des 5S qui permet de maintenir le niveau obtenu après déploiement de la méthode 5S, car le plus important est de pouvoir garder la cadence et les bonnes habitudes

apportées par cette méthode-là, car nous n’y gagnons rien si la zone où la méthode 5S a été déployée venait à revenir à son niveau initial qui ne peut être que déplorable.

Parmi les actions que nous avons pu mettre en place qui font partie de cette phase sont :

-La formation du personnel : Une formation de type initiation au 5S a été réalisée au profit du personnel concerné directement par le déploiement et ceux qui travaillent au niveau des services connexes à ce dernier.

-Audit et contrôle : afin de que les bonnes pratiques apprises des 5S perdurent au sein de l’atelier nous avons pensé à mettre à disposition du responsable de l’atelier un document de type auto-évaluation permettant de faire des audits compatibles avec les impératifs du travail ordinaire ainsi que le rythme de dégradation possible de l’environnement de travail.

Cette fiche d’auto évaluation se présente comme suit :

Équipe d’audit :

Semestre :

	1	2	3	4	5
1-Tout ce qui est inutile est enlevé.					
2-Tous les affichages sont à jour et bien présentés.					
3-Les instructions de travail sont à portée de main.					
4-Des repères et des indications facilitent l’observation.					
5-Chaque chose à sa place et chaque place a sa chose.					
6-Les emplacements sont tous définis et respectés.					
7-Les plans de travail, servantes, tables...sont en ordre.					
8-Il existe un kit de nettoyage adapté.					
10-Les sols sont propres.					
11-L’évacuation des déchets est adaptée.					
12-Les règles d’hygiène sont respectées.					
13-Les règles de sécurité sont respectées.					
Note totale.					



Satisfaisant :2



Moyen :1



Insatisfaisant :0

-Tableau d'affichage 5S : le management visuel est une partie très importante quant à l'assimilation de la méthode 5S par les opérateurs acteurs de ce changement qu'apporte cette démarche avec elle, de ce fait, afficher les résultats de l'ensemble du chantier 5S est important.

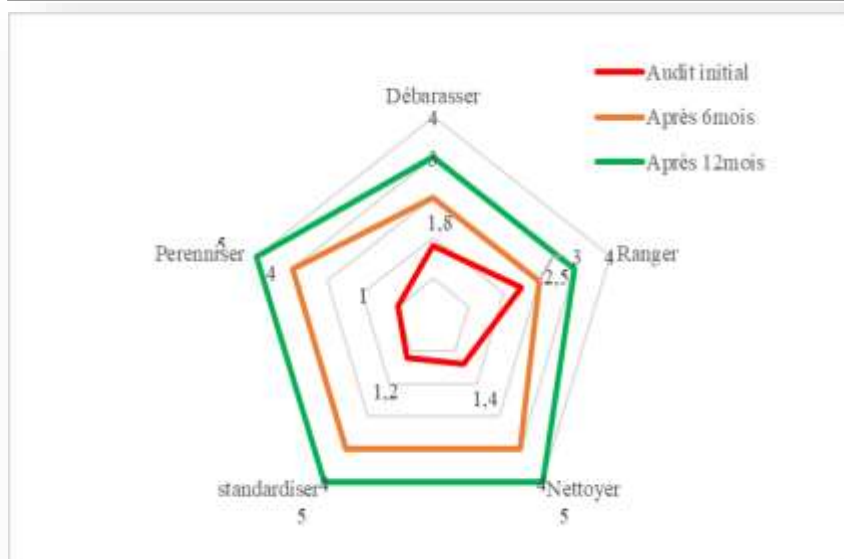


Nous avons envisagé de mettre en place un panneau où les résultats de notre recherche seraient présentés à la clôture du chantier 5S.

Cet affichage permettra non seulement à maintenir les efforts fournis par tous mais aussi à promouvoir l'esprit de l'amélioration continue au sein de l'atelier en particulier, et de l'entreprise en général, vu que l'objectif est de ne pas retourner en arrière mais d'avancer et de progresser encore plus dans cette démarche.

À cet effet, nous avons pu réaliser un Radar-5S qui montre l'écart entre la situation actuelle avant déploiement de la méthode 5S et de la situation future, où les 5S seraient maîtrisés de tous au sein de l'atelier.

Figure 13 : Radar-5S de l'atelier de maintenance.



Source : Fait par nous-même

2/ Discussions des résultats.

Nous considérons que si l'entreprise intègre les 5S au sein de son atelier en tenant compte des résultats de l'audit initial que nous avons effectué, elle pourrait dans 6 mois atteindre un certain degré de maturité et de maîtrise de la méthode qui pourrait lui garantir les résultats illustrés dans le radar 5S en couleur orange. Cependant, comme l'amélioration continue n'est pas l'atteinte du zéro défaut mais c'est plutôt veiller à ce qu'on ne revienne pas à la case départ, il est impératif de pérenniser la méthode 5S dans les 12 mois qui suivent les premiers 6mois, et donc atteindre un score de 5/5 en ce qui est de la pérennisation des 5S comme illustré dans la figure13.

Cependant, la pérennisation des 5S au sein de l'entreprise, en général dépend de l'implication de chaque département appart entière.

Ceci dit, le déploiement de divers chantiers 5S au niveau de l'entreprise (atelier de soudure, les offices, magasin de l'atelier de maintenance...) serait un atout pour cette dernière faisant de ces déploiements une opportunité de standardisation et d'accoutumance de l'ensemble des employés à cette méthode qui est considérée comme le premier pas menant vers l'établissement du Lean management aux sein des entreprises.

De ce fait, et sur cette cadence, la maîtrise des 5S sera assurée et pérennisée, menant vers une transformation du style de management actuel qui est un style assez traditionnel vers un style de management plus contemporain (Lean management) aidant à l'introduction d'outils Lean soutenant cette transformation managériale, mais aussi apportant des changements abondants quant aux opportunités d'amélioration, faisant aussi office d'introduction du change management au sein de l'entreprise.

3/Recommandations

Afin d'apporter plus d'opportunités d'amélioration, et introduire la culture de l'amélioration continue au sein de MYAH TIPASA, nous avons pensé que ces recommandations et suggestions seraient des plus bénéfiques à l'entreprise une fois prises en considérations, ainsi nos recommandations sont les suivantes.

- Engager un chantier 5S au niveau du magasin de l'atelier.
- Intégrer le management visuel au niveau des bureaux de l'atelier et de l'administration en général.
- Intégrer les outils qualité/Lean dans la gestion de l'atelier et de l'entreprise MYAH TIPASA.
- Adopter le Total Productive Maintenance (TPM) au niveau de l'atelier de maintenance après imprégnation de tous les employés de la méthode 5S.
- Effectuer plus d'audit interne afin de déceler les divers problèmes au sein de l'entreprise et les solutionner rapidement.
- Améliorer la communication en interne et en externe.
- Enrichir le plan de formation de l'entreprise.
- Prévoir des armoires à outillage dans chaque salle traitant l'eau de mer (osmose, filtrage...) munies de l'outillage dont l'opérateur a besoin au niveau de la salle en question lors d'une maintenance préventive ou curative sur place, et ce afin d'éviter aux opérateurs de déplacer avec eux toute la caisse à outillage.
- Intégrer le change management au sein de l'entreprise, afin de faire face aux changements plus facilement et de manière pragmatique.

Conclusion générale

Conclusion générale.

A travers notre étude, nous avons pu mettre en lumière l'ensemble des dysfonctionnements opérant au niveau de l'atelier de maintenance et mettant à mal sa gestion. Grâce aux 5S et aux outils que nous avons pu déployer lors de notre stage, nous avons apporté à l'entreprise une visibilité sur les futurs chantiers 5S à déployer mais aussi sur les autres outils Lean qu'elle pourrait intégrer afin de faciliter la tâche au top management, procurant ainsi à l'entreprise plus d'opportunités d'amélioration, tel que le TPM (total productive maintenance), qui est un outil des plus importants pouvant être implémenté après imprégnation de l'ensemble des employés de l'entreprise de la démarche 5S au niveau de l'atelier et ailleurs. Étant un outil qui favoriserait la pérennisation des 5S et des bonnes pratiques apprises à travers cette méthode, son intégration serait un succès au niveau de l'atelier de maintenance.

Ainsi, notre étude incitera davantage l'entreprise à intégrer le Lean management et à en faire le style de management prédominant à son niveau avec le temps.

De plus, notre travail a assuré à l'entreprise une vision externe des plus critiques et objectives aidant fortement à l'instauration d'une culture d'amélioration continue.

Nous ne pouvons omettre les limites auxquelles nous avons fait face lors de notre stage.

En effet, en situation de COVID-19, nous n'avons pu amplifier le champ de notre chantier 5S vu les restrictions dues à cette situation pandémique qui ne nous permettait pas d'accéder à l'entreprise librement et donc d'agrandir notre champ 5S et mettre en place cette démarche au niveau des autres ateliers tel que l'atelier soudure, ou bien même le magasin de l'atelier qui en a fortement besoin.

Cependant, l'entreprise est tout à fait apte à gérer un chantier d'une telle envergure, celui de lancement de multiples chantiers 5S piloté par des responsables adhérant à la philosophie Lean.

Pour la réussite de ces chantiers, ces derniers devront assurer des formations des plus complètes à l'ensemble des employés concernés directement ou indirectement par ces déploiements, et s'assurer d'effectuer des audits internes réguliers incitant ainsi, l'ensemble des employés à la coopération.

Par ailleurs, il est à noter que la communication et la formation sont les vecteurs de tout changement, ceci dit, l'entreprise doit forcément prendre en considération ces deux vecteurs-là qui, bien exploités peuvent générer des gains énormes sur l'aspect économique, social, culturel et environnemental de l'entreprise.

Dans le cas contraire, tout changement que l'on imposerait à l'ensemble des employés ferait face à une rigide résistance. Chose qui nous mène sans hésitation vers la formulation de la problématique suivante ; comment palier à la résistance éprouvée par les employés de l'entreprise lors de l'implémentation d'un nouveau style de management ?

Annexes

Annexes

Annexe1 : Grille d'évaluation, de diagnostic, pour une organisation 5S		
Règles et principes	Oui	Points
Je suis convenu de mon espace de travail avec mon responsable	3	
Dans mon espace de travail, je tiens : <ul style="list-style-type: none"> • Les outillages, les machines, les équipements propres et en bon état • Le sol propre, libre de déchets, saletés, produits, pièces 	3 3	
J'utilise les poubelles	5	
J'utilise les bacs, conteneurs prévus pour les déchets	5	
J'utilise les zones déterminées pour les pauses et les repos	5	
Je mène à mon initiative des actions pour éviter, diminuer la pollution de la zone : <ul style="list-style-type: none"> • Je reprends un poste propre. Si ce n'est pas le cas, je le signale • Je ramasse et nettoie ce qui tombe à terre • J'effectue un nettoyage quotidien • Je repère les sources de salissures et y remédie ou le signale • Les lieux de stockage que j'utilise sont propres et bien rangés 	5 5 5 5 5	
Je signale à mon responsable : <ul style="list-style-type: none"> • Les fuites (huiles, eau, air comprimé, etc.) • Les outils, machines et installations endommagés • Les fiches de travail ou instructions non-adaptées 	3 3 3	
Je tiens mon espace de travail rangé et signale à mon responsable les objets qui ne sont pas à leur emplacement réservé : <ul style="list-style-type: none"> • Produits, pièces, emballages, conteneurs • Les outils • Les équipements (meubles, chaises, rayons, etc.) 	3 3 3	
Je sais que faire avec les mauvaises pièces et les produits à évacuer	5	
J'utilise les emplacements prévus pour le rangement des affaires personnelles	3	
Je tiens les fiches de travail et d'instructions propres et lisibles	3	
Dans ma zone de travail, tout l'inutile est éliminé : <ul style="list-style-type: none"> • Outillages, machines et installations • Équipements (meubles, bancs, escabeaux, étagères, etc.) • Produits, pièces et emballages 	4 4 4	
J'effectue avec mon responsable des suggestions sur l'amélioration de la propreté et l'ordre	5	
Je respecte l'environnement (couloirs, sanitaires), le règlement et la législation (fumeurs par exemple)	5	
	100	

Bibliographie

Bibliographie

Ouvrages:

- **BODEK, Norman**, (2004), **Kaikaku**, The Power and Magic of Lean, A Study in knowledge Transfer. PCS Press, Vancouver, Washington,
- **CANARD, Frédéric**, (2009), Management de la qualité, Gualino éditeur, Lextenso éditions, Paris.
- **CROSBY P.B**, Quality is free, (1979), Edition McGraw-Hill, New York,
- **DELERS, Antoine**, (2015), La méthode Kaizen, Améliorer ses performances de manière continue, BUSINESS, 50minutes.fr, édition lemaitrepublishing.
- **DEMETRESCOUX, Radu**, (2015), La boîte à outils du Lean, Dunod éditions, Paris.
- **DURET, Daniel, PILLET, Maurice**, (2005), Qualité en production, *de l'ISO 9000 à Six Sigma*, 3^{ème} édition, Éditions d'Organisation, Paris,
- **ERNOUL, Roger**, (2010) Le grand livre de la qualité, *Management de la qualité dans l'industrie, une affaire de méthodes*, Afnor éditions.
- **HOHMANN, Christian**, (2012), Guide pratique des 5S et du management visuel, Eyrolles Éditions, 2eme édition, Paris.
- **HOHMANN, Christian**, (2018), Lean Management, Outils, Méthodes, et retours d'expériences, édition Eyrolles, Paris.
- **James P. WOMACK, Daniel T. JONES**, (2003), Lean Thinking, *Banish the waste and create wealth in your corporation*, Edition Simon & Schuster Inc, New York.
- **JULIEN, Charles**, (2014), L'amélioration continue en trois jours, Le Lean et la méthodologie blitz, Afnor éditions,
- **LIKER, Jeffrey**, (2007), Le modèle Toyota, *14 principes qui feront la réussite de votre entreprise*, Edition Village Mondial, Paris.
- **LYONNET, Barbara**, (2015), Lean Management, méthodes et exercices, DUNOD, Paris,

- **M. J. PIORE, C. SABEL**, (1984), *The Second Industrial Divide, Possibilities of Prosperity*, Basic Books, New York.

- **ROESSLINGER, Francis, SIEGEL, Dominique**, (2015), *Management stratégique, et management de la qualité*, Afnor éditions.

-**FREMY, Olivier, De CHEFFONTAINES, Charles, CHASSENDE- BAROZ, Éric, FONTANILLE, Olivier**, (2010), *Pratique du Lean, Réduire les pertes en conception, production et industrialisation*, Edition DUNOD, Paris.

-**P. BORONAT, F. CANARD**, (1995), *Management par la Qualité Totale et changement organisationnel, Les nouvelles formes organisationnelles*, sous la direction de M. Rainelli, J. L. Gaffard, A. Asquin, Economica.

-**Le MOIGNE, Jean-Louis**, (2012), *Les épistémologies constructivistes*, collection qui suis-je ? édité par la presse universitaire de France.

-**GAVARD-PERRET, Marie-laure**, (2012), *Méthodologie de la recherche épistémologique en gestion, « Réussir son mémoire ou sa thèse »*, 2^{ème} édition, Pearson Edition, France.

-**N'DA, Paul**, (2015), *Recherche méthodologique en sciences sociales et humaines : « Réussir sa thèse son mémoire de master ou professionnel, et son article »*, HARMATTAN édition, France.

Articles:

-**SPEAR, Steven, BOWEN, H. Kent**, (1999), *Decoding the DNA of the Toyota Production System*, N°995509, September-October, page3.

-**VIPULKUMAR, C. Patel, HEMANT Thakkar**, (2014), *Review on implementation of 5S in various organization.*, March, Vol4 Issue3, version1, Page775.

Webographie :

- **<https://planet-lean.com/lean-healthcare-covid-19>**, consulté le: 19/07/2020 à 14:56.
- **<https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/production-system/>**, consulté le :16/07/2020 à 19h00.
- **<https://www.planzone.fr/blog/quest-ce-que-la-methodologie-lean>**, consulté le : 25/08/2020 à 15h30.
- **<https://itsupplychain.com/the-importance-of-lean-manufacturing-in-the-post-covid-19-world/>**, consulté le : 19/07/2020 à 10h10.
- **<http://christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/lean-management/289-kaizen-amelioration-continue>**, consulté le :11/07/2020 à 18h52.
- **<https://www.liberte-algerie.com/actualite/lalgerie-pays-soumis-au-stress-hydrique-eleve-321877>**, consulté le :24/08/2020 à 18h00.
- **<https://www.businessfrance.fr/algerie-3-nouvelles-stations-de-dessalement-d-eau-de-mer-a-l-horizon-2021#>**, consulté le :24/08/2020 à 18h30.

Webinaires :

- Introduction au Lean management**, présenté par HAMMACHI Kamélia, KAIZEN ACADEMY.
- Implémentation des 5S en contexte de COVID-19**, présenté par BERKANI, Rachid, KAIZEN ACADEMY.