

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبو بكر بلقايد - تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd - Tlemcen -  
Faculté de TECHNOLOGIE



## MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du **diplôme** de **MASTER**

En : Génie Mécanique

Spécialité : Assemblages soudés et matériaux

Par :

M.BOUARFA Youcef  
M.GUENDOZ Abdeladim

Sujet

# Détermination des conditions idéales pour l'amélioration des performances d'une entreprise de production par la Totale Productive Maintenance (TPM)

Soutenu le 22 septembre 2019 devant le jury composé de :

Président :	M.GUENIFED abdelhalim	Université de Tlemcen
Encadreur :	M.MAMI Elias Fouad	Université de Tlemcen
Co-encadreur :	M.GHERNAOUEZ Mohamed El Amine	Université de Tlemcen
Examineur :	M.GUEZZEN Samir	Université de Tlemcen
Examineur :	M.KARA-ALI Djamel	Université de Tlemcen

Année universitaire 2018/2019

## **Remerciements**

Nous remercions tout d'abord messieurs les membres du jury d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous remercions également l'ensemble des Enseignants du Département de Génie Mécanique de la Faculté de Technologie pour leur enseignement de qualité et leur dévouement. Nous remercions Monsieur MAMI Elias Fouad et Monsieur GHERNAOUT Mohamed El Amine auxquels nous nous permettons d'exprimer toute notre gratitude et reconnaissance pour leurs précieux conseils qu'ils nous ont prodigués durant toute la durée de notre travail.

Nous remercions tout particulièrement, Monsieur MAMI Elias Fouad d'avoir initialisé l'intégration de la TPM au sein de l'entreprise Alzinc et d'avoir mis à notre disposition une documentation très riche et précieuse dans ce domaine. Nous remercions également toute personne ayant participé de près ou de loin à la concrétisation de notre projet.

## ملخص

من أجل ضمان البقاء والاستدامة، يجب على الشركات أن تقدم أداءً جيداً في أنشطتها المختلفة، تستخدم عدة أدوات لتحسين هذا الأداء. الصيانة الصناعية أصبحت ذات أهمية متزايدة إذ أثبتت أنها واحدة من الوظائف الرئيسية لشركة الإنتاج الحديثة. الهدف من هذه المذكرة هو دراسة منهجية الحصول على الظروف المثالية لتحسين الأداء الصناعي لشركة الإنتاج الجزائرية .

### كلمات البحث:

الأداء ، الظروف المثالية ، الجودة ، التنافسية ، الابتكار، TPM.

## Résumé

Afin de garantir la survie et la pérennité, les entreprises doivent être performantes dans leurs différentes activités; plusieurs outils sont exploités pour améliorer cette performance.

La maintenance industrielle prend une importance croissante et se révèle être une des fonctions clé de l'entreprise de production moderne.

L'objectif de ce mémoire est d'étudier la méthodologie d'obtention des conditions idéales pour améliorer la performance industrielle de l'entreprise algérienne de production.

Mots clés :

TPM, Performance, Conditions idéales, Qualité, Compétitivité, Innovation.

## Abstract

In order to ensure survival and sustainability, companies must perform well in their various activities, several tools are used to improve this performance. Industrial maintenance is becoming increasingly important and is proving to be one of the key functions of the modern production company.

The aim of this brief is to study the methodology of obtaining the ideal conditions to improve the industrial performance of the Algerian production company.

Key words:

TPM, Performance, Ideal conditions, Quality, Competitiveness, Innovation.

# Sommaire

## Introduction générale

### Chapitre1 : Management de la performance dans l'entreprise

Introduction.....	01
1.1 Concept d'entreprise .....	01
1.2 Caractéristiques de l'entreprise.....	01
1.3 Partenaires de l'entreprise.....	01
1.4 Notion de performance.....	02
1.5 Définitions de la performance.....	02
1.6 Performance globale de l'entreprise.....	03
1.7 Types de performance.....	04
1.7.1 Performance organisationnelle.....	04
1.7.2 Performance sociale.....	04
1.7.3.Performance économique.....	04
1.7.4 Performance industrielle .....	04
1.7.4.1 Documentation et performance industrielle.....	05
1.8 Modèles de performance.....	06
1.8.1 Modèle industrielle de la performance.....	06
1.8.2 Modèle Fordien .....	07
1.8.3Modèle de Morin.....	08
1.9 Pilotage de la performance.....	08
1.9.1 Tableau de bord.....	09
Conclusion.....	10

## **Chapitre 2 : Mesure de la performance**

Introduction.....	11
2.1 Définition de la mesure de performance.....	11
2.1.1 Efficacité et efficience.....	11
2.2 Choix des mesures.....	11
2.3 Indicateurs de performance.....	12
2.3.1 Définition des indicateurs de performance .....	12
2.3.2 Classification des indicateurs.....	13
2.3.3 Principes de la création d'un indicateur.....	14
2.3.4 Objectif et enjeux des indicateurs de performance.....	15
2.4 Critères de performance.....	15
2.4.1 Définitions de critères de performance.....	15
2.4.2. Types de critères.....	15
Conclusion.....	17

## **Chapitre 3 : Qualité et performance industrielle**

Introduction.....	18
3.1 Culture qualité .....	18
3.1.1 Définitions .....	18
3.1.2 Non qualité.....	19
3.1.3 Démarche Qualité .....	22
3.1.4 Outils de la qualité.....	22
3.2.1 Intégration et mise en place de la démarche qualité.....	27
3.2.2 Certification d'entreprise.....	28
Conclusion.....	28

## **Chapitre 4 : Outils et leviers d'amélioration de la performance de l'entreprise**

Introduction.....	29
4.1Automatisation industrielle.....	29
4.1.1 Définitions de l'automatisation .....	29
4.1.2 Buts de l'automatisation .....	29
4.2 Amélioration de la performance de l'entreprise par le management de la qualité.....	30
4.2.1 Principes du management de la qualité version 2015 .....	30
4.2.2 Apports de la mise en œuvre de la norme l'ISO 9001 : 2015 .....	31
4.3 Qualité, Sécurité et Environnement (QSE) au service de la performance.....	33
4.3.1 Stratégies QSE au service de la performance durable de l'entreprise.....	33
4.4. Optimisation de la performance industrielle par la TPM.....	35
4.4.1 Définition de la TPM.....	35
4.4.2 Objectifs et enjeux de la TPM.....	36
4.4.3 Principes et piliers de la TPM.....	37
4.4.4 Amélioration du système de production .....	38
Conclusion.....	39

## **Chapitre 5 : Etude de la mise en œuvre de la démarche d'amélioration de la performance par la TPM**

Introduction.....	40
5.1 Démarche TPM au service de la maintenance.....	40
5.1.1 Automaintenance.....	40
5.1.2 Les 5S.....	41
5.2 Démarche TPM au service de la performance.....	41
5.2.1 Phase d'analyse.....	41
5.2.2 Phase d'amélioration.....	44
5.3 Conditions idéales pour l'amélioration de la performance industrielle de l'entreprise.....	46
5.3.1 Application des quatre derniers piliers de la TPM (Axe N°2) .....	46



5.4	Prise en compte du contexte socioculturel de l'entreprise.....	62
5.4.1	Facteur humain comme vecteur de performance .....	62
5.4.2	TPM et culture d'entreprise.....	63
5.4.3	Dimensions culturelles .....	66
5.4.4	Conduction du changement dans le contexte socioculturel Algérien .....	67
5.4.5	Adaptation de la TPM à l'entreprise Algérienne.....	67
5.5	Adaptation des conditions idéales de performance dans une entreprise algérienne de production .....	70
5.5.1	Présentation de l'entreprise Alzinc, lieu d'étude et d'investigations.....	70
5.5.2	Identification des documents de l'entreprise inhérents aux conditions idéales de performance.....	73
5.5.2.1	Maitrise de la conception des produits et équipements de l'entreprise (pilier5).....	73
5.5.2.2	Maitrise de la qualité dans le processus de l'entreprise (pilier6) .....	81
5.5.2.3	Maintenance dans les services fonctionnels del'entreprise (pilier7) .....	87
5.5.2.4	Sécurité, Conditions de travail et Environnement (pilier8).....	94
5.6	TRS dans le service grillage.....	114
	Conclusion.....	116

## **Conclusion générale**

Bibliographie

Webographie

Annexes

## Liste des tableaux

Tableau 5.1 Objectifs du pilier n° 5.....	47
Tableau 5.2 Impact du Pilier 8 (sécurité, conditions de travail, environnement).....	61
Tableau 5.3 Relation des différentes dimensions culturelles avec les niveaux logiques.....	67
Tableau 5.4 Installation d'une nouvelle chaudière dans l'entreprise Alzinc.....	73
Tableau 5.5 Installation d'une nouvelle chaudière de dessalement.....	74
Tableau 5.6 Changement de l'échangeur E105.....	75
Tableau 5.7 Rénovation armoires de commandes des palans.....	76
Tableau 5.8 Différence entre le nouveau et l'ancien k102.....	77
Tableau 5.9 Fonctions des éléments du ventilateur k102.....	77
Tableau 5.10 Relevé des courants pour différentes vitesses.....	79
Tableau 5.11 Calcul du gain annuel en énergie en régime établi en 2100tr/mn.....	80
Tableau 5.12 Maîtrise des paramètres de fabrication dans le processus de grillage .....	84
Tableau 5.13 Maladies professionnelles durant l'année 2015.....	94
Tableau 5.14 Maladies professionnelles durant l'année 2016.....	95
Tableau 5.15 Maladies professionnelles durant l'année 2017.....	96
Tableau 5.16 Accidents de travail et taux d'absentéisme dans l'atelier grillage durant les années 2015, 2016, 2017. ....	98
Tableau 5.17 Accidents de travail et taux d'absentéisme dans l'atelier lixiviation-purification durant les années 2015, 2016, 2017.....	101
Tableau 5.18 Accidents de travail et taux d'absentéisme dans l'atelier électrolyse durant les années 2015, 2016, 2017 .....	102
Tableau 5.19 Accidents de travail et taux d'absentéisme dans l'atelier refonte alliage durant les années 2015, 2016, 2017.....	102
Tableau 5.20 Nombre d'accidents dans les ateliers grillage, lixiviation, purification électrolyse et refonte-alliage durant les années 2015, 2016, 2017.....	103
Tableau 5.21 Taux d'absentéisme dans les ateliers grillage, lixiviation, purification, électrolyse et refonte-alliage durant les années 2015, 2016, 2017 .....	103
Tableau 5.22 Taux d'absentéisme durant les années 2015, 2016, 2017.....	104
Tableau 5.23 Organisation de l'administration (bureaux et locaux).....	107
Tableau 5.24 Organisation des laboratoires.....	108
Tableau 5.25 Caractéristiques des rejets et déchets des bureaux et locaux administratifs.....	108

Tableau 5.26 Caractéristiques des rejets et déchets des laboratoires.....	109
Tableau 5.27 Caractéristiques des rejets et déchets de l'infirmierie.....	109
Tableau 5.28 Stockage interne des boues et crasses.....	111
Tableau 5.29 Rejets SO <sub>2</sub> durant les années 2015,2016,2017.....	112
Tableau 5.30 Rejets Ni durant les années 2015,2016,2017.....	112
Tableau 5.31 Rejets Pb durant les années 2015,2016,2017.....	113
Tableau 5.32 Rejets Cr durant les années 2015,2016,2017.....	113
Tableau 5.33 Rejets Zn durant les années 2015,2016,2017.....	113
Tableau 5.34 Évolution du taux de disponibilité durant les années (2015, 2016, 2017).....	114
Tableau 5.35 Évolution du taux de performance durant les années (2015, 2016, 2017).....	115
Tableau 5.36 Évolution du taux de qualité durant les années (2015, 2016, 2017).....	115
Tableau 5.37 : Évolution du Taux de Rendement Synthétique (TRS) de l'atelier « Grillage » durant les années (2015, 2016, 2017).....	115

## Liste des figures

Figure 3.1 Classification des outils de la qualité selon la roue de Deming.....	22
Figure 3.2 Diagramme "cause-effet" ou diagramme d'"Ishikawa".....	24
Figure 4.1 Amélioration continue du système de management de la qualité.....	31
Figure 4.2 Rendement sans TPM .....	36
Figure 4.3 Rendement avec utilisation de la TPM.....	37
Figure 4.4 Schéma des huit piliers de la TPM.....	38
Figure 5.1 Composantes du TRS.....	43
Figure 5.2 Composantes du pilier 6.....	53
Figure 5.3 Méthodologie du pilier 6.....	55
Figure 5.4 Conduite de changement par la TPM dans un contexte socioculturel.....	69
Figure 5.5 Schématisation du système management de l'entreprise Alzinc.....	87
Figure 5.6 Evolution des maladies professionnelles durant les années 2015, 2016,2017.....	97
Figure 5.7 Evolution des accidents durant les années 2015, 2016 ,2017 dans l'entreprise.....	104
Figure 5.8 Taux d'absentéisme durant les années 2015, 2016,2017 dans les principaux ateliers.....	105
Figure 5.9 Taux d'absentéisme durant les années 2015, 2016,2017 dans l'entreprise.....	105
Figure 5.10 : Évolution du Taux de Rendement Synthétique (TRS) de l'atelier « Grillage » durant les années (2015, 2016,2017).....	116

## Liste des abréviations

AMDEC : Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité

AV : Analyse de la Valeur

BC : Bon de Commande

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CMED : Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement

CR : Criticité

Cr : Chrome

D : Indice de Détection

DA : Demande d'Achat

DD : Développement Durable

DIB : Déchet Industriel Banal

EPI : Equipements de Protection Individuelle

F : Indice de Fréquence

FMEA : Failure Modes and Effects Analysis (Analyse des modes de défaillance et des effets)

FMECA : Failure Modes, Effects and Criticality Analysis (Analyse des modes de défaillance, des effets et de la criticité)

G : Indice de Gravité

GMAO : Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur

GWH : Giga Watt Heure

ISO : Organisation Internationale de Normalisation

ISO 14001 : Système de management environnemental

ISO 9000 / ISO 9001 : Systèmes de management de la qualité

ISO 26000 : responsabilité sociétale des organisations

ISO 8402 : Environnement et du développement durable

JIPM : Japan Institute of Plant Management (Institut japonaise de gestion d'usine)

KPI : Key Performance Indicator (Clé indicateur de performance)

KWH : Kilo Watt Heure

LLC : Limited Liability Company ( Société à responsabilité limitée)

LSS : Lean Six Sigma

MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'environnement

MO : Mode Opérateur

MT-BT : Moyenne Tension- Basse Tension  
MP : Matière Première  
MQ : Manuel Qualité  
MSP : Maîtrise Statistique des Procédés  
MTBF : Moyenne des Temps de Bon Fonctionnement  
MW : Méga Watt  
NC : Non Conformité  
NE : Norme Européenne  
NF : Norme Française  
Ni : Nickel  
OHSAS 18001 : Système de management de la santé et de la sécurité au travail  
ONG : Organisation Non Gouvernementale  
P : Pièce  
Pb : Plomb  
PDCA : Plan, Do, Check, Act  
PDG : Président Directeur Général  
PDR : Pièces De Rechange  
PH : Potentiel Hydrogène  
PQ : Procédure Qualification  
PQE : Procédure Qualité Environnement  
QA : Matrice Quality Assurance (Assurance Qualité Matrice)  
QFD : QualityFunctionDeployment (Déploiement des Fonctions Qualités)  
QSE : Qualité, Sécurité et Environnement  
RIA : Robinets d'Incendie Armés  
RQE : Responsable Qualité Environnement  
SAV : Service Après Vente  
SDF : Sûreté De Fonctionnement  
SO<sub>2</sub> : Dioxyde de Soufre  
SP : Solution Purifiée  
SMED : Single Minute Exchange of Die (Simple minute échange de mort)  
SNS - SHG : Site Navigation System – Special High Grad  
TPM : Total Productive Maintenance  
TRS : Taux de Rendement Synthétique  
Zn : Zinc

2P : Problème et Phénomène physique

4M : Main d'œuvre, Matières, Méthodes, Moyens

5M : Main-d'œuvre, Milieu, Méthodologies, Matériel, Moyen

5S : Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke.

## Liste des formules

- (1) Criticité = (indice de fréquence) × (indice de gravité) × (indice de détection)
- (2)  $W = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \phi \times t / 1000$
- (3) TRS = TD × TQ × TP
- (4)  $D = (\text{Temps d'ouverture} - \text{Temps d'arrêt total}) / \text{Temps d'ouverture}$
- (5) TQ = Temps utile / Temps net de fonctionnement
- (6)  $TQ = (\text{Production réelle} - \text{Production rejetée}) / \text{Production réelle}$
- (7) Temps utile (pendant lequel on produit que des ensembles bons) = Temps de cycle × Production réelle
- (8) Temps net de fonctionnement (Temps brut de fonctionnement - Perte de performances)
- (9) TP = Temps net de fonctionnement / Temps brut de fonctionnement
- (10)  $TP = (\text{Temps de cycle} \times \text{Production réelle}) / \text{Temps de production réelle}$
- (11)  $TP = (\text{temps de cycle} \times \text{Production réelle}) / \text{temps de production réel}$
- (12) Temps de cycle = 1 / capacité de production maximum [Qté / heure]



## 1) Problématique

Face à la concurrence et afin de mieux se positionner sur le marché mondial, les entreprises algériennes de production doivent chercher des méthodes innovantes pour répondre aux nouvelles exigences d'efficacité et de performance industrielle. En effet, avec la crise économique mondiale et la baisse du prix de baril de pétrole, les entreprises locales sont obligées d'optimiser toutes leurs fonctions en particulier la production et la maintenance, grâce à des méthodes contemporaines, telle que la Total Productive Maintenance (TPM) , avec le souci d'adaptation aux conditions et spécificités du contexte socioculturel algérien.

## 2) Organisation du document

Le mémoire est composé de cinq chapitres :

- le premier chapitre traite le management de la performance dans l'entreprise.
- le deuxième chapitre concerne les critères et la mesure de la performance.
- le troisième chapitre étudie l'implication de la qualité dans la performance industrielle de l'entreprise.
- le quatrième chapitre rappelle les outils et les leviers d'amélioration de la performance industrielle de l'entreprise.
- le cinquième chapitre est consacré à l'étude et la possibilité de mise en œuvre des conditions idéales pour l'amélioration de la performance industrielle.

### 3) Méthodologie

- Recherche bibliographique et documentaire.
- Elaboration d'un plan de travail.
- Programmation des visites de l'entreprise Alzinc, lieu d'étude et d'investigations.
- Prise connaissance de la documentation et de cartographie des différents processus de l'entreprise, en particulier avec l'état actuel de la production et de la maintenance.
- Identification des documents entreprise, favorisant les conditions idéales pour l'amélioration de la performance industrielle de l'entreprise
- Analyse des différentes politiques de l'entreprise.
- Collecte des données et d'informations.
- Synthèse et discussions.

## Introduction générale

L'évolution des objets et des matériels d'origine industrielle a été, dès le commencement de l'ère industrielle, caractérisée par une recherche permanente de l'amélioration des performances. La complexité des marchés, des produits, des processus, associées à la récession économique que vit le monde ces dernières années a poussé les industriels à optimiser leurs moyens de production, à augmenter les performances des produits et leur qualité, avec le souci d'optimiser les coûts de maintenance. Il faut améliorer et optimiser en permanence, car l'optimum varie et n'est autre qu'un compromis entre différents paramètres et contraintes, elles mêmes évolutives. Pour cela, les différentes fonctions de l'entreprise sont sollicitées et la fonction maintenance tout spécialement. Le maintien en condition opérationnelle des outils de production est devenu un élément très important pour la bonne marche de l'activité des entreprises ainsi que la prise en charge des risques de défaillance pouvant survenir à tout moment.

Pour rester compétitif, il est donc logique d'ausculter régulièrement la fonction maintenance au travers d'un diagnostic en vue d'améliorer, voire de construire une organisation plus efficace grâce aux méthodes contemporaines telle que la TPM.

Dans notre étude, nous nous sommes intéressés à l'amélioration de l'efficacité du système de production et de la maintenance, en s'appuyant sur les quatre derniers piliers de la TPM pour l'obtention des conditions idéales, en vue d'une meilleure performance et d'amélioration continue au sein d'une entreprise algérienne de production.

Ces derniers piliers concernent la conception des produits et équipements, la maîtrise de la qualité, la TPM dans les services fonctionnels, la sécurité et l'environnement. Ces piliers possèdent des points communs avec les activités des différentes certifications, déjà obtenues par l'entreprise Alzinc. Une démarche qualité et l'obtention de ces certifications contribuent en effet à améliorer la performance de l'entreprise.

D'autre part, la conduite du changement par la TPM dans un contexte socioculturel donné est un processus complexe. En effet, le contexte socioculturel qui présente des leviers et des résistances, figure parmi les environnements les plus complexes, dont il faut tenir compte pour maîtriser le processus de mise en œuvre d'un projet TPM.

**Chapitre1**

**Management de la performance**

**dans l'entreprise**

## Introduction

Afin de fabriquer des produits de qualité, l'entreprise cherche toujours à améliorer ses performances pour rester compétitive et durable.

Ainsi, le management de la performance est un acteur indispensable au sein d'une entreprise. Le terme performance comme concept est largement utilisé. La performance se mesure et se compose de plusieurs modèles.

### 1.1 Concept d'entreprise

L'entreprise est une unité économique autonome disposant de moyens humains et matériels qu'elle combine en vue de produire des biens et services destinés à la vente. [29]

### 1.2 Caractéristiques de l'entreprise

L'entreprise est à la fois :

- une organisation technique : elle produit des biens et services à partir d'une combinaison de moyens.
- une organisation économique : la création et la répartition de la valeur est une finalité centrale de l'entreprise ; une organisation sociale une cellule sociale et humaine, l'entreprise est composée de trois acteurs principaux : apporteurs de capitaux, dirigeants, salariés. Ces trois acteurs ont des objectifs et des stratégies individuelles différentes.
- un centre de décision relativement autonome : calcul économique, gestion et décisions.

### 1.3 Partenaires de l'entreprise

Pour fonctionner et atteindre ses objectifs, l'entreprise entreprend des relations avec plusieurs parties qui elles aussi s'intéressent au fonctionnement de l'entreprise et à son efficacité :

- clients : le marché de l'entreprise dépend des ventes qu'elle réalise donc des achats de ses clients. Certains auteurs considèrent que le seul but de l'entreprise est de satisfaire les besoins du client et à travers lui les besoins de la société toute entière.
- autres entreprises : elles peuvent être fournisseurs dont le prix d'achats des matières premières, prix d'énergie fournie, installations, services conditionnent le prix de vente des produits de l'entreprise, ou bien concurrents que l'entreprise prend en compte.
- salariés (syndicats) : la charge salariale représente un élément important du prix de revient du produit de l'entreprise mais aussi la qualité du travail et la productivité de ses salariés. Les salariés et leurs syndicats suivent de près le développement de l'entreprise et les décisions

prises par cette dernière. L'entreprise doit concilier exigences des salariés et coûts qui permettent d'être compétitive.

- banques et institutions de crédit : l'entreprise obtient des crédits auprès des banques et verse des intérêts qui représentent un élément de coût.
- administrations : état et collectivités locales qui lui réclament des impôts et des taxes ainsi que les organismes sociaux à qui elle doit verser des cotisations sociales.
- autres acteurs : investisseur, public, associations (protection de l'environnement, associations culturelles ...). [29]

#### 1.4 Notion de performance

Associé à tout système ou activité, le terme performance est largement utilisé et étudié dans son concept, sa mesure, son mode de gestion. Son caractère temporel, bien que présent dans l'ensemble de ces aspects, reste toutefois peu abordé.

#### 1.5 Définitions de la performance

- le terme performance vient du latin et a pour origine le terme « performare », qui signifie « former entièrement ». Ce terme se réfère donc à la réalisation d'une action.
- le concept de performance de l'entreprise demeure complexe à cerner. A ce sujet, ce concept est rencontré constamment dans la littérature sur les organisations, mais qu'il y a un manque de compréhension fondamentale sur ce qu'il implique en réalité. En effet, bien que la performance est considérée généralement comme un attribut désirable, peu de tentatives ont été faites pour expliquer le construit empiriquement ou théoriquement.
- la performance est un concept englobant et intégrateur, donc difficile à définir de façon précise, on doit combiner ou faire référence à un ensemble de perspectives (utilisateurs internes, clients) et de dimensions (humaines, politique, économique, opérationnelles).
- certains auteurs ont signalé qu'il existe plusieurs définitions conceptuellement acceptables mais distinctes de la performance selon le domaine touché et le contexte d'utilisation.
- la performance est la réalisation d'une action et sa mise en œuvre. Deux axes de définitions sont distingués :  
La performance comme résultat d'une action et la performance comme mesure d'un processus de réalisation. [7]
- la performance suit tout ce qui, et seulement ce qui, contribue à améliorer le couple coût - valeur. [1]

- dans le champ de l'entreprise, le slogan est aujourd'hui très clair et bien ciselé : il faut performer afin de garantir la survie et la pérennité de son organisation, et accroître par ailleurs son avantage concurrentiel, en cette époque particulièrement caractérisée par l'intensification de la concurrence, la mondialisation et l'internationalisation des marchés. Ainsi, le concept de performance peut être défini pour une entreprise, comme étant le niveau de réalisation des résultats par rapport aux efforts engagés et aux ressources consommées. Il s'appuie largement sur les notions d'efficacité et d'efficience. [1]

## 1.6 Performance globale de l'entreprise

La performance globale de l'entreprise se définit comme un indice significatif de la valeur globale de l'entreprise en considérant l'ensemble de son capital matériel et immatériel du point de vue des sept parties prenantes que sont les actionnaires, les clients, les usagers au sens large, les processus opérationnels, les partenaires financiers et non financiers, le personnel et la collectivité au sens large incarnée par le public, les élus, les ONG, les médias, etc.

La performance globale mesure la performance économique, sociale, sociétale et environnementale au sens du développement durable. La performance globale est le facteur de pondération de l'évaluation de l'entreprise selon la méthode des multiples boursiers et comptables. L'indice de performance globale est significatif du niveau de confiance dans l'entreprise du point de vue des investisseurs en bourse. Les objectifs de cet outil c'est établir l'indice de performance globale de l'entreprise afin de la situer et la comparer. Définir les orientations stratégiques essentielles permettant d'adapter l'entreprise aux nouvelles exigences de la compétitivité : opportunités, risques, forces compétitives et faiblesses de l'entreprise La méthode de diagnostic global. Il s'agit d'analyser le comportement stratégique de l'entreprise sur la base du référentiel de pilotage stratégique basé sur la performance et sur la confiance. Le diagnostic global intègre en un tout global et cohérent les approches stratégiques des grandes entreprises, les besoins et les attentes des parties prenantes, les principes et les indicateurs du développement durable. La confiance, une question de compétences managériales et de pilotage stratégique.

La confiance, une question de report et de visibilité sur la stratégie. La confiance, une question de résultats et de répartition équilibrée des satisfactions La confiance, une question d'intelligence économique et d'alignement stratégique La confiance, une question de gouvernance et de système de management La confiance, une question de vision stratégique et de projet d'avenir de l'entreprise La confiance, une question de communication pour

déployer le projet pour l'entreprise Les données de sorties du diagnostic global. Il ressort du diagnostic global : l'indice de performance globale de l'entreprise .Le profil de l'entreprise au regard des critères de confiance et de performance durable Les données enregistrées permettant d'établir l'étude de synthèse, notamment les chiffres clés, les opportunités à exploiter, les menaces et les risques à anticiper, les forces compétitives à valoriser et les faiblesses à corriger. [21]

## 1.7 Types de performance

Les principaux types de performance sont [22] :

### 1.7.1 Performance organisationnelle

L'entreprise doit chercher à minimiser ses coûts de transactions et ses coûts d'organisations.

Ces coûts sont implicitement des coûts visibles ou une mauvaise qualité du fonctionnement et du management de la structure.

### 1.7.2 Performance sociale

La performance sociale se définit comme la satisfaction et la qualité de vie au travail du personnel, elle peut aussi comporter une dimension externe et renvoie alors à la question de la responsabilité sociale de la structure, c'est-à-dire aux effets sociaux externes de son activité. Elle mesure le niveau d'atteinte des objectifs de l'entreprise par rapport à la motivation et l'implication des salariés.

Elle est généralement utilisée dans le cadre de l'évaluation du système de gestion des ressources humaines. Une structure socialement performante est une structure qui a su mettre en place un mode de prévention et de règlement des conflits efficaces. Les indicateurs sont : la rotation du personnel, l'absentéisme, la communication, etc.

### 1.7.3 Performance économique

La performance économique peut être appréhendée par la rentabilité, c'est-à-dire un surplus économique ou marge économique obtenue par la différence entre un revenu et un coût.

Les méthodes de mesure de la création de valeur qui existent dans la littérature traitent implicitement ou explicitement de la performance économique ou performance financière.

### 1.7.4 Performance industrielle

La performance industrielle est au cœur des préoccupations des grandes entreprises de production. L'efficacité est la priorité. Il s'agit de viser l'excellence opérationnelle. L'objectif principal de la performance industrielle est de réduire les coûts.



L'objectif recherché avant tout est la réduction des coûts au maximum, tout en préservant la qualité de production, pour assurer un bon niveau de compétitivité. La rentabilité et la satisfaction client est ce qui fait la réussite de toute activité. Pour cela, différents leviers sont possibles :

- une optimisation de l'organisation qui implique l'humain : au niveau des stocks, des achats, des processus, etc.
- l'intégration de la robotique, des logiciels de planification, de solutions technologiques, etc. [26]

#### 1.7.4.1 Documentation et performance industrielle

Pour soutenir la performance industrielle, des améliorations doivent être apportées de manière constante dans toutes les composantes de l'entreprise, à commencer par la documentation. On ne peut prétendre gagner en efficacité et en compétitivité si les supports d'information sont organisés, utilisés et transmis via des méthodes et des outils qui ne sont plus d'actualité.

Toutes les activités au sein de l'industrie sont menées en s'appuyant sur des documents. Cela va du mode opératoire aux processus, en passant par les enregistrements et les données liées à la logistique et à la traçabilité. L'ensemble de la documentation est donc concernée par cette nécessité de la réinventer pour permettre à l'organisation d'être toujours plus performante. La mise en œuvre des procédés de management visuel en est l'une des grandes caractéristiques.

L'industrie opère sa mutation, la documentation industrielle aussi. Les documents qui existent dans le milieu industriel sont de natures multiples. Il peut s'agir de documentation industrielle relative au patrimoine de l'entreprise (inventaires des équipements, etc.), aux données techniques (spécifications, instructions de travail à jour, procédures...) ou encore au domaine légal. Cette documentation est vitale pour l'organisation,.

La production industrielle a subi d'importants changements avec l'arrivée massive des nouvelles technologies. Les processus de fabrication n'ont quasiment plus rien à voir avec ce qui était en vigueur. L'organisation de la ligne de production, les services de maintenance, la chaîne logistique, la gestion des ressources (aussi bien matérielles qu'humaines), la gestion des flux, les achats, l'approvisionnement, la gestion des stocks et la planification sont désormais assurés par des moyens matériels et logiciels encore plus performants. Les supports d'informations subissent donc une optimisation permanente pour accompagner ces évolutions. En garantissant la qualité de la documentation, on renforce la performance industrielle à différents égards :

- réduction des gaspillages (temps et ressources),

- réduction des temps d'immobilisation des moyens de production (meilleure maintenance),
- amélioration des processus, etc.

En effet, des collaborateurs disposant de documents clairs et efficaces ne peuvent être que plus performants dans chaque poste de travail.

Le management visuel est l'un des principales formes de l'évolution du document.

L'un des grands aspects de l'évolution de la documentation au profit de la performance industrielle est le recours de plus en plus marqué au management visuel, qui fait partie des piliers du Lean moderne et de l'amélioration continue. Comme l'indique son nom, il s'agit de déployer des outils visuels dans le but de faire progresser les équipes. En pratique, cela consiste, par exemple, à mettre à la disposition des opérateurs des tableaux de bord affichant les indicateurs de performance et les situant par rapport aux objectifs. Ces supports visuels, proposés sous diverses formes plus « parlantes » que des séries de textes (diagramme, schéma, etc.) peuvent aussi afficher les bonnes pratiques, les procédures ou encore les sources de dysfonctionnement. Il devient ainsi plus facile de visualiser les principales tendances de l'activité et d'apporter une mesure corrective lorsque cela s'impose le management visuel se met aussi au service de la performance industrielle dans la mesure où il simplifie le transfert de compétences techniques vers les nouveaux arrivants, qu'il s'agisse de collaborateurs déjà en place, mais appelés à occuper de nouvelles fonctions, ou de recrues externes à l'entreprise.[25]

## 1.8 Modèles de performance

### 1.8.1 Modèle industrielle de la performance

Les années de croissance intensive, fondée sur la dynamique des secteurs manufacturiers de grandes séries, ont imposé sur une représentation de la performance des entreprises qui relève de trois principes :

- la prise en compte de manière séquentielle de trois registres de la performance : la qualité des produits, la productivité, la rentabilité.
- la focalisation des procédures et des outils de gestion sur les seuls enjeux dénombrables et mesurables.
- une conception de la performance réduite aux court et moyen termes.

### 1.8.2 Modèle Fordien

Le modèle Fordien d'appréhension de la performance se limite à la prise en compte de trois registres de la performance, les effets externes des activités productives étant considérés comme relevant de la responsabilité des institutions sociales ou politiques. Les trois registres retenus sont ordonnés : d'abord la qualité ; ensuite la productivité ; enfin la rentabilité.

#### a) Qualité

La qualité des produits est, avant tout, stabilisée sur la base d'un processus de standardisation fondé sur des normes et des cotes que l'entreprise conçoit puis contrôle à partir de ses connaissances scientifiques et techniques.

L'histoire industrielle est marquée :

– par le développement d'outils de contrôle de la qualité des produits en sortie de processus.

Ils se généralisent dès les années vingt aux États-Unis.

– par la mise au point de procédures de « gestion de la qualité » dont l'objectif est de relever ses dérives en cours de production afin de les corriger avant l'apparition de rebuts.

– la notion de « qualité totale » va venir parachever le dispositif selon deux approches distinctes : l'américaine consiste à généraliser ces procédures à toutes les activités.

#### b) Productivité

La stabilité de la qualité fonde la possibilité de rechercher des gains de productivité sans l'affecter. Ces gains proviennent de trois déterminants qui conjuguent leurs effets :

– les « économies d'échelle ». Le coût unitaire des produits diminue en lien avec l'augmentation du volume de la production.

– « l'intensité directe du travail ». La division du travail réalisé à partir de tâches simples, répétitives et contrôlables permet d'engager des logiques d'apprentissage qui réduisent les temps de production unitaire.

– les « processus d'intégration matérielle ». L'innovation technologique favorise l'intégration de différentes séquences productives préalablement séparées. Cela permet de supprimer des tâches, de réduire les stocks intermédiaires et les « encours », de raccourcir le cycle de valorisation du capital. Cette quête de productivité doit éviter de se retourner contre la qualité. Pour garantir sa stabilité dans des ordres de grandeur acceptables, les procédures de contrôle et de gestion de la qualité sont essentielles.

### c) Rentabilité du capital

La rentabilité est assurée par deux dynamiques :

- les gains de productivité permettent une baisse des coûts unitaires. Sur cette base, le prix relatif des produits peut baisser, ce qui permet d'étendre la demande solvable et d'accroître le volume de la production.
- l'évolution régulière de la qualité initialisée par le progrès technique permet d'assurer une baisse des prix relatifs moins importante que la baisse des coûts unitaires.

En définitive, ces trois registres s'articulent d'une manière séquentielle, au sens où les efforts de rationalisation se concentrent, d'abord, sur la stabilisation de la qualité, puis sur les gains de productivité, enfin, sur une rentabilité. Dans ce cadre, l'entreprise cherche à pérenniser sa rentabilité, avant tout, à travers la maîtrise de ses processus internes. [13]

### 1.8.3 Modèle de Morin

Dans les années 90, les chercheurs ont intégré les ressources intangibles dans des modèles permettant de mesurer la performance. Plusieurs approches ont été présentées.

Le moniteur des actifs intangibles met l'accent sur trois dimensions de l'entreprise :

les compétences individuelles, la structure interne et la structure externe dans un tableau à double entrée. [15]

### 1.9 Pilotage de la performance

L'instabilité de l'environnement et la complexité des organisations ont rendu nécessaire, une nouvelle approche de la performance, avec des angles d'analyse nouveaux (prise en compte de l'humain et des parties prenantes...) Le modèle classique a montré ses limites, ce qui a conduit les chercheurs à s'interroger sur le pilotage de la performance pour répondre à la problématique essentielle : « comment piloter la performance? ».

Dans les années 90, des recherches ont été effectuées pour mieux mesurer la performance, en étendant son champ d'analyse bien au delà des simples limites financières et en développant son champ temporel pour éviter de simples analyses à court terme. Certains auteurs proposent d'élargir le champ des informations publiées aux actionnaires pour y inclure de nouveaux critères. D'autres montrent les limites d'une analyse financière à court terme. L'approche multidimensionnelle va donner naissance à de nombreuses méthodes qui se proposent de mesurer et analyser la performance, mais dont il faut surtout chercher à comprendre les fondements. Elles prennent appui sur un constat:

celui de l'inefficacité des outils classiques du contrôle de gestion.

Les chercheurs ont assisté à une redéfinition de la performance et de ses caractéristiques. Parce qu'ils ont confondus souvent la performance et sa mesure, certains auteurs proposent une définition beaucoup plus fine. Il faut éviter de la confondre avec des notions proches mais restrictives, comme l'efficacité ou l'efficience; ou bien encore la marge. Certains proposent de la représenter par le couple valeur/coût. Il faut savoir quelle valeur est créée et pour quel coût, donc savoir quel besoin de la clientèle est satisfaite.

En allant plus loin, la performance est la contribution à l'amélioration du couple valeur/coût. Ainsi la performance produit-elle de la valeur utile pour ses clients à un coût minimum.

En termes de caractéristiques, la performance est mesurable, relative et elle se construit globalement. La première caractéristique est essentielle, « la performance n'existe que si on peut la mesurer »

La performance est également relative, car elle n'a d'intérêt que par rapport aux concurrents, dans une logique de comparaison.

Pour entrer dans une logique de pilotage de la performance, l'entreprise doit chercher des activités créant de la valeur dans le futur et penser à être réactive en cas d'évolution des marchés et des besoins. Les activités doivent ainsi être combinées en processus et plus analysées de manière isolée. L'entreprise peut être alors vue comme un réseau d'activités tendu vers un objectif global de performance. [16]

### 1.9.1 Tableau de bord

Une fois que l'on connaît la ou les cibles des indicateurs de performance, on peut facilement définir un tableau de bord contenant ces indicateurs de performance et les actions à mener ainsi que le suivi de celles-ci. En amont, il conviendra de choisir les éléments que l'on souhaite suivre : quels indicateurs, quelles règles de calcul, comment collecter les informations ?

Une fois ces éléments choisis, il faudra utiliser une mise en forme qui permettra d'une part, une analyse efficace et une prise de décision rapide, et d'autre part, une actualisation facile de ces données, pour pérenniser cet outil.

Il conviendra également de fixer une fréquence pertinente de production de ces indicateurs de performance qui permettent de suivre les effets des décisions prises et des actions menées.

En synthétisant les données nombreuses et parfois complexes de l'entreprise et de son marché, le tableau de bord avec ses indicateurs de performance permettra alors d'agir

rapidement et efficacement et se révélera un pilier indispensable à la stratégie et au développement de l'entreprise.

Pour la construction d'un tableau de bord quelques règles sont nécessaires :

- prendre seulement les indicateurs pertinents,
- communiquer sur le tableau de bord,
- facile à utiliser, à remplir et clair,
- mise à jour en temps réel,
- essayer d'automatiser l'intégration des données,
- possibilité d'aller plus loin dans l'analyse d'un indicateur de performance,
- ne pas hésiter à ajouter des annotations et commentaires. [24]

## Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons constaté que le concept de performance était relatif à la vision et à la stratégie de l'entreprise. Par la suite, nous avons passé en revue les différents types de performance, la performance globale de l'entreprise avec ses partenaires, ainsi que les différents modèles.

Une grande importance a été accordée au pilotage de la performance, appuyé par un tableau de bord, sans oublier l'importance de la documentation afin de gagner en efficacité et en efficience.

# **Chapitre 2**

## **Mesure de la performance**

## Introduction

Dans une entreprise, on ne peut parler de performance que si elle est mesurable. Pour cela plusieurs questions sont nécessaires pour le choix d'un système de mesure efficace.

L'adoption de critères, d'indicateurs et d'un tableau de bord, deviennent plus que nécessaires pour cette adoption.

### 2.1 Définition de la mesure de performance

La mesure de la performance est essentielle pour les entreprises. La présence d'un système de mesure efficace est une condition nécessaire à la saine gestion d'une entreprise. Cependant, la question à laquelle font face les responsables des entreprises est celle du choix des mesures.

[1]

#### 2.1.1 Efficacité et efficience

L'efficacité s'intéresse au degré d'atteinte des objectifs (efficacité maximale lorsque tous les objectifs visés ou impartis ont été atteints).

L'efficience correspond au rapport entre les résultats obtenus et l'ensemble des moyens mis en œuvre pour les obtenir (généralement le numérateur et le dénominateur de ce rapport sont valorisés monétairement pour permettre l'agrégation des éléments) ; une organisation gagne en efficience lorsqu'elle améliore ses résultats en utilisant des moyens identiques ou lorsqu'elle maintient ses résultats en consacrant moins de moyens. [17]

### 2.2 Choix des mesures

#### a) Pertinence du système de mesure de la performance

Le système de mesure de la performance constitue un outil comportemental puissant. Il devrait inclure des indicateurs justes, liés à la stratégie de l'organisation afin de guider les dirigeants dans leurs actions.

Ces indicateurs de performance sont les signes vitaux de l'entreprise, en ce sens qu'ils permettent d'évaluer son état actuel et le degré d'atteinte de ses objectifs. Ces indicateurs diffusent dans toute l'entreprise un message sur ce qui est important à savoir :

- communiquer jusqu'aux niveaux hiérarchiques inférieurs la stratégie définie par la direction.
- remonter vers l'équipe dirigeante la performance de la base.
- refléter le résultat des contrôles et des améliorations au sein d'un processus.



- exprimer en terme quantitatif les résultats de différentes activités d'un processus ou du processus lui-même en fonction d'un objectif donné.

Les indicateurs de performance devraient piloter la stratégie à tous les niveaux de l'entreprise de manière à ce que tous ses membres la connaissent et sachent quels sont les liens entre leurs actions et la performance. Dans ce même sens, les indicateurs de performance ont une pertinence opérationnelle et stratégique, et une efficacité cognitive :

- opérationnellement, l'indicateur n'a d'utile que relativement à une action à piloter, donc il est étroitement lié à un processus d'action précis.
- stratégiquement, l'indicateur doit correspondre à un objectif stratégique dont il mesure l'atteinte (indicateur de résultat) ou informer sur le bon déroulement des actions visant à atteindre cet objectif (indicateur de pilotage).
- l'indicateur doit avoir une efficacité cognitive, signifiant qu'il doit pouvoir être lu, compris et interprété aisément par l'acteur auquel il est destiné, dans le cadre de son action.

b) D'autres choix de mesure de la performance sont basés sur l'attention des employés et qu'elle est perçue comme un stimulus et un outil dynamique d'amélioration continue.

Elle permet aussi de baliser et de surveiller l'évolution de l'organisation vers la performance en fournissant de l'information de rétroaction pour un apprentissage dynamique. [1]

## 2.3 Indicateurs de performance

### 2.3.1 Définition des indicateurs de performance

Les indicateurs de performance, aussi appelé KPI (key performance indicator), d'une entreprise sont à la fois un outil de mesure de la santé de l'entreprise et un outil d'aide à la décision, ils touchent tous les domaines d'activité de l'entreprise :

- ils permettent de connaître l'efficacité de la production ;
- ils permettent de mesurer les retours sur l'investissement ;
- ils éclairent sur la qualité de la relation commerciale du service client ;
- ils mesurent l'image de marque et la perception de l'entreprise ;
- ils fournissent des informations sur la qualité des services ;
- ils permettent de mettre en lumière le temps passé à corriger les erreurs, les mauvaises anticipations.

Les indicateurs de performance sont la synthèse des données clés de l'entreprise. Avec ces indicateurs, le dirigeant connaîtra rapidement si son entreprise se porte bien ou non.

Puis il pourra agir efficacement pour corriger les erreurs qui se sont révélées ou poursuivre et accroître son développement. Ce sont donc des informations concrètes et opérationnelles.

### 2.3.2 Classification des indicateurs

Etablir une liste d'indicateurs de performance permet de donner au chef d'entreprise un aperçu global de l'état de santé de son entreprise. C'est un véritable tableau de bord qui parcourt tous les champs d'application de l'entreprise. On peut classer les indicateurs de performances selon quatre axes :

#### a) Axe financier

Les indicateurs de performance vont chercher à mettre en avant la valeur et la rentabilité de l'investissement, pour un associé ou un investisseur, dans un objectif de plus-value à la revente par exemple ils ont à chercher en priorité dans les documents comptables.

#### b) Axe client

Les indicateurs de performance permettront de connaître la satisfaction de client et la qualité de la relation client ; par exemple, on trouvera ces indicateurs sur des forums internet, via des enquêtes clients. Les indicateurs de performance de cet axe sont le taux de fidélité (nombre de clients fidèles sur le nombre total de clients), le coût d'acquisition d'un client (coût pour acquérir un nouveau client), taux d'attrition (nombre de clients perdus sur une période).

#### c) Axe interne

Tous les processus internes à l'entreprise peuvent être suivis par des indicateurs de performance dans un objectif d'amélioration de la rentabilité et de l'efficacité du service ou de l'organisation. Temps passé aux procédures administratives, taux d'absence et taux de démission des employés, taux de formation, nombre de contacts émis par collaborateur font partie des indicateurs de performance les plus utilisés.

#### d) Axe marché

Les indicateurs de performance vont produire des informations sur la plus-value apportée par le produit ou service, l'innovation de l'entreprise, la notoriété de la marque ; on mettra en avant des taux de transformation d'un devis en facture, un indicateur de notoriété sur les réseaux sociaux, le chiffre d'affaires dégagé par les nouveaux produits ou service, le taux d'investissement. [24]

### 2.3.3 Principes de la création d'un indicateur

Les indicateurs représentent des outils indispensables d'aide à la décision, pour toutes les personnes qui ont en charge le management d'un processus, quel qu'il soit.

La création d'un indicateur doit répondre à plusieurs principes :

- être pertinent, c'est-à-dire cohérent par rapport aux orientations décidées par la direction de l'organisme;
- être facilement mesurable;
- être facilement exploitable, c'est-à-dire permettre d'orienter facilement l'action à engager afin de traiter l'écart révélé ;
- définir un objectif qui représente la performance visée en fonction des moyens engagés.

L'objectif doit être ambitieux, mais rester réaliste .

Pour déterminer les indicateurs qu'un processus doit suivre, il est nécessaire de se poser différentes questions :

- quelle est ou quelles sont la ou les finalités, le ou les buts de ce processus ?
- quel(s) paramètre(s) du processus permett (ent) d'évaluer sa performance?
- comment mesurer ces paramètres importants (quelle unité de mesure, qui mesure, où mesure, quand mesurer, fréquence de mesure, méthode de mesure. .. ?)

Un indicateur n'a d'intérêt que lorsqu'il est exploité. Pour bien faire, il est donc nécessaire de ne pas chercher à suivre un trop grand nombre d'indicateurs par processus. Il est préférable de privilégier la qualité à la quantité. [06]

### 2.3.4 Objectif et enjeux des indicateurs de performance

#### a) Objectif

Observer périodiquement l'évolution des performances réelles d'un processus en procédant à des mesures sur ses données de sorties et en les comparant à des objectifs fixés.

#### b) Enjeux

Informers les différents acteurs d'un processus sur les performances obtenus. Révéler des écarts entre les performances réalisées et les objectifs. Identifier des gisements de progrès. [6]

## 2.4 Critères de performance

### 2.4.1 Définitions de critères de performance

Dans le domaine de l'optimisation, un critère est une fonction que l'on cherche à optimiser et qui permet de choisir entre les différentes variables de décision d'un système pour atteindre l'objectif souhaité.

### 2.4.2. Types de critères

Les principaux critères intervenant dans la performance sont nombreux :

#### 2.4.2.1 Critère « coût »

Le coût d'une entité, produit ou service, peut être définie comme étant: « la somme des charges relatives à un élément produit, activité, fonction ».

Critère taylorien, le coût représente « la somme des charges ou supplétives relatives à toute chose désignée, que ce soit un bien ou un service ».

Le coût de revient d'un produit comme étant la « somme des charges supportées par une entreprise pour fabriquer et vendre un produit ». Le prix d'un produit est déterminé alors par le coût de revient en rajoutant une marge.

En accord avec les principes de la comptabilité, du contrôle de gestion et de l'activité économique, les coûts sont généralement distingués selon deux catégories respectives ; les coûts directs et les coûts indirects. Les entreprises cherchent toujours à réduire au maximum les coûts de production, soit, pour augmenter leurs marges, soit, pour augmenter leur pouvoir attractif sur les clients en diminuant les prix de vente.

Le coût de revient du produit est un élément concurrentiel essentiel entre les entreprises, « une entreprise n'obtenant un avantage de coût que dans la mesure où elle exerce une activité créatrice de valeur à un coût total inférieur à celui de ses concurrents ».

#### 2.4.2.2 Critère « qualité »

La norme ISO 8402 définit la qualité comme étant la « satisfaction aux exigences spécifiées ».

La qualité identifie « l'ensemble des caractéristiques d'une entité qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés et implicites » [ISO 8402]. La qualité est un minimum exigé ou une évidence lorsqu'un client achète un produit. La qualité est comme : « l'aptitude à rendre le plus probable possible la conformité du produit final ». La qualité d'un produit ou d'une organisation dépend de l'ensemble du processus associé respectivement à la réalisation du produit ou à la définition et au management de l'organisation.

L'équipe distingue de plus la qualité dite « réglée » de la qualité dite « gérée ». « Ce que l'on pourrait appeler qualité réglée repose sur la formulation de règles (procédures, référentiels, prescriptions, etc.), leur diffusion auprès des acteurs et la volonté de s'assurer de leur application. La qualité gérée repose à l'inverse sur les capacités d'initiative des opérateurs, seuls ou en groupe, à faire face à l'imprévisible et à la variabilité naturelle du réel ». Dans leur étude sur la qualité, le management et l'innovation de la performance, la qualité est une condition nécessaire, dans tous les secteurs de l'entreprise, à l'innovation et à la performance. Les différents scénarii dans lesquels la qualité peut avoir une influence aussi bien positive que négative sur la performance. la nécessité d'une synergie entre les pratiques respectives de qualité, d'innovation et de manière plus générale, de la performance de l'entreprise.

#### 2.4.2.3 Critère « délai »

D'une manière générale, la notion de délai est associée au temps et peut être définie comme étant:

« le temps accordé pour l'accomplissement de quelque chose ». Dans une entreprise, nous distinguons plusieurs sortes de délais, notamment les délais rattachés aux processus physiques et opérants, comme par exemple :

le délai de production, le délai de stockage, le délai de mise en circulation de nouveaux produits ou services, le délai de livraison. .. Les délais rattachés aux processus de pilotage sont également importants, tels les délais de prise de décision, de réaction. ..

Globalement, le délai lié à la réalisation des produits est représenté par l'intervalle de temps entre l'instant de réception de la commande et celui de la livraison du produit. Le délai se décompose en trois parties respectifs :« délai de réaction, temps d'adaptation et cycle de fabrication ».Le délai de production ou « lead time » est défini comme étant le « temps nécessaire pour qu'un lot d'articles passe du point d'entrée au point de sortie d'une ligne ».

#### 2.4.2.4 Critère « Innovation »

L'innovation est devenue une nécessité pour la pérennité des entreprises .

« Dans un contexte concurrentiel et face aux perpétuels changements de leur environnement, les entreprises mènent une réflexion sur l'innovation qui est essentielle pour assurer leur croissance et leur développement. En effet, les entreprises peuvent grâce à l'innovation développer une compétitivité durable. Ainsi, les entreprises cherchent à développer des innovations tout en prenant en compte les risques liés à celle-ci ». L'innovation est lié a la capacité de l'entreprise à augmenter ses ventes, « les différents types d'innovations

permettant d'une part l'allongement du cycle de vie du produit et d'autre par, un accroissement des ventes ». Elle peut se décliner selon plusieurs points de vue. En l'occurrence, « l'innovation sociale représente de nouvelles pratiques ou approches introduites en vue d'améliorer les performances économiques et sociales, de résoudre un problème important pour les acteurs sociaux de combler un déficit de régulation et de coordination ou afin de combler de nouvelles aspirations ».

L'innovation représente aujourd'hui un critère majeur pour la performance industrielle. Globalement, l'innovation identifie une nouvelle idée pour réaliser un produit, un service, un procédé.

#### 2.4.2.5 Critère « développement durable »

La Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (CMED) a défini le développement Durable (DD) comme suit. « Le développement durable est un développement qui répond aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. Deux concepts sont inhérents à cette notion : le concept de « besoins », et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la plus grande priorité, et l'idée des limitations que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale impose sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir ». Cette commission considère que le Développement Durable se définit par un équilibre entre trois domaines interconnectés : le domaine économique, le domaine environnemental et le domaine sociétal.

En 2012, la commission CMED souligne qu'un état « éco-systémique » est dit durable dans le cas où « les composantes de l'écosystème et leurs fonctions sont préservées pour les générations présentes et futures ». [7]

## Conclusion

La mesure et le bon choix des indicateurs de performance est sont très importants car ce sont les signes vitaux de l'entreprise pour évaluer le degré d'atteinte des objectifs.

En effet, ces indicateurs permettent d'observer périodiquement l'évolution de la performance dans un processus. Ainsi, l'optimisation des critères, tels que les coûts, la qualité, le développement durable, le délai et l'innovation permet l'amélioration de la performance, indispensables pour la pérennité de l'entreprise.

# **Chapitre 3**

## **Qualité et performance industrielle**

## Introduction

Toutes les entreprises de production ont pour but d'obtenir la qualité de ses produits.

On ne peut parler de la qualité sans gérer la problématique de non qualité, nuisible à la compétitivité de l'entreprise.

Une démarche qualité peut être intégrée à l'aide des outils connus pour obtenir la certification ISO 9001 afin d'améliorer la qualité et la performance de l'entreprise.

## 3.1 Culture qualité

La qualité représente désormais un véritable projet d'entreprise pour différentes raisons :

- la différenciation du produit ou service
- l'amélioration de l'image de marque de l'entreprise
- la baisse des coûts de non qualité qui sont souvent élevés et cachés
- la génération d'un bon retour sur investissement
- l'amélioration des résultats économiques de l'entreprise
- le développement d'une culture de qualité chez l'entreprise.

### 3.1.1 Définitions

Plusieurs définitions ont été formulées pour le concept qualité, nous en avons retenu les trois suivantes :

#### - Définition 1

L'association française de normalisation Afnor définit la qualité comme étant «l'aptitude d'un produit ou d'un service à satisfaire les besoins des utilisateurs».

#### - Définition 2

L'organisation internationale de normalisation (ISO), présente une définition voisine :

« la qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit, processus ou service qui lui confèrent son aptitude à satisfaire les besoins exprimés ou implicites».

#### - Définition 3

La qualité, c'est d'abord la conformité aux spécifications. C'est aussi la réponse ajustée à l'utilisation recherchée, au moment de l'achat et à long terme, mais également le plus de séduction et d'excellence, plus proche du désir que le besoin».

Quelques mots pour résumer ces trois définitions. La qualité est donc :



- la conformité aux normes ;
- l'aptitude à satisfaire les besoins des utilisateurs ;
- plus proche du désir que du besoin. [20]

### 3.1.2 Non-qualité

Pour apprécier le concept de qualité, il est préférable de partir de son contraire en l'occurrence la non-qualité, et de circonscrire ses coûts qui sont liés à des dysfonctionnements pouvant toucher les fonctions de l'entreprise. Ces dysfonctionnements peuvent concerner la consommation de pièces, les matières premières, la production, l'administration et le marketing.

L'entreprise qui cherche à améliorer la qualité de ses produits doit d'abord réduire ses coûts de non-qualité. [10]

#### 3.1.2.1 Problématique de la non-qualité

On ne peut pas parler de qualité sans gérer la non-qualité, sinon nous obtenons des surcoûts, ce qui diminue la compétitivité des produits.

#### 3.1.2.2 Définitions

Selon la norme ISO 8402 : la non-qualité est considérée comme l'état global par rapport à la qualité visée, c'est-à-dire qu'elle relève aussi bien du produit directement (ou du service) ainsi que les actions associées à ce produit et qui interviennent dans la satisfaction du client.

La non-qualité ou 'disqualité' est donc l'écart global constaté entre la qualité visée et la qualité effectivement obtenue. Cet écart peut être évalué plus ou moins complètement en termes économiques. La non-qualité se traduit en général par un défaut, une non-conformité.

#### 3.1.2.3 Facteurs de non-qualité

Un sondage effectué sur un échantillon de 40 entreprises à caractère industriel et commercial, en majorité du secteur public, nous a permis de recenser 14 facteurs fournissant la production des 'non-qualité' [10] :

1. le manque de pièces de rechange
2. l'obsolescence des équipements
3. la mauvaise qualité des matières et des semi-produits (inputs)
4. les carences en matières de normes et de réglementation
5. le manque de documentation
6. les lacunes dans la formation
7. le manque d'informations

8. le manque d'animation et de concertation entre les entreprises et autres opérateurs
9. le système de rémunération trop rigide
10. la prime accordée à la quantité produite et non à la qualité
11. l'absence de commerce
12. l'existence d'une concurrence déloyale
13. un manque de sensibilité du producteur
14. les insuffisances en matière de répression des fraudes.

#### 3.1.2.4 Analyse des différents coûts de non-qualité

Le calcul du coût de la non-qualité est une méthode comptable qui permet de localiser dans l'entreprise toutes les dépenses inutiles provoquées par les défaillances des produits et services. Le coût de la qualité comporte les mêmes éléments avec, en plus, le coût de la prévention des défaillances.

Le résultat du calcul du coût de la non-qualité permet à la direction de l'entreprise d'affecter des priorités aux programmes d'amélioration de la qualité.

- a) Anomalies internes :
  - rebuts
  - retouches
  - réparations \_ réfection
  - déclassement sur produit fini ou en cours
  - pertes dues aux achats inemployables
  - Autres coûts internes :
    - . pollution
    - . accidents de travail
    - . absentéisme
- b) Anomalies externes :
  - réclamation clients
  - coût de garantie (SAV)
  - autres coûts externes :
    - . pénalités de retard
    - . agios pour non respect des délais
    - . perte de clientèle

- . remboursement de dommages causés a autrui
- . prime d'assurance pour couverture de la responsabilité

Il faut ajouter à cela des pertes indirectes en crédibilité comme la perte d'image de marque ( difficilement chiffrable mais souvent majeure).

### Détection

- Salaire et charges liés aux vérifications
- Frais de contrôle sous-traités
- Fournitures diverses et produits pour essais utilisés pour l'évaluation du produit
- Frais d'étalonnage.

### Prévention

- Etablissement des documents de qualité (manuel assurance qualité, plan qualité , plan de contrôle ,procédures
- Evaluation des fournisseurs
- Sensibilisation, motivation, et formation a la qualité et a la gestion de la qualité.
- Réalisation d'audits qualité.

#### 3.1.2.5 Modèles et procédures

##### Méthodologie pour réduire les coûts de non-qualité

- Connaitre la situation, recensement de tous les coûts liés à la non qualité (état des lieux)
- Se fixer des objectifs réalistes et réalisables des coûts décroissants
- Hiérarchiser les problèmes en coûts avec le diagramme de PARETO
  - . Stratifier les coûts
  - . Dégager les priorités
- Déterminer les vraies causes avec le diagramme cause- effet (ISHIKAWA) qui permet de classer de façon structurée les points de vue des différents spécialistes.
- Définir les actions correctives, suivre leur application et mesurer l'efficacité avec les tableaux de bord.
- En déduire les actions préventives.
- Un choix inopportun de fournisseurs peut entrainer les conséquences suivantes :
  - Inspection d'entrée renforcée
  - Retours aux fournisseurs
  - Retards
  - Incidents de fabrications etc ... [10]

### 3.1.3 Démarche Qualité

On appelle «démarche qualité» l'approche organisationnelle permettant un progrès permanent dans la résolution des non qualités. Il s'agit d'une démarche participative, c'est-à-dire à laquelle doit nécessairement participer l'ensemble de l'organisation et par conséquent portée au plus haut niveau hiérarchique. [19]

### 3.1.4 Outils de la qualité

Les principaux outils de la qualité sont :

- a. brainstorming
- b. feuilles de relevés
- c. histogramme
- d. loi de Pareto
- e. diagramme Ishikawa
- f. méthode AMDEC
- g. méthode MSP
- h. méthode Taguchi
- i. analyse de la valeur
- j. méthode QFD
- k. méthode SMED
- l. poka-Yoké

Ces outils peuvent être classés en quatre catégories (prévoir, agir, quantifier, réagir) suivant leur rôle principale grâce à la roue de Deming. [05]

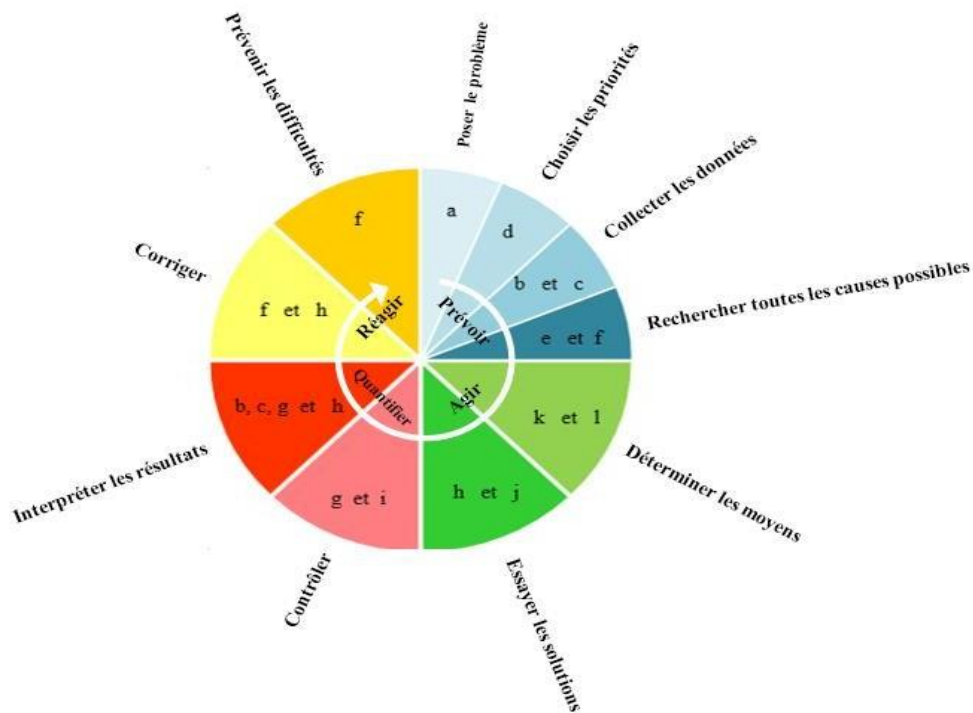


Figure 3.1 Classification des outils de la qualité selon la roue de Deming [5]

#### a) Brainstorming

L'idée générale de la méthode est la récolte d'idées nombreuses et originales. Deux principes de base définissent le brainstorming : la suspension du jugement et la recherche la plus étendue possible.

Ces deux principes de base se traduisent par quatre règles :

- ne pas critiquer,
- se laisser aller,
- rebondir sur les idées exprimées,
- chercher à obtenir le plus grand nombre d'idées possibles sans imposer ses idées.

Ainsi, les suggestions absurdes et fantaisistes sont admises durant la phase de production et de stimulation mutuelles. En effet, les participants ayant une certaine réserve peuvent alors être incités à s'exprimer, par la dynamique de la formule et les interventions de l'animateur.

#### b) Feuille de relevé ou diagnostic d'anomalies

Tout processus de recherche d'amélioration commence par une analyse. Tout défaut relevé dans le processus, l'organisation, la satisfaction client commence par une appréciation subjective de la situation. La feuille de relevé permet d'objectiver les observations et souvent de restreindre l'effet conflictuel de ces situations. La feuille de relevé sera conçue en fonction d'une part de ce que l'on veut observer (un produit, un poste de travail, un groupe de

clients...), d'autre part des moyens mis en œuvre pour ces relevés (facilité de la saisie, facilité du traitement...).

### c) Histogramme

L'histogramme est un moyen rapide pour étudier la répartition d'une variable. Il peut être, en particulier utilisé en gestion de la qualité lorsque les données sont obtenues lors d'une fabrication. Exemples :

- diamètre d'un arbre après usinage,
- dureté d'une série de pièces après un traitement thermique,
- concentration d'un élément dans la composition d'alliages produit par une fonderie,
- masse de préparation alimentaire dans une boîte de conserve,
- répartition de la luminosité des pixels dans une photographie.

### d) Loi de Pareto

La distribution de Pareto est un type particulier de loi de puissance qui a des applications en toutes sciences physiques et techniques. Elle permet notamment de donner une base théorique au principe des 80-20, aussi appelé Pareto. Elle permet de :

- hiérarchiser les problèmes en fonction du nombre d'occurrences (nombre d'apparitions)
- définir des priorités dans le traitement des problèmes.

### e) Diagramme "cause-effet" ou d'"Ishikawa"

Le diagramme cause-effet, ou diagramme d'Ishikawa ou encore diagramme en arête de poisson est la représentation graphique simple des relations entre un résultat et les causes souvent multiples qui en sont à l'origine. Elle correspond à une étape postérieure à l'analyse effectuée dans les paragraphes précédents. Cette représentation permet de classer et hiérarchiser les causes de façon très visuelle.

On constitue à partir de l'effet un arbre des causes avec un tronc auquel se rattachent des causes principales regroupées par familles, avec des causes secondaires sur les tiges.

Cet outil est d'abord utilisé dans la maintenance corrective après identification de problème, mais on peut aussi l'utiliser dans la maintenance préventive.

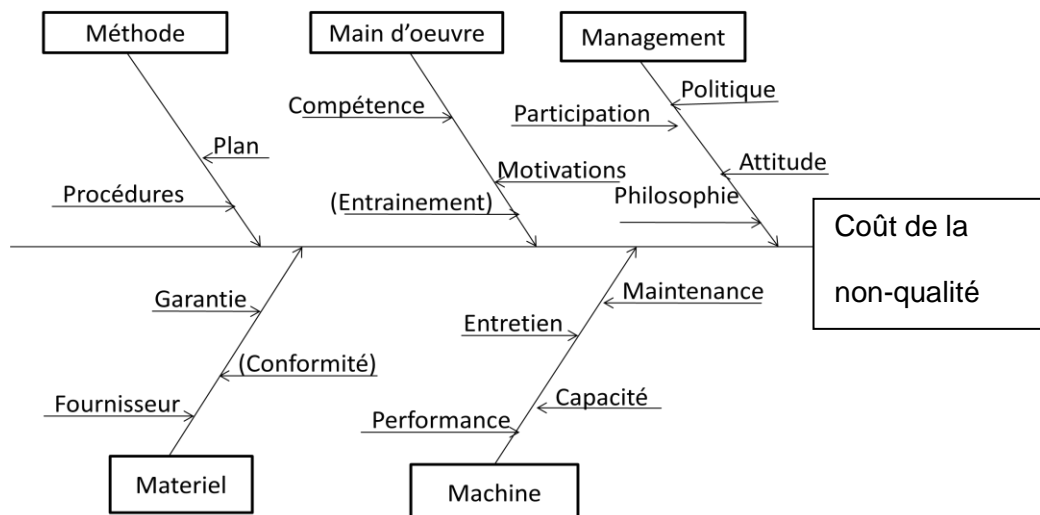


Figure 3.2 Diagramme "cause-effet" ou diagramme d'"Ishikawa" [5]

#### f) Méthode AMDEC

L'Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC) est un outil de sûreté de fonctionnement (SDF) et de gestion de la qualité. AMDEC est la traduction de l'anglais FMECA (Failure Modes, Effects and Criticality Analysis) désignation d'une méthode élaborée par l'armée américaine dans les années 1940.

L'AMDEC se distingue de l'AMDE (Analyse des modes de défaillance et de leurs effets, traduction de l'anglais FMEA ou Failure Modes and Effects Analysis) par une quantification portée par la notion de criticité CR.

La criticité d'un mode de défaillance se détermine généralement par la formule:

$$CR = (\text{indice de fréquence}) \times (\text{indice de gravité}) \times (\text{indice de détection}) \quad (1).$$

Ces indices sont définis par le client, l'entreprise qui fixe également un seuil d'acceptabilité, au-dessus duquel toute criticité doit être réduite, par un moyen à définir (reprise de conception, plan de maintenance, action de surveillance, ...). Le but est de hiérarchiser les actions d'amélioration à conduire sur un processus, un produit, un système en travaillant par ordre de criticité décroissante.

#### g) Méthode MSP

La Maîtrise Statistique de Processus est l'ensemble des méthodes et des actions permettant d'évaluer de façon statistique les performances d'un processus de production, et de décider de le régler, si nécessaire, pour maintenir les caractéristiques des produits stables et conformes aux spécifications retenues. Dans cette définition plusieurs termes sont à retenir :

- Statistique : la MSP trouve ses fondements dans l'exploitation des statistiques.

- Processus de production : Il doit être vu comme un ensemble d'éléments qui concourt à la réalisation d'un produit. Ces éléments sont : les matières premières, la machine, la main d'œuvre, le milieu, les méthodes.
- Décider : l'enjeu de l'utilisation de la MSP est bien de mettre les leviers de décision et d'action entre les mains des opérateurs.
- Conforme : le but recherché est la conformité des produits. Il est à noter que les spécifications souhaitées devront être clairement définies au préalable.

La MSP est une méthode préventive de gestion de la qualité visant à détecter les dérives plutôt que les défauts.

#### H) Méthode Taguchi

La méthode Taguchi, inventée par Gen'ichi Taguchi, est une méthode statistique pour réaliser des plans d'expérience. Appliquée dans l'industrie, cette méthode se concentre avant tout à minimiser les variations autour de la valeur de consigne. L'objectif est d'obtenir des produits, processus et systèmes aussi robustes et insensibles aux perturbations externes que possible.

La méthode Taguchi est appliquée dans le cadre de l'amélioration de la qualité.

#### I) Analyse de la valeur

L'analyse de la valeur (AV) est une méthode qui peut être utilisée soit pour améliorer un produit ou un service déjà existant, soit être mise en œuvre directement au moment de sa conception. Le but de cette méthode est de concevoir un produit parfaitement adapté aux besoins de son utilisateur et ce, au coût le plus faible. La méthode est en général utilisée par des ingénieurs, mais elle peut être utilisée par la fonction commerciale :

elle sert alors de guide d'entretien comme de support de négociation technico-économique. Elle améliore donc la qualité d'un « produit » sans en augmenter le coût ou diminue le coût du produit sans réduire le niveau des services attendus. La méthode peut donc s'appliquer dans toutes les entreprises, l'ensemble des services et tous les secteurs économiques. Lorsqu'il s'agit d'analyse de la valeur de produit, on parle de « value analysis » ; lorsque c'est de l'analyse de la valeur en conception, de « value engineering » et enfin, pour de l'analyse de la valeur en gestion, on parle de « value management ».

Le management par l'analyse de la valeur propose un style de management focalisé sur la notion de création de valeur pour le client à toutes les étapes des processus de la "chaîne de valeur".



### j) Matrice QFD

Une matrice QFD (Quality Function Development, Développement des Fonctions Qualités) est un outil d'aide à la décision dans la conception de produits ou de services. Cette matrice permet de représenter les caractéristiques et paramètres critiques pour le client (attentes, besoin du marché, désirs des futurs utilisateurs) recensés lors d'enquêtes marketing ou d'étalonnage (benchmarking) par exemple, et de coupler aux différentes solutions envisagées. La grille réalisée permettra ainsi d'évaluer les meilleures solutions dès la conception du produit ou du service.

### k) Méthode SMED

SMED est l'abréviation de l'anglais Single Minute Exchange of Die(s), littéralement « changement de matrice(s) en une seule minute », ou moins littéralement « changement rapide d'outil ») a pour objectif de réduire le temps d'un changement de série, et permettre ainsi de réduire la taille de lot minimale. Elle a été développée par Shigeo Shingo pour le compte de l'entreprise Toyota. Si les temps de changement de série deviennent nuls, on peut alors envisager une fabrication à l'unité sans augmenter les coûts. Lors d'un changement de fabrication, la partie mise en train (l'amorce de la fabrication) peut représenter une part importante dans la fabrication et la partie mise en train n'est pas productive. Le but est de diminuer ce temps consacré au réglage, afin d'obtenir des changements d'outils rapides ou des réglages instantanés.

On distingue deux types de réglage :

- Réglages / temps internes : ils correspondent à des opérations qui se font machine arrêtée, donc hors production.
- Réglages / temps externes : ils correspondent à des opérations qui se font (ou peuvent se faire) machine en fonctionnement, donc en production.

### l) Poka-Yoké

Un détrompeur (on trouve aussi le terme japonais poka-yoké, ou anti-erreur) est un dispositif, généralement mécanique, permettant d'éviter les erreurs d'assemblage, de montage ou de branchement. Le système détrompeur poka-yoké est l'invention d'un ingénieur, Shigeo Shingo (1909-1990), employé chez Toyota. C'est lui qui a créé le single minute exchange dit (SMED). Il s'est beaucoup intéressé aussi au contrôle de la qualité et à tout ce qui pouvait amener une organisation vers le « zéro défaut ». C'est dans ce registre qu'il a été amené à

construire le poka-yoké. L'idée est de concevoir un outil qui empêche l'erreur de se produire.[5]

### 3.2.1 Intégration et mise en place de la démarche qualité

Avant de mettre en place une démarche qualité, une entreprise doit avoir une politique qualité qui détermine les objectifs à atteindre en terme de production et de management. Une fois cette politique qualité approuvée par la totalité des salariés, la démarche qualité est intégrée.

La démarche qualité est l'ensemble des actions menées par une entreprise pour :

- améliorer la qualité et la gestion de la qualité,
- proposer de meilleurs produits, services ou prestations aux clients,
- faire évoluer les salariés.

L'intégration de la démarche qualité concerne tous les salariés :

- les cadres et responsables ont le devoir de réorganiser leur service afin de mettre en place les directives dictées par la démarche qualité. Ils doivent tout faire pour atteindre les objectifs et satisfaire la clientèle,
- les employés, de leur côté, doivent appliquer les directives afin que les objectifs de la démarche qualité soient atteints à court, moyen et long terme. [19]

### 3.2.2 Certification d'entreprise

La certification ISO 9001 permet aussi d'améliorer la performance de l'entreprise grâce à sa démarche qualité, elle privilégie la valeur ajoutée de ses processus, augmente sa productivité, et décline sa stratégie avec efficacité. La certification ISO 9001 permet :

- d'identifier les processus majeurs pour concentrer sur leur valeur ajoutée. Ils sont le moyen de décliner la stratégie à tous les niveaux de l'entreprise.

En définissant les processus des indicateurs déclinés des objectifs stratégiques, on assure que toutes les activités sont orientées vers la performance de l'entreprise.

- de définir les bonnes pratiques et assure leur applications .

En réduisant les anomalies, et en utilisant les ressources plus efficacement, le fonctionnement et la production sont plus fluides, amélioration donc de la productivité.

On peut donc réduire les délais et les coûts.

La certification incite aussi périodiquement :

- à prendre du recul sur les pratiques et l'organisation,

- à mesurer la performance, faire un bilan et définir de nouveaux objectifs,
- et à poser les bonnes questions, qui permettent de progresser.

La Revue de Direction est un outil qui permet d'assurer un pilotage efficace, structuré et pertinent. [22]

## Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons étudié la problématique de la non-qualité, ses facteurs et ses coûts pour prévenir et garder la compétitivité de l'entreprise.

Une démarche qualité, quant à elle, est nécessaire pour améliorer ses performances et l'obtention d'une certification ISO 9001 est souhaitable pour augmenter ses parts de marché.

## **Chapitre 4**

# **Outils et leviers d'amélioration de la performance de l'entreprise**

## Introduction

Face à la compétitivité et la concurrence mondiale, les entreprises ont besoin d'améliorer leur performance industrielles, pour cela plusieurs leviers seront adoptés, tels que l'automatisation, la norme ISO 9001, la stratégie (QSE), et la TPM.

### 4.1 Automatisation industrielle

#### 4.1.1 Définitions de l'automatisation

L'automatisation consiste à rendre automatique les opérations qui exigeaient auparavant l'intervention humaine.

Autre définition : « l'automatisation est considérée comme l'étape d'un progrès technique où apparaissent des dispositifs techniques susceptibles de seconder l'homme, non seulement dans ses efforts musculaires, mais également dans son travail intellectuel de surveillance et de contrôle. »

Un automatisme est un sous-ensemble d'une machine, destinée à remplacer l'action de l'être humain dans des tâches en générales simples et répétitives, réclamant précision et rigueur.

On est passé d'un système dit manuel, à un système mécanisé, puis au système automatisé.

Dans l'industrie, les automatismes sont devenus indispensables : ils permettent d'effectuer quotidiennement les tâches les plus ingrates, répétitives et, dangereuses. Parfois, ces automatismes sont d'une telle rapidité et d'une telle précision, qu'ils réalisent des actions impossibles pour un être humain. L'automatisme est donc synonyme de productivité et de sécurité.

Le savoir-faire de l'opérateur est transposé dans le système automatisé, il devient le processus. Un processus peut-être considéré comme un système organisé d'activités qui utilise des ressources (personnel, équipement, matériels et machines, matière première et informations) pour transformer des éléments entrants (les intrants) en éléments de sortie (les extrants) dont le résultat final attendu est un produit. Le système automatisé de production industrielle doit également répondre à des contraintes économiques et donc à une certaine flexibilité. [18]

#### 4.1.2 Buts de l'automatisation

Objectifs : compétitivité de l'entreprise et des produits.

Cette compétitivité passe par la qualité, la maîtrise des coûts et l'innovation. Cela induit une disponibilité à tous les niveaux. On cherche donc à améliorer la productivité. L'amélioration des conditions de travail, et surtout la sécurité, fait partie des objectifs de l'automatisation.

Les buts de l'automatisation sont donc :

- éliminer les tâches répétitives,
- simplifier le travail de l'humain,
- augmenter la sécurité (responsabilité),
- accroître la productivité.

C'est également :

- économiser les matières premières et l'énergie,
- s'adapter à des contextes particuliers : flexibilité,
- améliorer la qualité. Le système automatisé permet d'obtenir de façon reproductible la valeur ajoutée. [18]

## 4.2 Amélioration de la performance de l'entreprise par le management de la qualité

La norme ISO 9001 fait partie de la famille de normes internationales « ISO 9000 Management de la Qualité » Cette norme est un texte international de référence qui liste les exigences minimales auxquelles doit satisfaire une organisation pour bénéficier du certificat ISO. Lorsque l'entreprise satisfait à ces exigences, cela signifie qu'elle a atteint un excellent niveau de maîtrise de ses processus. Un audit externe indépendant permet de valider la réalité de cette maîtrise. Ce référentiel présente des avantages. D'une part, il est international, ainsi utiliser la norme ISO comme guide en matière de qualité donne un langage commun à tous. De ce fait, le minimum de « bonne conduite » en matière de qualité est garanti : traitement des incidents, traçabilité, écoute du client... De plus, d'une année sur l'autre, il est possible de mesurer les progrès. Cela explique, que cette norme soit la plus reconnue et établie à l'échelle internationale. Elle a été éditée en 1987 et vise à accroître la capacité des organisations à fournir systématiquement des produits et des services de bonne qualité à leurs clients dans l'objectif est de les satisfaire. Elle participe à la formalisation des processus de ces organisations, leur permettait de gagner en efficacité et d'être davantage performante. [30]

### 4.2.1 Principes du management de la qualité version 2015

Chacun des sept principes représente une force pour l'amélioration du système de management de la qualité.

1) Orientation client: savoir s'adapter aux besoins de ses clients et s'efforcer d'aller au- devant de leurs attentes.

- 2) Leadership: la direction établit la finalité et les orientations et favorise l'implication du personnel pour la performance du système.
- 3) Implication du personnel: la compétence des collaborateurs dans l'entreprise est essentielle pour améliorer la capacité de l'organisme à créer et fournir de la valeur.
- 4) Approche processus : des processus corrélés et fonctionnant dans un système cohérent sont plus susceptibles de produire les résultats attendus de manière efficace et efficiente.
- 5) Amélioration : l'amélioration continue devient une volonté constante d'amélioration au sein de l'entreprise, à tous les niveaux et auprès de tous les acteurs, pour en assurer le succès.

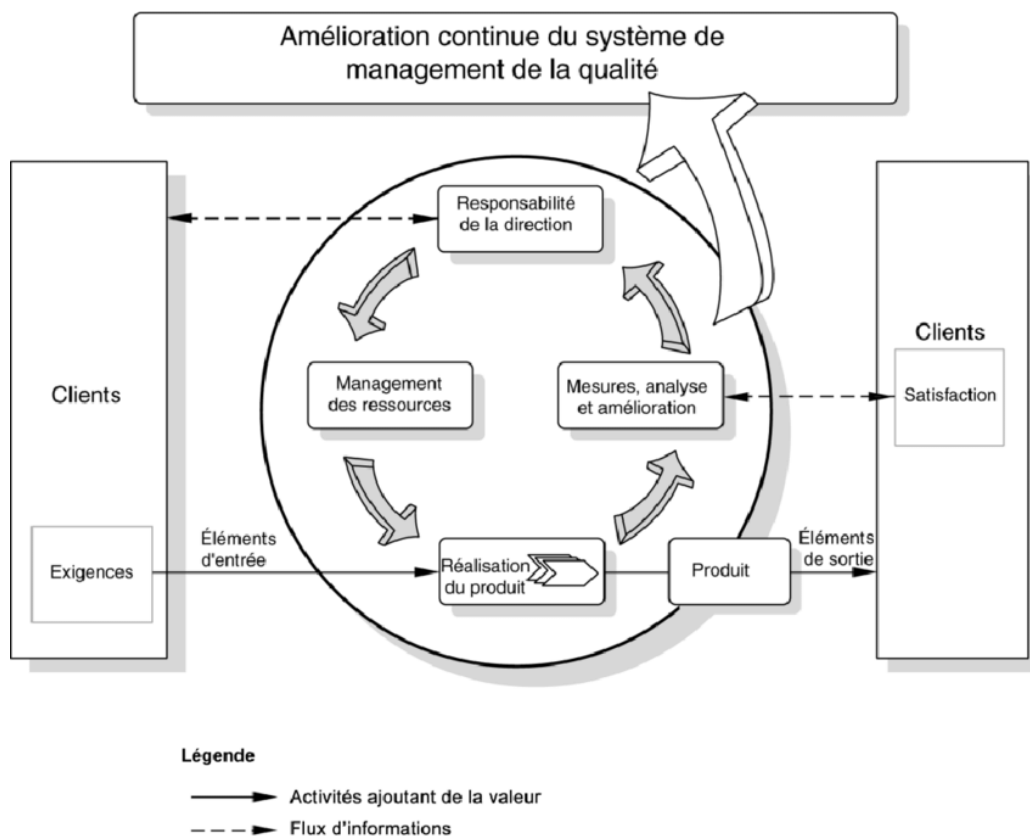


Figure 4 .1 Amélioration continue du système de management de la qualité [11]

- 6) Prise de décision fondée sur des preuves: l'analyse et l'évaluation de données et d'informations conduisent à prendre des décisions plus susceptibles de produire les résultats escomptés.
- 7) Management des relations avec les parties intéressées: la gestion de relations mutuellement bénéfiques avec les parties intéressées pertinentes, telles que les prestataires, permet d'escompter l'obtention de performances durables.

## 4.2.2 Apports de la mise en œuvre de la norme l'ISO 9001 : 2015

Les deux objectifs majeurs de la norme ISO 9001 sont de fournir dans un premier temps des produits et des services conformes aux exigences et à la réglementation et dans un second temps, assurer la satisfaction des clients. Ces objectifs permettent aux entreprises, de bénéficier des avantages suivants :

- une implication plus importante de la direction pour utiliser la qualité comme outil de management.
- une prise en compte des risques et opportunités à tous les niveaux.
- la définition du contexte au service des orientations stratégiques.
- l'implication de toutes les parties intéressées, La gestion des connaissances comme capital immatériel de l'entreprise.
- une gestion documentaire flexible et adaptable.
- l'usage d'un langage simplifié, d'une structure et de termes communs aux autres normes du système de management, utile pour les organismes mettant en œuvre plusieurs systèmes.

Ces avantages permettent ainsi, d'allier performance et ISO 9001:2015.

La conformité à la norme ISO 9001:2015 aide l'entreprise à répondre aux besoins de confiance pour ses parties-prenantes. Elle favorise l'efficacité du fonctionnement interne de l'entreprise. Cela augmente la fidélisation et l'élargissement de sa base client. [30]

### 4.2.3.1 Historique et objectif de la norme l'ISO 9001

#### a) Historique

La norme ISO 9001 est un référentiel qui fut publié par le sous-comité du comité technique de l'ISO. Cette norme fait partie de la famille ISO 9000 qui désigne un ensemble de noms relatifs au système de management de la qualité. Cette norme est apparue en 1987 dans l'objectif de répondre aux exigences qualité les plus basiques au niveau international.

La première révision de cette norme fut en 1994, elle a donné lieu à une vision plus générale avec davantage d'exigences concernant l'aspect organisationnel. La révision suivante fut en 2000. Suite à cette révision, la norme a intégré les concepts de satisfaction client, l'approche processus ainsi que l'amélioration continue.

La révision qui eut lieu en 2008 quant à elle, portée sur des modifications mineures apportant des précisions sur des exigences pas toujours claires. C'est en 2015 que la dernière version est apparue.



Cette version a apporté des changements pour une organisation plus performante, intégrant une approche processus, le cycle PDCA et l'approche par les risques à tous les niveaux de l'organisation.

#### b) Objectif

Bien que la norme ISO 9001 ai été révisée, elle occupe un positionnement important pour l'amélioration du système de management de la qualité dans le monde, qu'elle présente des principes constructifs et indispensables ainsi qu'un grand nombre d'avantages qui lui permette d'être alliée à la performance. [30]

### 4.3 Qualité, Sécurité et Environnement (QSE) au service de la performance

La performance durable se définit comme la prise en compte équilibrée des enjeux économiques, sociaux et environnementaux dans les pratiques de l'entreprise. Cela se traduit concrètement par la mise en place d'un système managérial responsable assurant un développement maintenu dans le temps et intégrant un système de valeurs clairement énoncé dans la politique de l'entreprise. La réalité opérationnelle de ces valeurs se traduit par le strict respect des engagements vis-à-vis des clients, des parties prenantes (partenaires, collaborateurs, sociétés environnantes, actionnaires, etc.), par l'obtention de labels spécifiques ou encore par le maintien de certifications (OHSAS 18001, ISO 9001, ISO 14001, ISO 26000, etc.).

Aujourd'hui, les défis techniques, écologiques, réglementaires et socio-économiques, obligent l'entreprise à sortir des sentiers battus et à réinventer son système de management afin de rester compétitive et durablement performante. Face à ces challenges inhérents à toute organisation, les stratégies "Qualité-Sécurité-Environnement" ne sont pas en reste. En effet, lorsqu'elles sont bien coordonnées et conduites efficacement, elles se présentent comme un chemin tout tracé vers plus de productivité, plus de rentabilité et plus de robustesse au fil du temps pour l'entreprise qui en fait une priorité.

#### 4.3.1 Stratégies QSE au service de la performance durable de l'entreprise

La mise en place d'une démarche QSE sérieuse et efficace assure à l'entreprise des avantages considérables, dont voici quelques aspects :

##### 4.3.1.1 Aspects techniques

- maintien des certifications pour donner confiance à une clientèle plus large et pour pouvoir répondre aux appels d'offres.

- accompagnement dans la réalisation des chantiers: rédaction des procédures, modes opératoires, "maîtrise" des risques, gestion des déchets en fin de chantier, etc.
- amélioration de la qualité des processus pour l'obtention de meilleurs résultats (amélioration de la productivité de l'entreprise)
- gestion des risques liés aux opérations et mise en place des plans d'action (renforcement de la sécurité des travailleurs, gain de temps dans la réalisation des opérations, réduction des erreurs, etc.)

#### 4.3.1.2 Aspects réglementaires

- Veille réglementaire efficace (anticipation et analyse des évolutions réglementaires, mise en conformité des installations, suivi des formations et réalisation des contrôles périodiques obligatoires, prises de décisions appropriées, etc.).
- mise en place et maintien des certifications (OHSAS 18001, ISO 9001, ISO 14001, ISO 26000, etc.)
- Réalisation du document unique et mise en place des plans d'action.
- Montages de dossiers / Analyses environnementales / Études d'impact.
- Possibilité d'éviter les sanctions liées au non-respect de la réglementation.
- Gestion des relations avec des autorités sur les questions QSE.

#### 4.3.1.3 Avantages concernant l'esprit de l'entreprise, image et éthique

- Amélioration du climat social au sein des équipes (impact positif sur la productivité)
- Crédibilité de l'entreprise renforcée par le respect des engagements énoncés dans la politique du groupe.
- Fidélisation des clients par la confiance installée par la démarche QSE.
- Amélioration de la communication interne et externe de l'entreprise.
- Contribution à la maximisation de l'efficacité de l'entreprise en termes de productivité et d'images véhiculées.

#### 4.3.1.4 Avantages concernant les aspects économiques et financiers

- Maîtrise des coûts liés l'obtention d'un produit conforme.
- Maîtrise des coûts liés aux mises en conformité des installations.
- Amélioration des coûts directs liés aux accidents de travail, mais aussi des coûts indirects (pertes de production, retard de livraison, temps perdus, remplacement du personnel...)
- Maîtrise des cotisations "accidents du travail-maladies professionnelles".
- Maîtrise du budget lié à la sécurité au travail.

- Economie conséquente réalisée par l'entreprise en évitant les sanctions liées au non-respect des exigences réglementaires.
- Réduction de la consommation des ressources utilisées en production (matières premières, énergie).

#### 4.3.1.5 Démarche QSE et développement durable

Les métiers du développement durable rassemblent des compétences très variées que l'on retrouve pratiquement dans tous les secteurs d'activité : énergies renouvelables, construction écologique, agriculture biologique, gestion des déchets, chimie verte, écotourisme, commerce équitable, analyse du cycle de vie, communication, investissement responsable. [15]

### 4.4. Optimisation de la performance industrielle par la TPM

#### 4.4.1 Définition de la TPM

La TPM est née au Japon en 1971. Le Japan Institute of Plant Management (JIPM), qui avait pour objectif d'appliquer les méthodes de maintenance préventive créées aux Etats-Unis, a constaté que la maintenance préventive était peu efficace tant que les équipements n'étaient pas utilisés dans les conditions normales de bon fonctionnement par les opérateurs.

Des actions communes Production / Maintenance se sont alors développées pour améliorer le rendement des machines par des démarches productives et préventives. Le JIPM a fait évoluer le concept initial. Jean Bufferne, instructeur TPM certifié JIPM, définit la TPM comme "une démarche globale d'amélioration permanente des ressources de production qui vise la performance économique des entreprises".

La démarche est globale car tout le monde est concerné par la TPM, du chef d'entreprise à l'opérateur, ainsi que toutes les fonctions de l'entreprise. La TPM est aussi une démarche d'amélioration permanente ou d'amélioration continue, à petits pas, que les Japonais englobent sous le terme de Kaizen. La TPM représente un enjeu essentiel: "apprendre à tous à détecter les vrais problèmes, à aller au fond de ceux-ci en faisant preuve de rigueur, de modestie ne pas vouloir tout faire du premier coup et de ténacité". La TPM consiste avant tout à mobiliser toutes les fonctions de l'entreprise au service de l'opérateur et de son poste de travail. [3]

#### 4.4.2 Objectifs et enjeux de la TPM

L'objectif principal de la TPM est d'augmenter la disponibilité et le rendement des équipements.

Ses enjeux consistent à :

- optimiser les coûts de revient.
- respecter les délais définis par la planification.
- améliorer la réactivité.
- améliorer la qualité.
- améliorer la sécurité.
- augmenter la durée de vie des équipements.
- développer l'activité. [5]

##### 4.4.2.1 Influence de la TPM sur l'amélioration du rendement des installations

Les deux figures qui suivent montrent le rendement sans et avec l'utilisation de la TPM.

###### a) Rendement sans TPM

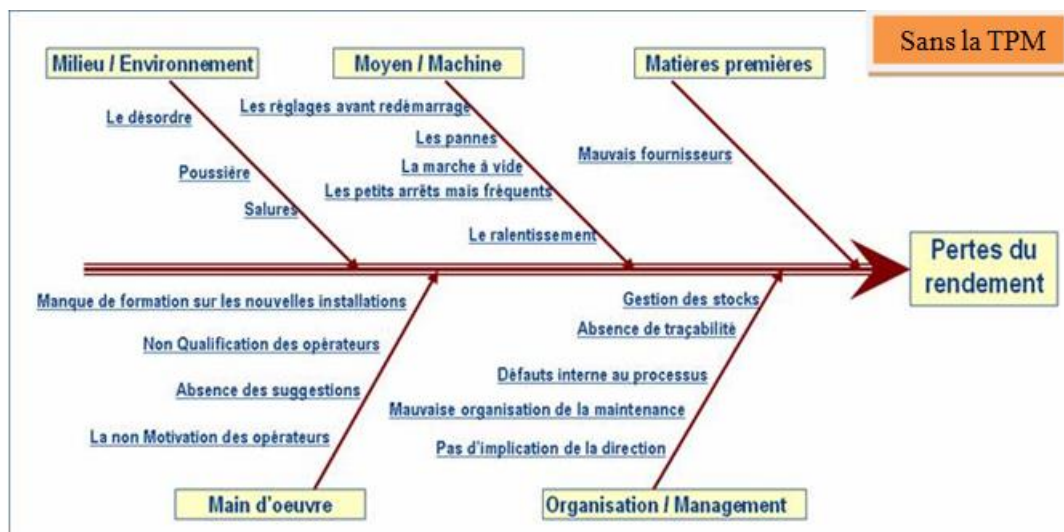


Figure 4.2 Rendement sans utilisation de la TPM [31]

b) Rendement avec TPM

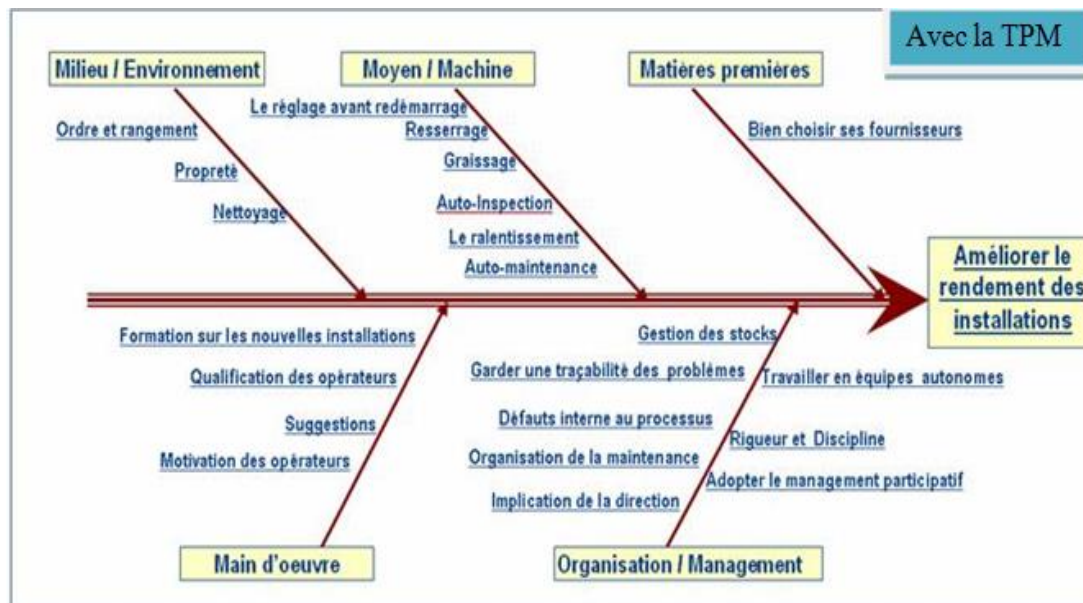


Figure 4.3 Rendement avec utilisation de la TPM [31]

#### 4.4.3 Principes et piliers de la TPM

##### a) Principes

La TPM consiste à traiter essentiellement de manière préventive toutes les pannes et les dysfonctionnements qui pénalisent les équipements et qui, de ce fait, entraînent une incapacité à satisfaire les exigences clients:

- atteindre l'efficacité maximale du système de production. ;
- démarrer rapidement les nouveaux produits et les nouveaux équipements ;
- assurer zéro défaut, zéro panne et le TRS maximal ;
- obtenir l'efficacité maximale des services fonctionnels ;
- maîtriser la sécurité, les conditions de travail et respecter l'environnement. [3]

b) Piliers de la TPM

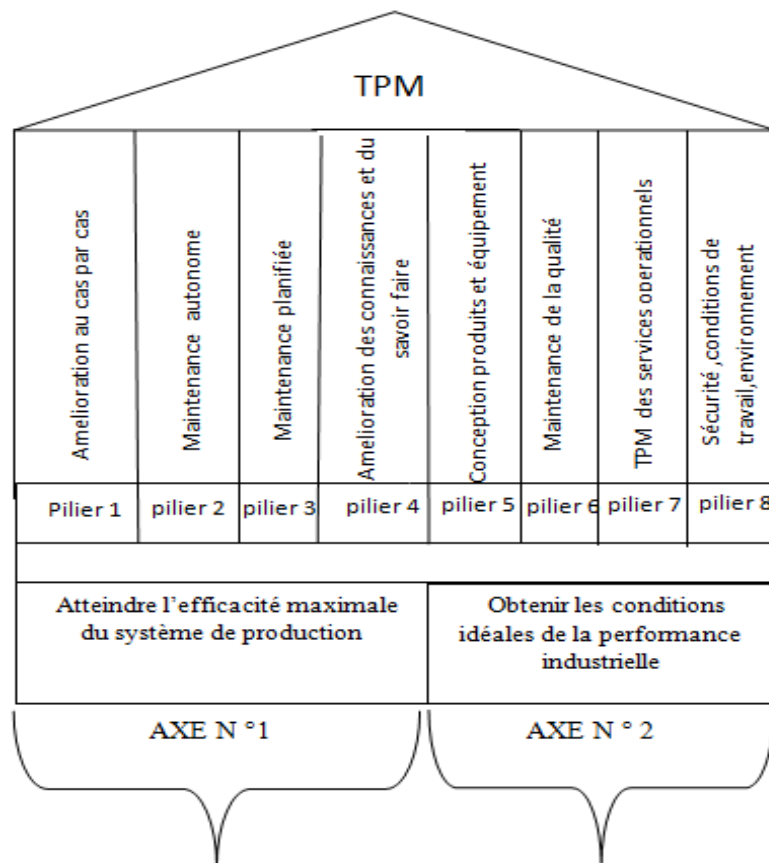


Figure 4.4 Piliers de la TPM [2]

4.4.4 Amélioration du système de production

Pour être sûr de détecter et d'étudier les vrais problèmes dus à la fiabilité des équipements, à leur adéquation aux produits fabriqués, à l'organisation et aux méthodes et procédés, il est indispensable de retrouver la fiabilité intrinsèque des équipements. C'est-à-dire leur état normal et les conditions pour lesquelles ils ont été conçus.

Sans cela les problèmes sont masqués, les solutions souvent palliatives résultent d'un renvoi de responsabilité et de luttes d'influence entre services Production, Maintenance, Méthodes, Produits, Conception...

Ce constat explique le déroulement de la démarche. La TPM permet d'améliorer les équipements, les méthodes, les procédés et l'organisation du système de production. Ce sont ces actions qui seront les plus bénéfiques mais il faut, avant tout, être sûr que les conditions de base sont respectées sur le terrain. Il faut donc mener simultanément deux actions :

- retrouver l'état normal des équipements,
- étudier et supprimer les causes réelles d'inefficacité des ressources de production.

Elles apportent des gains non négligeables et créent les conditions psychologiques pour les améliorations futures. [11]

## Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons étudié les différents outils qui rentrent en jeu pour améliorer la performance industrielle de l'entreprise.

L'automatisation, le management de la qualité, la lutte contre les gaspillages, la réduction des coûts de la consommation d'énergie, une meilleure prise en charge de l'hygiène, de la sécurité et de l'environnement, ainsi que les prestations de qualité sont des exemples et des leviers de cette amélioration.

## **Chapitre 5**

# **Etude de la mise en œuvre de la démarche d'amélioration de la performance**



## Introduction

Dans ce chapitre, nous nous basons particulièrement sur les quatre derniers piliers de la TPM (Axe n°2), afin de créer les conditions idéales pour l'amélioration de la performance industrielle de l'entreprise et nous étudions les principes ainsi que les étapes pour élaborer ce projet.

### 5.1 Démarche TPM au service de la maintenance

#### 5.1.1 Automaintenance

Il est évident que le niveau d'automaintenance visé sera conditionné par la technicité initiale moyenne de l'équipe affectée au chantier, sachant que le métier de départ des opérateurs était généralement limité à la seule conduite des installations et qu'il était exercé dans un cadre de management hiérarchique. L'automaintenance implique que les opérateurs de conduite d'un équipement, constitués en équipes polyvalentes et autonomes, prennent progressivement à leur compte :

- les 5S à l'environnement de l'équipement (nettoyage, rangement,...) ;
- la détection des anomalies et l'observation des symptômes ;
- l'alerte (appel maintenance avec participation au diagnostic) ou la prise d'initiative de la correction des anomalies (pertes de production par micro-arrêts) ;
- la maintenance de premier niveau (micro-défaillances et petits dépannages, réglages simples, surveillance active, inspections, lubrification, resserrages,...) ;
- les tâches simples de maintenance systématique (remplacement de filtres, de courroie,...) ;
- la saisie des informations inhérentes à ces tâches.

Des fiches de « consignes permanentes » de poste, précisent les opérations à effectuer et leur traçabilité. La réalisation de ces tâches « enrichies » est rendue progressivement (2 à 3 ans) possible par l'apprentissage de la solidarité d'équipe, par la formation reçue, par l'assistance de la maintenance et par les moyens fournis. A la méfiance succède la confiance, à l'obéissance succède l'initiative, à la seule correction des anomalies succède la recherche de leur prévention. [2]

## .1.2 Les 5S

Les 5S sont un concept japonais d'amélioration continue des conditions de travail afin d'assurer un travail efficace et sécuritaire.

Les 5 étapes :

Seiri : Débarrasser

Seiton : Ranger

Seiso : Nettoyer

Seiketsu : Ordonner

Shitsuke : Rigueur

Dans le cadre de la TPM, les 5S sont très important lors des phases de suppression des dysfonctionnements et de la pérennisation. En effet, le personnel doit appliquer la démarche pendant le projet « 5S » de l'entreprise si elle souhaite lancer une grande campagne pendant une certaine durée mais les employés (de l'opérateur au directeur général) doivent toujours rester dans cette démarche afin d'améliorer quotidiennement son espace de travail et donc ses conditions de travail.[11]

## 5.2 Démarches TPM au service de la performance

### 5.2.1 Phase d'analyse

Dans cette phase d'analyse, on va comparer le fonctionnement réel du système de production par rapport à une situation de référence dans laquelle il fonctionne de manière optimale.

Cette comparaison amène à relever les 16 causes principales de pertes d'efficacité maximale.

Elles sont dues soit aux hommes, soit aux équipements, soit aux matières, soit à l'énergie. [4]

#### 5.2.1.1 Causes de pertes de rendement

Ces pertes peuvent être classées en 3 grandes familles. Les pertes dues:

- au manque de fiabilité des équipements
- aux carences de l'organisation
- aux méthodes et procédés utilisés

##### 5.2.1.1.1 Pertes dues au manque de fiabilité des équipements

Ce sont des pertes dues à des arrêts, des ralentissements,... :

- Pannes : disparition ou dégradation de la fonction;
- Réglages : ajustages en cours d'exécution et qui n'ont pas lieu d'être;
- Pertes aux démarrages : temps de préchauffage, temps de stabilisation du procédé;

- Micro-arrêts et marches à vide : arrêt inférieurs à 5 ou 10 min (suivant l'entreprise);
- Sous-vitesses : baisse de la vitesse (par rapport à la vitesse nominale) à cause de problèmes de fiabilité ou de qualité ;
- Rebut et retouches : utilisation de l'équipement pour rien (rebut) ou plus longtemps que nécessaire (retouche);
- Aux arrêts programmés : arrêts de nettoyage, de maintenance préventive, d'inspection,... .

Ce sont des arrêts que l'on peut qualifier d'incontournables.

#### 5.2.1.1.2 Pertes dues aux carences de l'organisation

Ce sont toutes les pertes générées par les carences en management :

- temps de changements de fabrication : temps qui s'écoule entre la fabrication de la dernière pièce bonne d'une série et l'obtention de la première bonne pièce d'une nouvelle série;
- activité opérateurs: problèmes de manipulation de l'opérateur dus à son manque de savoir-faire, d'habileté, de formation, d'efficacité...
- déplacements et manutentions: temps passé par les opérateurs à la manutention causée par des défaillances;
- organisation du poste: retards dans l'enchaînement des tâches dus à des déplacements ou divers autres problèmes;
- défauts de logistique : manque en matière, outil ou personnel;
- excès de mesures : pertes dues à une mauvaise organisation du contrôle.

Pertes dues aux méthodes et procédés

Ces pertes sont difficilement mesurables, elles correspondent :

- au rendement des matériaux;
- au rendement énergétique;
- aux sur-consommations d'outillages et d'accessoires : dépenses supplémentaires de remplacement des outillages et accessoires usés et cassés.

### 5.2.1.2 Taux de Rendement Synthétique (TRS)

TPM, Total Productive Maintenance, préconise l'usage du TRS, Taux de Rendement Synthétique.

Le TRS est un indicateur essentiel pour apprécier au plus juste la performance de l'outil de production. Le TRS mesure l'efficacité d'une unité de production en comparant au sein d'un même ratio le temps où le fonctionnement de l'unité est optimal, c'est-à-dire fonctionne et produit de bonnes pièces à la cadence voulue (temps utile), au temps total de mise en service (temps requis).

En substance, le TRS synthétise les taux de qualité (non-qualité) de performance (écarts de cadence) et de disponibilité (arrêts machines).

Dans son calcul, ce ratio intègre plusieurs paramètres :

- la durée des arrêts machine par rapport au temps de marche total
- le temps de cycle réel par rapport au temps de cycle théorique
- la quantité de bonnes pièces produites par rapport à la quantité totale (arrêts machines, maintenance, pannes, écarts de cycle, changement de série...)

Le TRS s'exprime en pourcentage, l'objectif d'amélioration visant à se rapprocher au mieux du 100% théorique. [26]

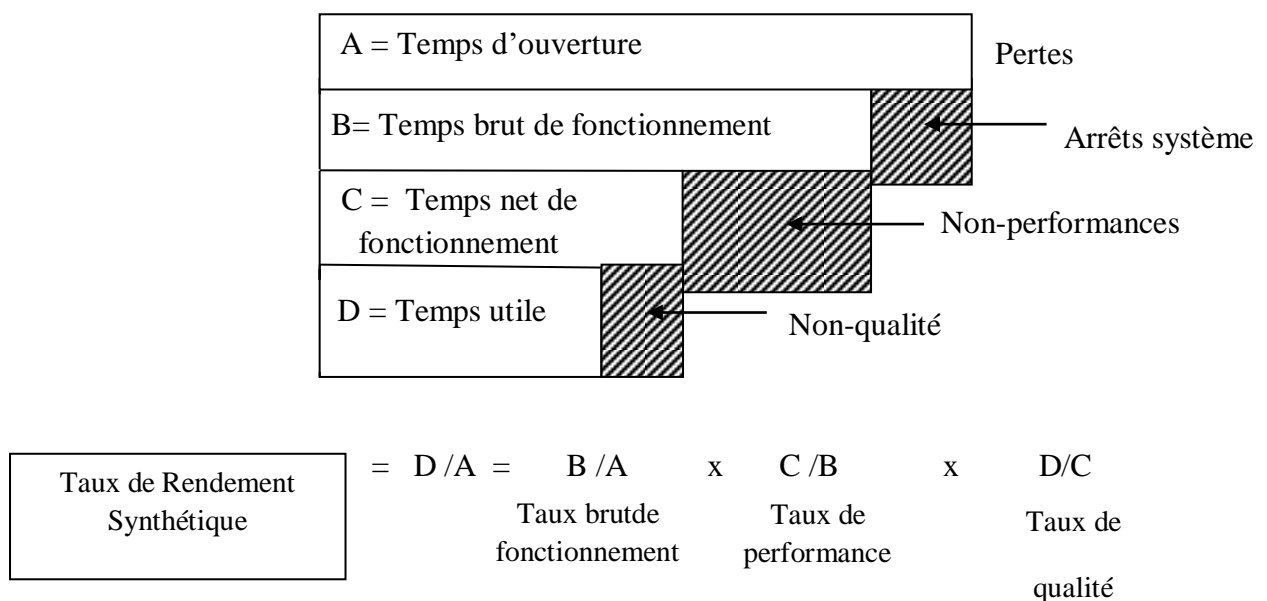


Figure 5.1 Composantes du TRS. [2]

\_ Le TRS est égal au temps utile divisé par le temps d'ouverture (D /A)

## 5.2.2 Phase d'amélioration

L'objectif de la méthode TPM est le zéro perte.

Pour arriver à cet objectif, la méthode TPM s'est structurée en 5 principes qui se traduiront en 8 piliers.

La philosophie globale de cette démarche de management étant la recherche de la performance économique de l'entreprise. [4]

### 5.2.2.1 Principes

1<sup>er</sup> Principe : atteindre l'efficacité maximale des équipements.

Pour cela il est indispensable de :

- respecter les conditions de base d'utilisation des équipements : supprimer toutes les causes de pertes chroniques et de dégradations forcées. Ceci concerne principalement les hommes de production (plus les opérateurs seront proches de l'équipement et plus ils seront à même de détecter au plus tôt les prémices d'anomalies sur celui-ci).

On voit ici que la TPM aura pour objectif de rendre responsables les opérateurs de la qualité et de leur équipement (de son fonctionnement et de sa maintenance).

=> Cette action sera réalisée à l'aide du 1<sup>er</sup> pilier de la TPM: La gestion autonome des équipements.

- prévenir les défaillances naturelles : respecter les conditions de base pour prévenir les défaillances naturelles dues à l'usure et détecter/rechercher les améliorations possibles concernant la maintenabilité et la fiabilité.

=> Cette action sera réalisée à l'aide du 3<sup>ème</sup> pilier de la TPM : La maintenance planifiée.

- supprimer les causes de pertes de rendement dues à l'organisation : C'est celle qui apportera les gains financiers.

=> La suppression des pertes fera l'objet du 2<sup>ème</sup> pilier : L'amélioration au cas par cas.

- améliorer les connaissances et le savoir-faire des opérateurs et des techniciens de maintenances : c'est pérenniser ce que l'on a fait précédemment pour assurer l'efficacité maximale à long terme.

=> D'où le 4<sup>ème</sup> pilier : amélioration du savoir-faire et des connaissances.

**2<sup>ème</sup> Principe : démarrer le plus rapidement possible les nouveaux produits et les nouveaux équipements.**

La maîtrise des organes de production permet de rendre plus efficace le travail des responsables production et maintenance et de travailler plus efficacement avec les services développement et ingénierie pour la conception et le développement de nouveaux outils plus facile à utiliser et à entretenir.

=>Ceci se traduira au niveau du 7<sup>ème</sup> pilier : Maîtrise de la conception.

**3<sup>ème</sup> Principe : obtenir l'efficacité maximale des services fonctionnels.**

Les services techniques et administratifs doivent améliorer la compétitivité de la production en diminuant et simplifiant des tâches administratives ainsi que les procédures.

=>D'où le 8<sup>ème</sup> pilier : application de la TPM dans les bureaux.

**4<sup>ème</sup> Principe : stabiliser les 5M à un haut niveau.**

C'est à dire obtenir le Zéro panne, Zéro défaut, le TRS maximum, maintenir à un haut niveau les 5M (Matière, Machine, Milieu, Main d'oeuvre, Méthodes).

=>Ceci se résume dans le 6<sup>ème</sup> pilier : la maîtrise de la qualité.

**5<sup>ème</sup> Principe : maîtriser la sécurité, les conditions de travail et le respect de l'environnement.**

La performance des ressources de production, c'est également l'utilisation de certification environnementale comme la norme ISO 14001, la sécurité, les conditions de travail (moins pénible, moins salissant, moins dangereux).

#### 5.2.2.2 Piliers

Les 5 principes s'expliquent dans 8 piliers sur lesquels s'appuient la démarche TPM.

On peut toutefois séparer ces 8 piliers en 2 fonctions distinctes[04]:

**Axe n°1 : améliorer l'efficacité du système de production :**

1<sup>er</sup> pilier : gestion autonome des équipements

2<sup>ème</sup> pilier : amélioration au cas par cas

3<sup>ème</sup> pilier : maintenance planifiée

4<sup>ème</sup> pilier : amélioration du savoir-faire.

## Axe n°2 : obtention des conditions idéales :

5<sup>ème</sup> pilier : maîtrise de la conception

6<sup>ème</sup> pilier : maîtrise de la qualité

7<sup>ème</sup> pilier : TPM dans les bureaux

8<sup>ème</sup> pilier : sécurité, condition de travail et environnement

## 5.3 Conditions idéales pour l'amélioration de la performance industrielle de l'entreprise

### 5.3.1 Application des quatre derniers piliers de la TPM (Axe N°2)

#### Pilier 5 de la TPM : conception produits et équipements

Le pilier conception concerne les équipements et les produits. Il a pour objectifs de concevoir des produits faciles à fabriquer et des équipements faciles à utiliser (production et maintenance). Pour atteindre ces objectifs la TPM s'appuie sur des activités transversales et utilise en particulier l'expérience et le savoir-faire du personnel de production et de maintenance. Le personnel qui a acquis le réflexe de rechercher en permanence des améliorations est très efficace dans l'amélioration du cahier des charges et dans la résolution des difficultés rencontrées lors des lancements de nouveaux produits ou lors de la mise en service de nouveaux équipements. La puissance de ce pilier peut être démontrée par les résultats obtenus dans une entreprise. [4]

#### - Objectifs du pilier N° 5

Le pilier conception a deux objectifs principaux :

- disposer d'équipements répondant aux critères des piliers :

1. amélioration au cas par cas : productivité, flexibilité, capabilité, disponibilité, maintenabilité, consommations optimales,
2. maintenance autonome : diminution des risques de salissures, accessibilité pour contrôles et nettoyages, définition claire de la normalité, visualisation, diminution des risques d'erreur,
3. maintenance planifiée : fiabilité, maintenabilité, définition précise des mesures de maintenance et de prévention, définition des pièces de rechange.

- réduire :

- les temps de développement, de construction et de « déverminage »,
- le Life Cycle Cost.

Pour un développement efficace de la conception, on atteint le rendement maximal de l'équipement dès la mise en service de l'équipement, c'est-à-dire la disponibilité, la performance et la qualité désirée. Cela signifie que les anomalies éventuelles doivent être détectées et traitées avant sa mise en service. On pourrait dire qu'il faut détecter les anomalies et poser les étiquettes sur le cahier des charges, sur les plans, lors de la construction et du montage pour ne plus avoir d'anomalies lors de l'utilisation.

Objectifs	Caractéristiques intrinsèques		Facteurs opérationnels	
	Maintenance	Exploitation	Maintenance	Exploitation
Supprimer ou diminuer la nécessité : de maintenance des réglages des nettoyages	<p>Fiabilité</p> <p>Nouvelles technologies</p> <p>Nouveaux matériaux</p> <p>Déverminage</p>	<p>Réglages :</p> <p>Process – technologies – fiabilité</p> <p>Nettoyage : captation à la source – protection contre les fuites fatales</p>	<p>Prise en compte des lois de dégradations des composants dans la définition des fréquences d'entretien</p>	<p>Facilité de nettoyage</p>
Éliminer les risques d'erreurs	<p>Système de consignation</p>	<p>Ergonomie et simplification des écrans et pupitres.</p> <p>Visualisation des valeurs nominales et des circuits fluides</p> <p>Report d'informations et d'état aux</p>		<p>Définition des conditions de base d'utilisation.</p> <p>Procédures de conduite et de réglage</p>



		Points stratégiques		
Améliorer les possibilités de détection et l'efficacité des contrôles	Définition normalité	Visualisation de la normalité Accessibilité/ Repérage Possibilité de contrôle en marche DéTECTEURS/ Détrompeurs	Visualisation normalité Repérage Techniques spécifiques de maintenance préventive	Absence d'organes qui empêchent de s'approcher ou de voir la machine.

(Suite)

Objectifs	Caractéristiques intrinsèques		Facteurs opérationnels	
	Maintenance	Exploitation	Maintenance	Exploitation
Améliorer la rapidité des : - opérations de maintenance - réglages et changements d'outils - changements de série - nettoyages	<p>Accessibilité</p> <p>Possibilité d'échanges rapides</p> <p>Standardisation</p> <p>Modes de fixation et/ou de connexions des pièces d'usure</p> <p>Détrompeurs</p>	<p>Réglages et changements d'outils :</p> <p>Mode de fixation et/ou de connexion des outils</p> <p>Facilité de réglage</p> <p>Détrompeurs – Visualisation</p> <p>Regroupement des réglages</p> <p>Changements de série :</p> <p>Conception – choix process</p> <p>Nettoyages :</p> <p>Accessibilité – absence de «nids à saleté »</p>	<p>Doc. technique</p> <p>Définition des durées de vie Plan de maintenance et de graissage Modes opératoires</p> <p>Définition stock pièces de rechange – outillages spécifiques</p> <p>Définition des points de mesure</p>	<p>Moyens de communication entre opérateurs</p> <p>Réglages et changements d'outils</p>

Tableau 5.1 Objectifs du pilier N° 5 [4]

Dans l'approche habituelle, la maîtrise initiale du procédé nécessite un laps de temps important. Il est nécessaire durant la période de démarrage de supprimer toutes les erreurs de conception et de construction de l'équipement. Le TRS progresse lentement au fur et à mesure du traitement des anomalies et de la prise en main de l'équipement par le personnel de production.

Dans l'approche TPM, le responsable projet profite de l'expérience, des connaissances et du savoir-faire des hommes. Les anomalies sont détectées et traitées avant la phase de démarrage. Le personnel de production et de maintenance s'est approprié le projet et possède déjà tous les éléments d'exploitation.

La phase de maîtrise du procédé est très courte. La revue de conception est l'outil essentiel de cette chasse aux anomalies

Comment obtenir la maîtrise initiale du procédé ?

La maîtrise du procédé est obtenue dès le démarrage de l'équipement si le projet a été construit en respectant 7 étapes. Les 3 premières sont validées par des revues de conception.

#### Étape 1 : élaboration du projet d'investissement

Le projet est défini, au niveau opérationnel et économique, à partir du plan d'investissement annuel qui émane du plan stratégique de l'entreprise. Celui-ci définit les objectifs d'investissement, les contraintes, l'efficacité économique visée (LCC et Taux de rentabilité interne).

En fonction de ces objectifs, plusieurs projets doivent être étudiés avec les différents acteurs concernés, ceci en tenant compte des répercussions économiques et sociales de chacun.

Cette étape doit être validée par une première revue de conception.

#### Étape 2 : élaboration du projet

Après accord sur le plan d'investissement, le cahier des charges de l'équipement est défini.

Pour cela différentes méthodes d'analyse sont utilisées telles que :

- flow-chart du processus de production pour définir les séquences et les limites du process,
- matrice QA du processus pour mettre en évidence les relations entre la qualité du produit et le processus,
- analyse 4M qui inventorie clairement les possibilités de défauts sur les éléments déterminant du processus et les mesures de prévention nécessaires pour supprimer ces incidents,
- AMDEC, process qui détermine la criticité des problèmes mis en évidence dans l'analyse 4M. Cette criticité étant le paramètre essentiel du développement de la conception.

Les problèmes relevés et les mesures adoptées sont mis en évidence lors de la deuxième revue de conception.

### Étape 3 : réalisation conception

Durant cette étape, on rédige la spécification courante (avant élaboration des plans détaillés et construction de l'équipement). Le budget pouvant être alors affiné et validé.

Une AMDEC des constituants de l'équipement est effectuée pour augmenter leur fiabilité et étudier comment produire facilement. Cette AMDEC doit être associée à la construction d'un diagramme de fiabilité et d'un arbre des défaillances. Ces outils ayant pour but d'évaluer la fiabilité globale du système et de mettre en évidence les éléments critiques pour le fonctionnement de celui-ci.

La quatrième revue de conception vérifie le respect des facteurs de conception tels. Elle est réalisée avec les fournisseurs et sous-traitants dans un souci de partage de connaissances (d'où la nécessité de les former à la TPM).

### Étape 4 : fabrication

Des inspections intermédiaires sont programmées chez les fournisseurs pour vérifier la concordance fabrication/spécification et améliorer la fiabilité de construction. Ces inspections s'appuient sur des « Fiches de contrôle intermédiaire de réception ».

### Étape 5 : réception chez le constructeur

La réception est réalisée à partir de « fiches de contrôle final de réception ». La participation d'opérateurs et de techniciens de maintenance est alors très utile.

### Étape 6 : installation

Cette étape est mise à profit pour vérifier le degré de réalisation des spécifications, étudier et compléter les conditions de production et les standards. Une attention particulière est portée sur le futur environnement de travail et l'implantation des tuyauteries, des câbles électriques, des moyens de stockage et de manutention.

### Étape 7 : pré-industrialisation, maîtrise des échantillons initiaux

La capacité mais aussi les paramètres tels que taux d'arrêts, TRS, taux de défaillances doivent avoir été clairement définis en précisant leur progression dans le temps.

Les rôles et les responsabilités des services production, maintenance et études ayant été préalablement définis ; la vérification de la capacité du processus est sous la responsabilité du secteur production.

Les problèmes et anomalies détectés durant cette étape sont enregistrés et analysés.

Les actions correctives prévues et réalisées ainsi que les résultats obtenus sont aussi enregistrés.

Paramètres de définition de l'installation.

En plus des caractéristiques process, de la productivité, des coûts, de la qualité désirée, le cahier des charges de l'équipement doit définir :

- les conditions d'utilisation production/maintenance
- les contraintes d'environnement

### -Pilier 6 : maintenance de la qualité

Le pilier 6, maîtrise ou maintenance de la qualité consiste à maintenir la perfection des équipements, des méthodes, des procédés, des modes opératoires et des savoir-faire pour obtenir, du premier coup, la parfaite qualité des caractéristiques critiques des produits fabriqués.

Les activités du pilier 6 sont propres à assurer et à maintenir par la prévention le Zéro défaut, le Zéro panne, le rendement maximal du système de production.

Cette recherche de perfection, même si certains adages disent que la perfection n'existe pas, consiste à ne pas se contenter de rechercher les conditions standards pour obtenir le produit bon mais de fixer les conditions pour diminuer les risques de défauts chroniques, donc de diminuer la dispersion de l'ensemble du processus de production.

La conduite de ce pilier repose sur les actions suivantes :

- identifier, standardiser les paramètres qui impactent la qualité ;
- mesurer systématiquement les paramètres pour vérifier que leurs valeurs restent à l'intérieur des plages autorisées et ne risquent pas de créer de défauts,
- étendre la maintenance basée sur le temps de la prévention des pannes à la prévention des défauts qualité,
- exploiter les variations des caractéristiques produit pour détecter les probabilités d'apparition de défauts et adopter les mesures correctives (Contrôle statistique de process).[4]

L'interaction et la cohérence entre les différents piliers de la TPM sont mises en évidence dans le pilier maintenance de la qualité. Cette structure peut être représentée par le diagramme d'Ishikawa .

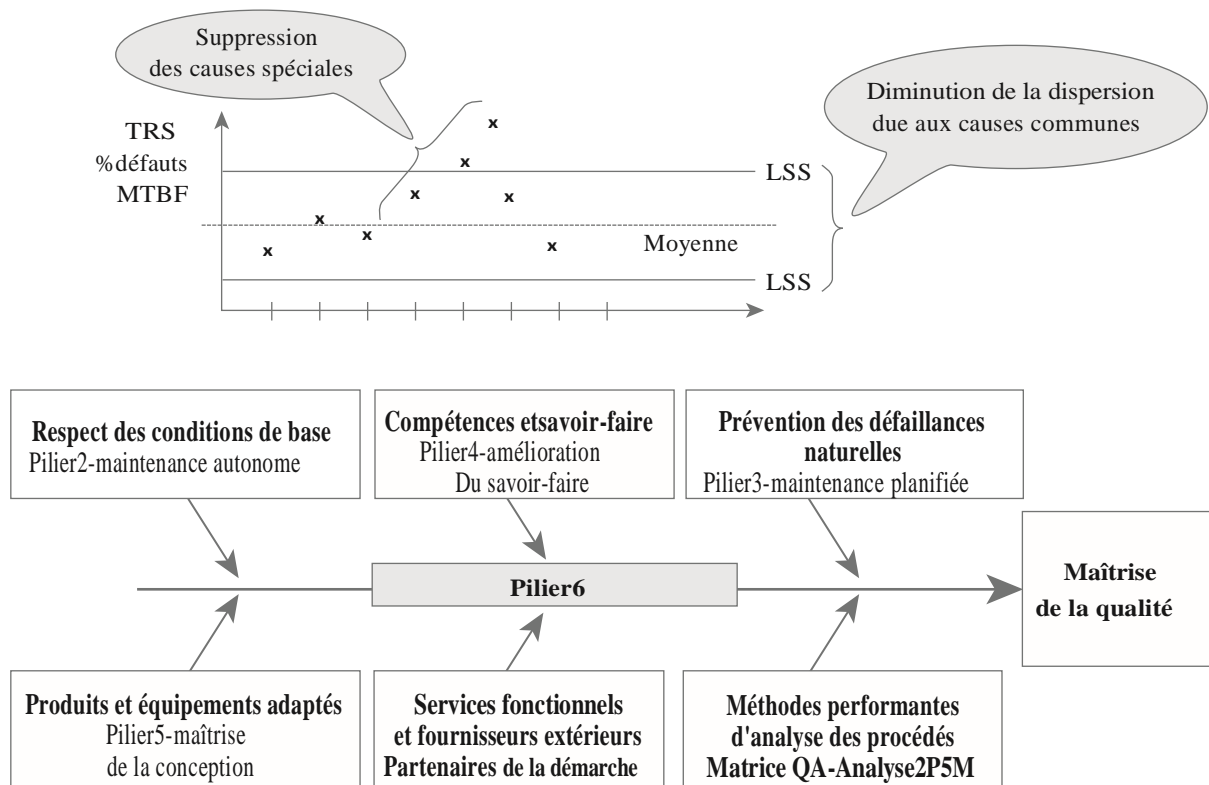


Figure 5.2 Composants du pilier 6 (4)

La figure traduit la nécessité de stabiliser à un haut niveau :

- l'état des équipements :
  - absence de dégradations forcées (maintenance autonome),
  - prévention des dégradations naturelles (maintenance planifiée).
- la conception des nouveaux produits et des nouveaux équipements :
  - facilité d'exploitation en production et en maintenance,
  - équipements ne générant pas de défauts (conception des équipements),
  - conception de produits faciles à fabriquer.
- l'organisation :
  - suppression des causes de pertes (amélioration au cas par cas),
  - efficacité des services fonctionnels (TPM dans les services administratifs).
- l'engagement du personnel :
  - connaissances et savoir-faire du personnel de production et de maintenance (chefs de service, agents de maîtrise, pilotes TPM, techniciens et opérateurs),
  - état d'esprit de recherche d'amélioration permanente.

- la logistique :
    - fournisseurs partenaires de la démarche (qualité matières, respect des délais),
    - qualité des énergies.
  - les moyens de mesure :
    - utiliser le contrôle statistique de process pour prévenir les défauts latents et obtenir les éléments permettant d'obtenir une dispersion minimale et donc une capabilité optimale.
- Toutes ces actions ont un impact direct sur la sécurité et les conditions de travail.
- Etapas de la maintenance de la qualité

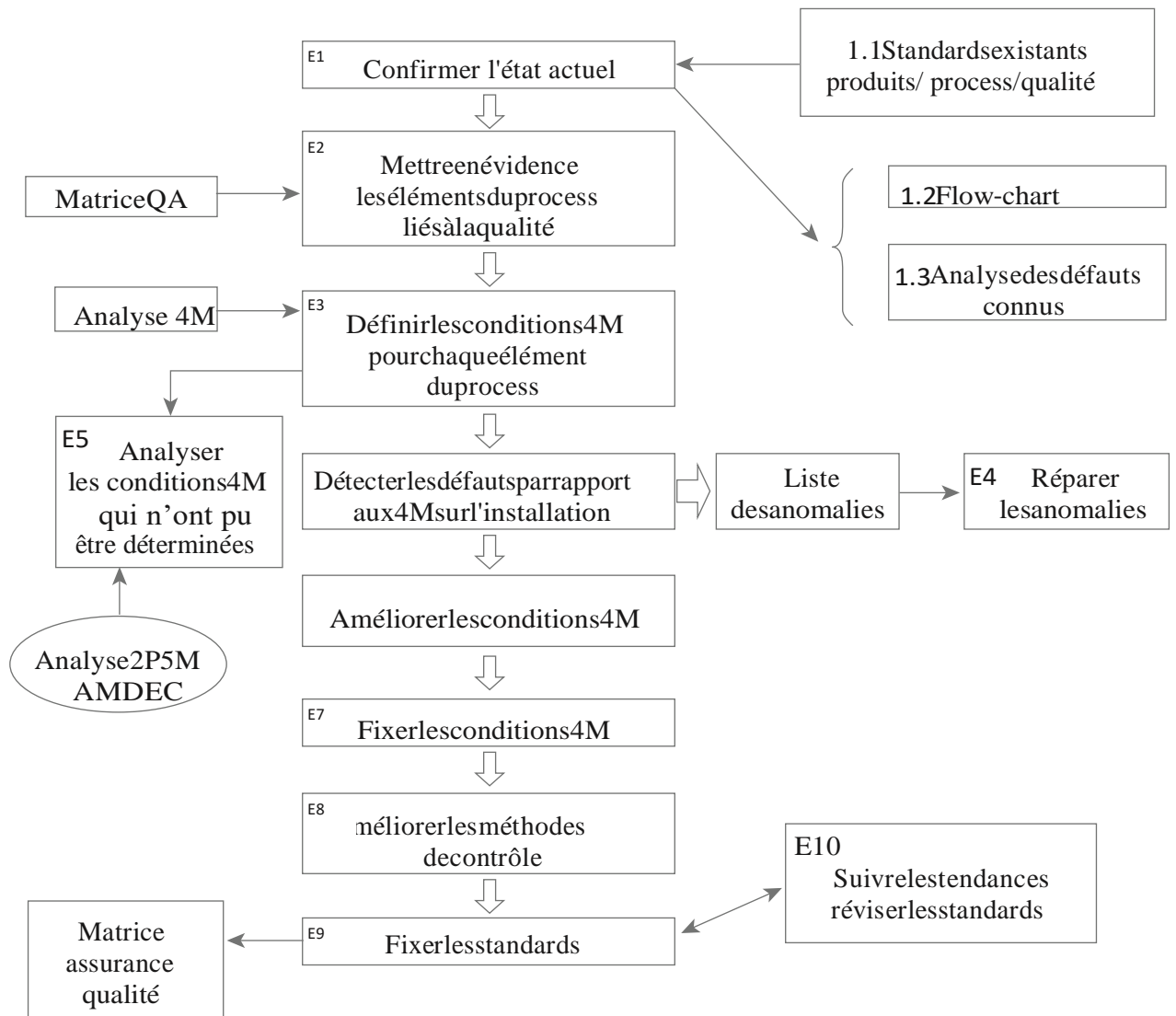


Figure 5.3 Méthodologie du pilier 6 [4]

### Étape 1 : confirmer et décrire la situation actuelle:

- valider les standards :

- des produits : valeurs et tolérances des points définissant la qualité,
- des moyens de production et de contrôle : confirmer les tolérances admissibles.

- réaliser le « flow chart » du ou des process pour faire apparaître :

- les mécanismes – fonctions – machines – séquences – etc. de l'équipement et du système,
- les standards et les méthodes de contrôle qui permettent d'assurer la qualité.

- identifier, décomposer et comprendre les défauts connus. Ce qui demande de :

- stratifier les différents défauts rencontrés
- expliciter les défauts (éventuellement par des photos ou des schémas),
- comprendre le processus de défaut : cause physique, cause matérielle, cause due au process.

À partir de ce bilan on peut définir les objectifs de l'étude et préparer le planning de travail.

### Étape 2 : mettre en évidence les éléments du process liés aux paramètres qualité

Cette étape s'appuie sur la construction d'une Matrice Analyse Qualité, elle est construite à partir du « flow-chart » de l'étape 1 et est utilisée pour :

- mettre en évidence les éléments du process qui conditionnent chaque paramètre qualité,
- inventorier les modes de défauts qui peuvent survenir,
- vérifier qu'à chaque paramètre correspond bien un critère d'évaluation qualité.

Cette matrice est complétée par une caractérisation des défauts :

- importance du défaut,
- point du process où il est possible de le détecter,
- possibilité de détection de l'anomalie du process ou de l'équipement générant le défaut,
- niveau d'efficacité de la détection du défaut qualité produit.

### Étape 3 : Définir les conditions 4M

Pour chaque phase du process mise en évidence dans la Matrice Analyse Qualité, on se pose les questions suivantes :

- quelles sont les conditions 4M définies par les plans, les standards et les modes opératoires ?

Comment doivent être les équipements, les mécanismes, les différentes fonctions du process ?



Une fois cet inventaire réalisé on contrôle physiquement l'équipement pour détecter les écarts (anomalies) entre : situation existante et conditions nécessaires.

Étape 4 : établir le plan d'action pour étudier et supprimer les anomalies relevées à l'étape 3

Cette étape est mise à profit pour rechercher l'impact de la maintenance des équipements sur le respect des conditions relatives au process.

Étape 5 : analyser les conditions 4M qui n'ont pu être déterminées précédemment

Les objectifs de cette étape sont :

- analyser les conditions non encore fixées pour fabriquer un produit conforme,
- définir par expérience ce qu'est un produit conforme.

Pour cela on répondra aux questions suivantes :

- quelles sont les relations entre les caractéristiques qualité, les conditions de fabrication et la précision des équipements ? On se basera sur les principes et les lois de fabrication.
- quelles caractéristiques qualité sont affectées par chaque composant de l'équipement dans le cas où plusieurs caractéristiques qualité produit dépendent du même équipement ?
- quelles sont les relations entre facteurs de défaut et 4M ?
- quelles sont les tolérances concernant l'équipement et les conditions de fabrication à adopter provisoirement pour maintenir les caractéristiques qualité dans leur intervalle de tolérance ?

Étape 6 : améliorer au cas par cas les conditions 4M

À partir des résultats des analyses de l'étape 5 :

- vérifier sur le terrain les écarts entre : situation existante et conditions définies par l'analyse,
- réaliser les réparations,
- vérifier que les caractéristiques du produit ainsi obtenues sont à l'intérieur des tolérances provisoires.

Étape 7 : fixer les conditions 4M

Définir les standards fixant les paramètres 4M nouvellement définis à l'étape 6.

Étape 8 : améliorer les méthodes de contrôle en :

- définissant les actions de fiabilisation du process permettant de verrouiller les paramètres 4M,
- améliorant les méthodes de vérification pour les rendre plus rapides et plus faciles.
- Le nombre de points à contrôler devenant important il est nécessaire de sélectionner à partir d'un arbre de défaillances les niveaux de contrôle les plus élevés possible dans l'arborescence.
- De plus pour faciliter ces contrôles, on distinguera les contrôles statiques (à l'arrêt) des contrôles dynamiques (machine en fonctionnement, machine à vide).

#### Étape 9 : fixer les standards de contrôle

- définir les valeurs standards des contrôles et construire la matrice Assurance Qualité qui sera le récapitulatif des relations : Caractéristiques qualité critiques finales et Valeurs de réglage et de contrôle de l'équipement.

#### Étape 10 : suivre les tendances et réviser les standards

- Mettre en place le contrôle statistique de process (MSP) pour pouvoir réagir avant d'atteindre les limites de contrôle et exploiter les tendances pour réexaminer les valeurs de référence, les points et méthodes de contrôle,
- Visualiser sur l'équipement les composants réalisant la qualité.

#### - Pilier 7 : TPM des services fonctionnels

Les services fonctionnels (planning, magasins et stockages, informatique, méthodes, etc.) constituent des usines d'informations dont la valeur ajoutée doit être maximale. L'information doit être facilement accessible, utile, exacte, rapide et facile à utiliser. Dans ces usines il est nécessaire [4]:

- de supprimer les anomalies et de rendre les employés responsables de la qualité des informations (le produit),
- d'entretenir les supports,
- d'améliorer la structure et de supprimer les tâches sans valeur ajoutée,
- d'augmenter les connaissances et le savoir-faire du personnel.

Les services fonctionnels sont considérés comme des usines ou des ateliers qui fabriquent des informations.

Les procédures sont les machines de production. L'environnement de travail est constitué par les bureaux et les matériels.

Dans ces ateliers (procédures + bureaux + matériel), on appliquera les 4 premiers piliers de la TPM:

- chasse aux pertes,
- maintenance autonome,
- maintenance planifiée,
- amélioration des connaissances et du savoir-faire

#### **a) Chasse aux pertes dans les bureaux**

La chasse aux pertes a pour objectifs d'améliorer l'efficacité du secteur et de diminuer les pertes chroniques concernant :

- la réalisation: des fonctions que le secteur doit accomplir dans le système de management de l'entreprise. Ces fonctions s'inscrivent dans une relation client/fournisseur avec tous les autres secteurs de l'entreprise.

- L'organisation : le travail qui doit être fait.

Il ne suffit pas de réduire les pertes dues aux lourdeurs administratives ou informatiques et aux modes opératoires mal définis ; il faut améliorer l'efficacité de l'ensemble des activités.

L'encadrement peut adopter deux approches différentes pour conduire ce pilier :

- soit analyser les pertes actuelles et les éliminer progressivement,
- soit (à favoriser) définir la situation idéale du service, les moyens pour y parvenir et accomplir les actions nécessaires

#### **b) Développement de la maintenance autonome dans les bureaux**

Elle sera appliquée aux fonctions du secteur :

\_ qualité et efficacité du travail

– recherche permanente d'économie et de simplification,

à l'environnement de travail :

\_ amélioration et maintien de l'efficacité du travail en éliminant le stress dû au matériel et à l'environnement.

La maintenance autonome doit être menée en utilisant les connaissances et l'expérience de tout le personnel. Cette implication permet d'engager les employés dans l'amélioration continue définie par la chasse aux pertes (telles que cela a été fait pour les ressources de production). Ce pilier se déroule en 5 étapes :

Étape 1 : nettoyage/rangement initial

L'objectif de cette étape est de se débarrasser de tout ce qui est inutile et de rendre les lieux de travail plus agréables. Cela nécessite de :

- définir un endroit commun réservé aux fournitures de bureau,
- définir la codification des documents,
- regrouper certains dossiers individuels,
- développer l'organisation visuelle :
- identifier tous les documents dans les armoires,
- mettre en place un repérage visuel,
- vérifier s'il est nécessaire d'archiver certains documents,
- classer les documents suivant la nature du travail.

### Étape 2 : analyse du déroulement des tâches

Cette étape a pour objectifs de trouver les défauts et :

- d'éliminer les tâches inutiles (documents, rapports, etc.) et les redondances,
- d'améliorer l'efficacité du personnel.

Pour cela, toutes les procédures et méthodes de travail existantes doivent être examinées pour mettre en évidence les problèmes. Cette analyse sera réalisée sur 3 niveaux :

- analyse fonctionnelle : en allant de la mission principale vers les fonctions élémentaires pour clarifier les relations entre objectifs et tâches, en tenant compte des flux d'informations de l'entreprise et des missions des différents services,
- analyse des tâches du service et des individus : tâches – documents – fréquence – durée – difficultés rencontrées,
- analyse des flux d'informations et des documents définissant le partage des tâches, les responsabilités, les liaisons avec les autres services.

Étape 3 : amélioration continue de l'efficacité basée sur le partage des tâches et des responsabilités

Étape 4 : standardisation et automatisation des tâches, amélioration du contrôle visuel

Étape 5 : poursuite des améliorations continues par le développement de formations

### **c) Application de la maintenance autonome dans les entrepôts et stockages**

Pour ce type de locaux, la maintenance autonome nécessite :

- d'obtenir des espaces propres, rangés, exempts de matériel inutile, accessibles et sécurisés.
- de disposer de moyens de stockage et de manutention en bon état,

- d'améliorer le repérage, la capacité de distribution, le contrôle visuel d'inventaire et de besoin de réapprovisionnement,
- d'améliorer la définition des paramètres de gestion des stocks

### -Pilier 8 : sécurité, conditions de travail, environnement

L'accident se produit quand un état d'insécurité se combine à un comportement à risque.

En supprimant l'imprévu et le hasard dans les activités de production et en standardisant les méthodes de travail la TPM permet d'obtenir le zéro accident.[4]

En effet les différents piliers créent les éléments de la sécurité tels que :

- standardisation du travail,
- responsabilisation, implication,
- rigueur,
- communication,
- savoir-faire – réflexe d'amélioration permanente,
- suppression des « ennuis permanents »,
- respect des équipements, de son travail et de soi-même.

Le tableau n° 5.2 visualise l'impact du Pilier 8 (sécurité, conditions de travail, environnement)

Étapes du Pilier 2	Objectifs	Contribution à la sécurité
1– Nettoyage/Inspection 2– Suppression des sources de salissures – amélioration de l'accessibilité 3 – Définition des standards d'inspection 4 – Inspection générale	Suppression des anomalies : fuites, projections matières, vibrations, bruits, état des équipements Rangement : matières, outillages Accessibilité : pour travail, nettoyage, contrôle Diminution des imprévus : pannes, incidents récurrents, microdéfaillances Standardisation des modes opératoires	Supprimer l'état d'insécurité

5- Maintenance autonome	Comprendre le fonctionnement des équipements	Supprimer les comportements d'insécurité
6- Gestion autonome		
7- Amélioration permanente		
	Améliorer les méthodes de travail et l'ergonomie	
	Protéger soi-même son environnement de travail	

Tableau 5.2 Impact du Pilier 8 (sécurité, conditions de travail, environnement) [4]

D'autres paramètres ont un impact sur la sécurité tels que :

- la standardisation et préparation des interventions de maintenance,
- la prise en compte de la sécurité, des conditions de travail, de l'accessibilité, des nettoyages et des contrôles au stade de la conception,
- l'amélioration du savoir faire par les leçons ponctuelles,
- la mise en place de patrouilles sécurité (chacun, du directeur à l'opérateur consacre du temps pour observer l'espace de travail). [4]

## 5.4 Prise en compte du contexte socioculturel de l'entreprise

### 5.4.1 Facteur humain comme vecteur de performance

Il n'est plus à démontrer que le facteur humain joue un rôle prépondérant dans le développement d'une entreprise. En temps de crise, les dirigeants et les managers se concentrent davantage sur la manière de développer la performance de l'entreprise, sans trop se soucier de l'aspect humain. Souvent, les mesures prises ne sont pas alors en adéquation avec le bien-être en entreprise ni l'épanouissement professionnel des salariés. Toutefois, la solution consiste plutôt à redonner du sens au travail de ses collaborateurs pour en faire un facteur de motivation et d'engagement. Une bonne pratique managériale est de ce fait essentielle afin que chaque salarié retrouve sa place dans la structure professionnelle.

Une entreprise suivant une logique de compétitivité et de créativité ne doit pas négliger la dimension humaine dans la mesure où la réussite d'un projet dépend en grande partie du travail accompli par les hommes.

Pour qu'une entreprise s'inscrive dans un développement durable, il convient alors de replacer l'humain en son centre, et cela passe nécessairement par le bien-être au travail. D'autant plus

que la prise en compte du bien-être au travail garantit la performance économique d'une entreprise. En effet, des collaborateurs motivés sont des atouts non négligeables permettant de mener un projet performant. Aussi, plus les collaborateurs sont épanouis, plus ils sont encouragés à s'investir davantage dans leur métier.

Aujourd'hui, on constate que de plus en plus d'entreprises mènent des actions contribuant au bien-être durable dans leur organisation. En plus d'être des facteurs de performances, ces initiatives permettent entre autres d'attirer les talents en gratifiant par des compensations non financières, de proposer un « management humain » innovant, de s'engager dans la mise en œuvre d'une stratégie participative de la santé et de la qualité de vie au travail... [28]

## 5.4.2 TPM et culture d'entreprise

### 5.4.2.1 Définition de la culture

Chaque entreprise a une personnalité représentée par son identité et sa culture. L'ensemble des éléments constitutifs de la spécificité d'une entreprise et qui sont le fondement de son développement constitue l'identité de l'entreprise. Cette identité va conduire les membres composant l'entreprise (dirigeants, personnel) à partager un certain nombre de valeurs, à agir de façon semblable, vis-à-vis des tiers, à réagir de manière analogue face à des opportunités ou des menaces de l'environnement, à avoir des comportements similaires dans la vie quotidienne de l'entreprise. Ces différents éléments de pensée et d'action qui unissent le personnel d'une entreprise constituent la culture de celle-ci. De nombreux auteurs proposent plusieurs définitions de la culture d'entreprise. Il en existe 164 environ, citons quelques unes :

- « ensemble cohérent des attitudes communes à tous les salariés dans leur contexte de travail ».
- « ensemble de symboles, de cérémonies et de mythes permettant de transmettre aux employés les valeurs et convictions intrinsèques de l'entreprise ».
- « mode de pensée et d'action habituel et traditionnel plus ou moins partagé par tous ses membres, qui doit être appris et accepté par les nouveaux membres pour être acceptés dans l'entreprise ». [10]

#### 5.4.2.2 Prise en compte de la culture d'entreprise dans le projet TPM

Si de nombreux théoriciens mettent en avant le concept de culture d'entreprise, c'est en raison de ses aspects positifs pour le management d'entreprise.[10]

#### 5.4.2.3 Eléments favorables

La prise en compte de la culture d'entreprise, la mise en évidence de valeurs essentielles sur lesquelles tous les salariés sont d'accord, entraînent une meilleure cohésion du personnel, améliorant ainsi son efficacité. Un autre facteur de performance généré par la culture d'entreprise provient de la simplification des structures, des consignes, des notes de service... En effet, le credo de l'entreprise contient des principes intériorisés par les salariés qui leur permettent d'adopter une attitude commune face à une situation donnée.

#### 5.4.2.4 Projet d'entreprise TPM

Conscientes de l'importance de la culture pour une bonne gestion, certaines entreprises ont décidé de matérialiser de façon formelle, dans un document, les valeurs de l'entreprise.

Plus généralement, le projet d'entreprise est concrétisé par une charte qui répond à la triple question :

- qui sommes-nous et que faisons-nous ?
- Pourquoi combattons-nous ?
- où voulons-nous aller ?

Pour mettre au point le projet, il est indispensable de connaître les forces de l'entreprise, ses faiblesses et de caractériser son métier. « La motivation générale impliquée par le projet d'entreprise s'appuie sur une mise en valeur des caractéristiques dominantes et positives, ainsi que sur la reconnaissance des difficultés et des points faibles ».

La différence essentielle entre cette approche et celle du diagnostic d'entreprise tel qu'il peut être réalisé dans le cadre de la mise en œuvre de la stratégie d'entreprise, c'est qu'elle doit associer le plus possible les salariés de l'entreprise. Pour que le personnel soit réellement mobilisé par le projet, il est fondamental que tous les éléments de celui-ci résultent la volonté commune des membres de l'entreprise. Pour que le projet soit aussi mobilisateur, il faut que les valeurs personnelles des différents membres du personnel soient en harmonie avec celles que dégage l'entreprise. Il faut donc que le projet d'entreprise définisse les raisons de l'action de l'entreprise. L'ensemble du personnel se fixe donc des ambitions communes pour le futur. Ces ambitions sont consignées dans la charte de l'entreprise par exemple.



#### 5.4.2.5 Culture organisationnelle et contrôle

Dans l'environnement concurrentiel et mondialisé actuel, la remise en cause des méthodes de travail et la recherche d'amélioration permanente sont vitales pour les entreprises.

Ces changements étant orientés sur une cible bien identifiée :

la satisfaction des besoins du client qui est de plus en plus exigeant, concurrence oblige.

La réponse au « pourquoi » est donc simple, puisque sans alternative :

les méthodes anciennes sont inadaptées à la mouvance économique, technologique et concurrentielle. Il faut donc en expérimenter d'autres. La maintenance appartient à ce champ expérimental, à travers deux étapes successives de réorganisation :

- le passage de l'entretien traditionnel à une maintenance structurée moderne autour d'une fonction « méthodes » forte, avec pour enjeu de quitter le cercle de l'entretien ;
- le développement de la maintenance productive dont la ligne directrice est le décloisonnement des fonctions techniques appelées à collaborer de façon « transverse » dans la cohérence d'une recherche d'efficacité de l'ensemble. La TPM est caractéristique de cette approche globalisée.

Le contrôle d'une organisation peut être défini comme l'ensemble des moyens dont elle dispose pour s'assurer que les individus se comportent dans le sens de ses objectifs. Il existe deux approches pour assurer ce contrôle d'organisation :

- l'approche bureaucratique : elle s'appuie sur des règles, est toujours externe à l'individu qui se soumet à l'organisation dans la mesure où elle ne l'empêche pas de réaliser ses objectifs personnels, cette approche peut s'intéresser aux comportements ou aux résultats.
- l'approche culturelle : elle repose sur une base de valeurs partagées, s'appuie sur des traditions, est fondée sur l'intériorisation des normes, des valeurs, des objectifs et des façon de faire, l'engagement des individus relève non pas de la soumission mais de leur implication et de leur identification, Il y a cohérence entre le système de valeur des individus et l'organisation.

L'écart entre ces deux approches constitue la base des difficultés que l'on rencontre pour utiliser certaines démarches Japonaises comme la TPM. [10]

### 5.4.3 Dimensions culturelles

Parmi les dimensions culturelles au sein de l'entreprise, on trouve :

- **distance hiérarchique**

Le degré d'inégalité en matière de pouvoir et d'autorité qu'un membre d'un groupe accepte et auquel il s'attend entre son supérieur hiérarchique et lui-même. Ainsi, les membres d'une société au sein de laquelle la distance hiérarchique est élevée acceptent l'ordre hiérarchique établi et leur place au sein de cette hiérarchie sans remettre celle-ci en question. A contrario, dans une société dont la distance hiérarchique est faible, les individus ont davantage tendance à soulever des interrogations sur ces inégalités de pouvoir tout en cherchant à les réduire ;

- **individualisme / communautarisme**

Dimension selon laquelle le « je » prime avant le « nous » dans certaines sociétés et les autres où les intérêts du groupe passent avant les intérêts personnels des membres de ce groupe ;

- **approche masculine/féminin**

Tendance pour une société à privilégier la compétitivité et les rapports de force à l'harmonie et la recherche de consensus (on parle alors de société masculine) ou vice-versa (société dite féminine) ;

- **contrôle de l'incertitude**

Degré de tolérance des membres d'un groupe vis-à-vis de situations incertaines ou ambiguës. En d'autres termes, il s'agit de comprendre si la société en question adopte une attitude contrôlée, réfractaire à l'inconnu ou au contraire, une attitude détendue vis-à-vis de ce qu'on ne peut prédire et de ce qui pourrait arriver. [14]

### 5.4.4 Conduite du changement dans le contexte socioculturel algérien

Les phases récentes de l'évolution du management de la qualité concernent les valeurs, la culture et l'environnement social. L'intérêt de notre analyse est de prendre en considération le contexte socioculturel Algérien et de mettre en évidence l'adéquation avec les valeurs et la culture algérienne d'une part, et avec l'environnement de l'entreprise d'autre part.

Les différentes études et la comparaison des différentes approches pour connaître les cultures ont permis de dégager quinze dimensions socioculturelles et cinq niveaux logiques qui sont indiqués dans le tableau suivant [2] :

Niveaux logiques	Dimensions culturelles
Identité N5	15- Réalisations ou positions sociales.
Croyances et valeurs N4	14- Niveau de motivation (satisfaction des besoins) 13- Niveau de confiance dans les institutions 12- Distance hiérarchique 11- Universel / particulier 10- Masculinité/ féminité
Capacités N3	9- Niveau d'instruction et de formation
Comportement N2	8- Le limité ou le diffus 7- Individualisme/ collectivisme 6- Objectivité / subjectivité 5- Contrôle de l'incertitude 4- Attitude vis-à-vis de l'environnement
Contexte- Environnement N1	3- Nature du contexte 2- Dimension spatiale 1- Dimension temporelle

Tableau 5.3 Relation des différentes dimensions culturelles avec les niveaux logiques [2]

#### 5.4.5 Adaptation de la TPM à l'entreprise algérienne

La TPM ne peut ignorer la diversité des cultures. Ainsi dans le cadre d'adaptation du projet au contexte industriel algérien, la prise en compte de la dimension socioculturelle est primordiale.

En effet, le contexte socioculturel qui présente des leviers et des résistances, figure parmi les environnements les plus complexes dont il faut tenir compte pour maîtriser le processus de mise en œuvre de ce projet. L'environnement général est constitué par la culture, le système politique, le système économique, la technologie et l'organisation sociale.

La résistance au changement doit être managée par la connaissance et la prise en compte de la culture. La conduite du changement par la TPM dans un contexte socioculturel est également un processus complexe. Une approche systémique de la culture permet par un ensemble de dimensions culturelles de caractériser la culture nationale, la culture d'entreprise et la culture qualité. La comparaison entre la culture existante et la culture TPM dégage des leviers qu'il faut utiliser et des résistances dont il faut en tenir compte pour conduire le changement par la TPM.

Le contexte socioculturel représente les forces sociales et culturelles qui exercent une influence sur l'organisation.

La façon de résoudre un problème sont différentes et dépendent fortement des dimensions culturelles. La TPM entraîne inévitablement des changements. Ces changements peuvent être organisationnels, techniques mais le changement le plus important, celui qui rencontre le plus d'obstacles est le changement de mentalité.

Pour mieux connaître l'entreprise et saisir ce qu'elle peut ou non devenir, il faut comprendre le système culturel entier du pays.

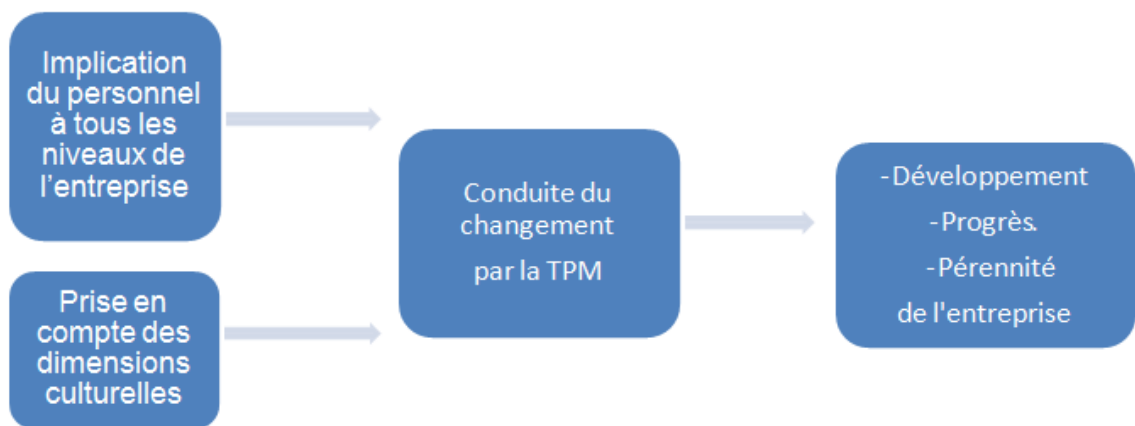


Figure 5.4 Conduite de changement par la TPM dans un contexte socioculturel.[2]

La démarche proposée pour la conduite du changement comporte cinq phases :

- la première phase est dédiée à la définition des finalités et à l'initialisation de la démarche
- la deuxième phase concerne la prise en compte la dimension socioculturelle.
- la troisième phase permet la définition de la structure.
- la quatrième phase concerne les formations à assurer pour tendre vers la finalité.

Ces deux dernières phases sous-tendent l'implication du personnel à tous les niveaux.

- la cinquième phase a pour objectif de faire évoluer et pérenniser le système.[2]

## 5.5 Adaptation des conditions idéales de performance dans une entreprise algérienne de production

Nous avons ciblé une entreprise locale de production de zinc ayant obtenu plusieurs certifications, à savoir l'entreprise Alzinc.

### 5.5.1 Présentation de l'entreprise Alzinc, lieu d'étude

Située à Ghazaouet, au bord de la mer, dans l'ouest de l'Algérie, la société algérienne de zinc, par abréviation « Alzinc » est une filiale de METANOF dont le capital est de 850 000 000,00DA.

La production de zinc, et ses dérivés, a débuté en 1974. Constituée en société par actions dans le cadre de la restructuration de l'entreprise de l'entreprise mère, Alzinc est chargée, conformément à ses statuts, de la production et de la commercialisation du zinc et ses dérivés. Le zinc métal, produit par la société, est enregistré au « London Metal Exchange » sous le label SNS SHG. La société s'est impliquée dans une démarche qualité qui lui a permis un placement du produit sur le marché mondial. De plus, la mise en place d'un programme étudié pour la protection de l'environnement a permis à la société de s'adapter aux normes et de préserver l'activité industrielle.

Depuis 1987, plus de 1,2 milliards de dinars ont été investis pour la protection de l'environnement et la réhabilitation des ateliers "grillage et acides".

Cette usine, qui satisfait les besoins du marché national en réalisant, en 2009, un chiffre d'affaires de 875 millions de dinars et un montant à l'exportation de plus de 47 millions de dollars, nécessite, selon son Président Directeur Général, 20 millions d'euros pour sa mise à niveau et la rénovation de ses équipements.

Alzinc a réussi le maintien de sa certification au système de management environnemental ISO 14001, mis en place en 2006.

D'autre part, grâce au système de management de la qualité développé au sein de la Société et à la certification ISO 9001, Alzinc s'est lancée dans l'amélioration continue de la qualité de ses produits dans le domaine de la production du zinc et ses dérivés.[13]

### 5.5.1.1 Politique qualité de l'entreprise

La politique qualité se traduit par une mobilisation de toutes les compétences et de toutes les énergies à l'entière satisfaction des clients et se décline en cinq axes:

- 1- accroître la satisfaction des clients,
- 2- assurer la conformité des produits,
- 3-maîtriser les processus de réalisation,
- 4-valoriser les ressources humaines,
- amélioration continue.

Alzinc a aussi investi dans l'homme. Elle compte aujourd'hui un personnel actif rajeuni avec un niveau d'études élevé. Un programme de formation conséquent a été mis en place pour assurer la relève et l'avenir de cette entreprise. Elle a réussi sa certification au système de management de la qualité ISO 9001, version 2008.

### 5.5.1.2 Politique environnementale

Avec une activité proche de la nature, la société Alzinc a développé une démarche environnementale qui est mise en pratique au travers de ses huit principes suivants qui doivent être intégrés dans toutes les activités de l'entreprise et formalisés au moyen d'un système de management environnemental :

- garantir la conformité aux exigences réglementaires en vigueur,
- améliorer en continu les performances environnementales,
- identifier, prévenir et maîtriser les éventuels impacts des activités sur l'environnement,
- prendre en compte les performances environnementales dans le développement des activités de la société
- solliciter et impliquer les fournisseurs de la société dans la prise en compte de ses exigences environnementales,
- utiliser officiellement les ressources naturelles énergétiques,
- développer les réflexes par l'information et la formation,
- assurer une communication transparente avec l'ensemble des parties intéressées.

### 5.5.1.3 Gamme de production

Zinc, lingot de 20 kg.

- Pastilles de zinc.
- Zinc jumbo de 02 tonnes, préaluminé, préplombé.

Alliages de zinc (Zamak 3 et Zamak 5).

- Anodes pour protection cathodique.
- Acide sulfurique concentré à 98%.
- Cadmium en baguettes de haute pureté.
- Cuivre électrolytique en cathodes de 100 à 160 kg, teneur de 99.93% minimum.

#### 5.5.1.4 Process

L'unité traite des minerais de zinc appelés sulfure de zinc pour extraire du zinc métal à 99.995%, du cadmium, du cuivre et de l'acide sulfurique.

Le minerai de zinc est oxydé dans un four à lit fluidisé. Cette oxydation donne de l'oxyde de zinc et un gaz (anhydride sulfureux) qui après purification est transformé en anhydride sulfurique puis en acide sulfurique.

Cette oxydation donne également lieu à la chaleur qui est récupérée sous forme de vapeur haute pression pour faire tourner un turbo alternateur pour la production de l'énergie électrique de 2.2 MW.

L'oxydation de zinc obtenu est mise en solution avec de l'acide sulfurique pour obtenir une solution de sulfate de zinc. Cette solution est purifiée par cémentation, ensuite envoyée dans des cellules d'électrolyse.

Les plaques de zinc cathodique obtenues par électro-déposition sont refondues dans des fours pour être mises sous forme de lingots de zinc commercialisables.

Le cuivre cathodes, le cadmium baguettes, les alliages et les pastilles de zinc sont produits dans des ateliers annexes situés dans l'enceinte de l'usine.[13]

## 5.5.2 Identification des documents de l'entreprise inhérents aux conditions idéales de performance

### 5.5.2.1 Maitrise de la conception des produits et équipements de l'entreprise Alzinc (pilier5)

A travers la démarche d'amélioration permanente et le pilier « conception produits et équipements » la TPM laisse une part importante à l'innovation.

Il faut que le pilier conception malgré sa rigueur laisse cette place à l'innovation de tout le personnel.[12]

#### a) Installation d'une nouvelle chaudière auxiliaire d'une capacité de 10.5t/h

<u>DESCRIPTION DU PROBLÈME (Nature NC) :</u>			
L'objectif est d'éviter les arrêts de production suite au manque de vapeur.			
<u>CAUSES DU PROBLÈME</u>		<u>DESCRIPTION DE LA SOLUTION</u>	
(Résultats de la recherche des causes) :		(Traitement/Élimination des causes) :	
1. Arrêts répétitifs du grillage.  2. Pannes enregistrés au niveau de la chaudière auxiliaire.	<input type="checkbox"/> Mat.Prem	<input type="checkbox"/> Action Four	<u>Action en cours :</u>  1. Installation d'une nouvelle chaudière auxiliaire d'une capacité de 10.5t/h pour assurer une production de vapeur suffisante pour le fonctionnement de la purification.
		<input type="checkbox"/> ModifSpéc	
		<input type="checkbox"/> Autres	
	<input type="checkbox"/> Méthode	<input checked="" type="checkbox"/> Modif PQ	
		<input type="checkbox"/> Modif MO	
	<input type="checkbox"/> Autres		
	<input checked="" type="checkbox"/> Machine	<input checked="" type="checkbox"/> Modif Mach	
		<input type="checkbox"/> ModifOutil	
		<input type="checkbox"/> ModifMaint	
	<input type="checkbox"/> Main d'O.	<input type="checkbox"/> Sensibilisat	
		<input type="checkbox"/> Formations	
		<input type="checkbox"/> Autres	
	<input checked="" type="checkbox"/> Milieu	<input type="checkbox"/> ModifEnvir	
		<input type="checkbox"/> Modif Poste	
		<input type="checkbox"/> Autres	

Tableau 5.4 Installation d'une nouvelle chaudière dans l'entreprise Alzinc. [12]



b) Installation d'une nouvelle chaudière de dessalement

<u>CAUSES DU PROBLÈME</u>		<u>DESCRIPTION DE LA SOLUTION</u>	
(Résultats de la recherche des causes) :		(Traitement/Élimination des causes) :	
1. Dysfonctionnement de production suite au manque d'eau distillée.  2 - Faible rendement de la station de dessalement d'eau de mer.	<input type="checkbox"/> Mat.Prem	<input type="checkbox"/> Action Four <input type="checkbox"/> ModifSpéc <input type="checkbox"/> Autres	<u>Action en cours :</u>  Installation d'une nouvelle chaudière de dessalement pour assurer une production en eau distillée suffisante pour le fonctionnement de la production.
	<input type="checkbox"/> Méthode	<input checked="" type="checkbox"/> Modif PQ <input type="checkbox"/> Modif MO <input type="checkbox"/> Autres	
	<input checked="" type="checkbox"/> Machine	<input checked="" type="checkbox"/> Modif Mach <input type="checkbox"/> ModifOutillage <input type="checkbox"/> ModifMaintenance	
	<input type="checkbox"/> Main d'O.	<input type="checkbox"/> Sensibilisation <input type="checkbox"/> Formations <input type="checkbox"/> Autres	
	<input checked="" type="checkbox"/> Milieu	<input type="checkbox"/> ModifEnvironnement <input type="checkbox"/> Modif Poste <input type="checkbox"/> Autres	

Tableau 5.5 Installation d'une nouvelle chaudière de dessalement. [12]

c) Changement de l'échangeur E105

<u>CAUSES DU PROBLÈME</u>		<u>DESCRIPTION DE LA SOLUTION</u>	
(Résultats de la recherche des causes) :		(Traitement/Élimination des causes) :	
1. L'échangeur de chaleur E105 présente des signes de fatigue et risque de provoquer des dysfonctionnements de la tour de catalyse et le dégagement des gaz.	<input type="checkbox"/> Mat.Prem	<input type="checkbox"/> Action Four	<u>Action en cours :</u>  Confection d'un nouvel Echangeur.
		<input type="checkbox"/> ModifSpéc	
		<input type="checkbox"/> Autres	
	<input type="checkbox"/> Méthode	<input checked="" type="checkbox"/> Modif PQ	
		<input type="checkbox"/> Modif MO	
	<input type="checkbox"/> Autres		
	<input checked="" type="checkbox"/> Machine	<input checked="" type="checkbox"/> Modif Mach	
		<input type="checkbox"/> ModifOutillage	
		<input type="checkbox"/> ModifMaintenance	
	<input type="checkbox"/> Main d'O.	<input type="checkbox"/> Sensibilisation	
		<input type="checkbox"/> Formations	
		<input type="checkbox"/> Autres	
	<input checked="" type="checkbox"/> Milieu	<input type="checkbox"/> ModifEnvironnement	
		<input type="checkbox"/> Modif Poste	
		<input type="checkbox"/> Autres	

Tableau 5.6 Changement de l'échangeur E105. [12]

d) Rénovation armoires de commandes des palans

Arrêts fréquents de l'opération de stripping de zinc suite aux dysfonctionnements des palans.	<input type="checkbox"/> <b>Mat.Prem</b>	<input type="checkbox"/> Action Four <input type="checkbox"/> ModifSpéc <input type="checkbox"/> Autres	<b><u>Action en cours :</u></b>  Rénover complètement les armoires de commandes des palans.
	<input type="checkbox"/> <b>Méthode</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Modif PQ <input type="checkbox"/> Modif MO <input type="checkbox"/> Autres	
	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Machine</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Modif Mach <input type="checkbox"/> ModifOutil <input type="checkbox"/> ModifMaint	
	<input type="checkbox"/> <b>Main d'O.</b>	<input type="checkbox"/> Sensibilisat <input type="checkbox"/> Formations <input type="checkbox"/> Autres	
	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Milieu</b>	<input type="checkbox"/> ModifEnvir <input type="checkbox"/> Modif Poste <input type="checkbox"/> Autres	

Tableau 5.7 Rénovation armoires de commandes des palans. [12]

e) **Rénoation du ventilateur K102**

En 2010, le variateur hydraulique est détecté comme étant l'élément critique au cours de l'analyse AMDEC. Il a été remplacé par un variateur électronique, ce qui a réduit les coûts de la maintenance de manière significative.[12]

- Différence entre l'ancien et le nouveau ventilateur k102

Ancien k102	Nouveau k102
Autotransformateur	Transformateur MT-BT
Moteur MT	Moteur BT
Variateur de vitesse hydraulique	Variateur de vitesse électronique
Deux accouplements	Un seul accouplement
Palier	Palier
Roue	Roue

Tableau 5.8 Différence entre l'ancien et le nouveau ventilateur k102 [12]

- Fonctions des éléments de l'ancien et du nouveau ventilateur k102

Eléments	Ventilateur k102
Accouplement	Transmission de mouvement du moteur à la roue
Roue	Aspiration du SO <sub>2</sub>
Palier	Porte la roue
Refroidisseur d'huile des paliers	Refroidir les paliers
Auto /Transformateur	Variation de la vitesse du moteur

Tableau 5.9 Fonctions des éléments du ventilateur k102.

La mobilisation du personnel de l'entreprise Alzinc a permis de minimiser les effets négatifs de la crise financière mondiale.

En effet, cette dernière a amené les fournisseurs à exiger de l'entreprise Alzinc le paiement cash des matières premières achetées. Ce mode de paiement a amplifié les contraintes de l'entreprise en matière d'approvisionnement, cependant le management intégré de l'entreprise a contribué largement à maintenir un niveau acceptable des ratios économiques.[10]

<b>Avant le projet</b>		<b>Après le projet</b>	
<b>Vitesse (tr/mn)</b>	<b>Courant (A)</b>	<b>Vitesse (tr/mn)</b>	<b>Courant (A)</b>
1190	30	1190	12
1330	35	1330	15
1440	40	1440	19
1500	45	1500	21
1600	50	1600	25
1750	56	1750	32
2100	72	2100	48

Tableau 5.10 Relevé des courants pour différentes vitesses. [12]

Le moteur à basse tension avec un variateur électronique a réduit les coûts d'énergie ainsi que les coûts de consommation d'huile.

Vitesse (Tr/mn)	Ancien courant (A)	Nouveau courant (A)	Écart (A)
2100	72	48	24

Calcul de l'énergie (kWh):

$$W = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\phi \cdot t / 1000 \quad (2)$$

$$U = 5500 \text{ V}$$

$$W = 1316874,24 \text{ kWh}$$

$$\cos\phi = 0,8$$

$$t = 300 \text{ jours} = 7200 \text{ heures}$$

Tableau 5.11 Calcul du gain annuel en énergie en régime établi en 2100tr/mn.[12]

Le moteur à basse tension avec un variateur électronique a réduit les coûts d'énergie de 1.31GWH ainsi que les coûts de consommation d'huile.

### 5.5.2.2 Maitrise de la qualité dans le processus de l'entreprise (pilier 6)

#### a) Maitrise de la qualité dans le processus de l'entreprise

Les règles de gestion écrites permettent de s'assurer que l'ensemble des processus est mis en œuvre dans des conditions maîtrisées pour obtenir la réalisation des produits de la gamme d'Alzinc et de la satisfaction des clients.

-Programmation :

Une méthode existe, pour spécifier les modalités suivies pour établir le budget en termes de :

- prévisions de vente par famille de produits,
- besoins en MP et consommables,
- besoins en ressources humaines et d'équipements de production,

Du fait de la nature répétitive des productions de l'entreprise Alzinc, les aspects suivants sont déjà planifiés par la documentation du système de l'entreprise ou établis lors de sa mise à jour:

- propriétés et caractéristiques relatives aux produits,
- les besoins en termes d'équipements,
- l'établissement des documents de production (fiches, gammes, modes opératoires, etc.)
- les modalités de vérification, de validation, de surveillance, de contrôles des produits ou services,
- les critères d'acceptation du produit ou service,
- les formulaires permettant d'établir les enregistrements nécessaires pour apporter la preuve que les processus de réalisation, d'une part, et que le produit résultant, d'autre part, satisfont aux exigences.

-Procédure documentée : Elle fait office de plans généraux des contrôles, faisant renvoi à la documentation applicable pour :

- surveiller et mesurer les caractéristiques du produit afin de vérifier que les exigences relatives au produit sont satisfaites,
- signaler comment ceci doit être effectué à des étapes appropriées du processus de réalisation du produit et conformément à des dispositions planifiées,
- enregistrer la preuve de la conformité du produit aux critères d'acceptation,
- indiquer, sur les enregistrements, les personnes ayant autorisé la libération du produit,
- s'assurer que la libération du produit (ou la fourniture du service) ne puisse pas être effectuée avant l'exécution satisfaisante de toutes les dispositions planifiées de contrôle, sauf approbation par une autorité compétente et, le cas échéant, par le client.



## b) Maîtrise des processus opérationnels et de soutien

Les divers processus opérationnels sont identifiés dans le paragraphe du manuel Qualité. [12]

Leurs séquences en général et leurs schémas respectent la modélisation suivante :

les processus de réalisation sont considérés comme le cœur des activités de l'entreprise, il est en interaction avec l'ensemble des autres processus.

Les processus de réalisation des produits et services nous permettent de définir l'ensemble des étapes nécessaires à la bonne exécution des tâches conformément aux exigences internes normatives ou contractuelles.

-Des procédures documentées existent, afin de spécifier les moyens et mécanismes de maîtrise des différents processus de réalisation opérationnels relatifs au métier de l'entreprise.

- Mobilisation :

la mobilisation est déclenchée par la mise en œuvre du plan d'exécution. Elle permet de mettre à la disposition du programme tous les moyens nécessaires pour sa réalisation et de gérer son suivi.

- Equipement de production:

tous les moyens de réalisation, de contrôle, essais, outillages, matériels à utiliser lors des différentes phases de production sont définis et vérifiés. Les modalités d'utilisation et d'entretien des appareils peuvent faire l'objet de notices techniques et/ou de fiches d'intervention. Une procédure définit les dispositions de maintenance des équipements afin de garantir leur conformité, disponibilité et fiabilité.

- Personnel:

de manière à garantir le niveau de qualité souhaitée, les qualifications du personnel intervenant dans la réalisation des produits sont définies. Ces qualifications peuvent être demandées par le client ou imposées par les différentes normes applicables.

- Ressources financières :

Les ressources financières nécessaires à la couverture des besoins sont mobilisées et les personnes habilitées sont désignées.

### c) Maîtrise de la qualité des prestations des fournisseurs et sous-traitants

Les fournisseurs sont sélectionnés et évalués en fonction de leur aptitude à fournir des produits conformes aux exigences de l'entreprise.

La procédure documentée est applicable dans l'entreprise pour que les différents services fassent connaître leurs besoins en termes de quantités et délais à ceux ayant pouvoir pour passer commande. Elle fixe les responsabilités et les circuits administratifs permettant de suivre les réceptions, les valider, débloquer les paiements et fournir les données et justificatifs comptables. Elle signale également les modalités à appliquer pour décrire le produit à acheter, y compris pour certains cas :

- a) des exigences pour l'approbation du produit, des procédures, des processus et des équipements du fournisseur,
- b) des exigences pour la qualification du personnel du fournisseur,
- c) des exigences relatives à son système de management de la qualité. De même, la procédure signale les aspects documentaires de la description de besoins, pour les divers services de l'organisation et types de fournitures à acheter,
- d) exigences reprises à chaque fois sur les documents internes d'expression des besoins, puis transcrites sur les documents d'achat,
- e) documents d'achat faisant référence à des spécifications techniques déjà diffusées. Ceci permet à l'entreprise de s'assurer de l'adéquation des exigences d'achat spécifiées avant de les communiquer au fournisseur et d'éviter ainsi la réception de produits non-conformes du fait que les propres informations de l'entreprise relatives aux achats ne seraient pas claires, précises, sans critères d'acceptation vérifiables, voire ambigus.

Les responsabilités de coordination entre les structures traitant des problèmes d'achat, des problèmes techniques d'exploitation et des problèmes de qualité, afin de s'assurer que les produits achetés satisfont aux exigences d'achat spécifiées sont décrites dans la procédure documentée.

Les modalités de ce contrôle pouvant consister, selon les cas,

- f) des contrôles à la réception avec nos propres moyens de contrôle,
- g) la sous-traitance de contrôles par un organisme tiers,
- h) les preuves de contrôles apportées par les fournisseurs, ou, à titre exceptionnel,
- i) des contrôles des fournitures reçues via des contrôles ultérieurs de produits finis incluant ces fournitures.

d) Maitrise de la qualité dans le processus grillage

Les mécanismes permettant de maîtriser ces processus pour obtenir du premier coup les caractéristiques souhaitées pour les produits sortant pour cette étape, sont listés dans les tableaux ci-après [12]:

Caractéristiques à obtenir en sortie de cette phase	Non conformités à éviter				Code SP	Documentation sur le produit
-Soufre sulfure <math>2.5 \pm 0.2\%</math> -Soufre sulfure <math>\leq 0.3 + 0.1\%</math>	Taux de soufre sulfate ou de soufre sulfure élevé :				01	Documentation complémentaire
Paramètre sur lequel agir	Pilotage	Reglage	Consigne	Activités	Documentation complémentaire	
Taux d'humidité blende			X	Vérifier le taux d'humidité : -Taux est élevé ; augmenter graduellement la cadence de production jusqu'à stabilisation de la température du bain (900-950°C). -Taux est faible : augmenter le taux d'humidité en arrosant la blende au niveau du M21 (goutte à goutte) ou au niveau des longes avec un camion-citerne jusqu'à obtention du pourcentage d'humidité voulu. Une analyse du laboratoire est nécessaire.	Néant	
Tonnage de la blende			X	Vérifier le tonnage de blende injecté à l'intérieur du four et ce, en fonction du débit d'air. Ce tonnage doit être en parfaite concordance avec le débit d'air.	Néant	
Composition de la charge			X	Procéder à la modification de la charge constituée des différentes blends et ce, en fonction des résultats des soufres obtenus	MO-7511.01	

(Suite)

Caractéristique à obtenir en sortie de cette phase	Non conformités à éviter			Code SP	Documentation sur le produit
90% du ZnO < 74 μ	Granulométrie non conforme			02	
Paramètre sur lequel agir	Pilotage	Réglage	Consigne	Activités	Documentation complémentaire
Rapport 90/10			X	Vérifier le by pass pour s'assurer que la qualité voulue est envoyée vers le broyeur dans le rapport 90/10.	Néant
Nombre de boulets	X			Ajouter une quantité de boulets en fonction de résultats d'analyses du laboratoire. Cette opération doit être renouvelée jusqu'à obtention de la finesse voulue	Néant
Ampérage	X			Surveiller l'ampérage du broyeur qui doit varier de 28 à 32 A. -Si la valeur affichée est inférieure à 28A; rajouts de boulets de Ø80 jusqu'à obtention de l'ampérage nominal. -Si valeur affichée est supérieure à 32A ; le moteur doit déclencher (broyeur obturé).	Voir spécification technique
Débit de la blende			X	Vérifier le débit de la blende s'il ne dépasse de loin les capacités du broyeur (10t/h du grillé).	Néant

(Suite)

Caractéristique à obtenir en sortie de cette phase	Non conformités à éviter			Code SP	Documentation sur le produit
ZnO : 87%	Mauvais grillage de la blende (ZnO<87%)			03	
Paramètre sur lequel agir	Pilotage	Réglage	Consigne	Activités	Documentation complémentaire
Taux d'humidité blende			X	Vérifier le taux d'humidité : -Taux élevé ; Augmenter graduellement la cadence de production jusqu'à stabilisation de la température du bain (900-950°C). -Taux faible : Augmenter le taux de l'humidité en arrosant la blende au niveau du M21 (goutte à goutte) ou à niveau des loges avec un camion citerne jusqu'à obtention du pourcentage d'humidité voulue. Une analyse du laboratoire est nécessaire.	Néant
Composition de la charge			X	Procéder à la modification de la charge constituée des différentes blendes et ce, en fonction des résultats des souffres obtenus.	MO-7511.01
% de soufre dans la blende			X	Vérifier le taux de soufre dans la blende. Si le taux est inférieur à 32%, il y a au lieu d'augmenter la cadence de production afin d'obtenir le combustible nécessaire permettant d'avoir les températures du grillé variant de 900 à 950°C.	Néant
Débit d'air			X	Vérifier le débit d'air s'il est en adéquation avec la pression du bain four.	Néant

Tableau 5.12 Maitrise de la qualité dans le processus grillage [12]

### 5.5.2.3 Maintenance dans les services fonctionnels de l'entreprise (pilier 7)

#### 5.5.2.3.1 Documentation du système management

La documentation du système de management de l'entreprise Alzinc peut être schématisée comme suit :

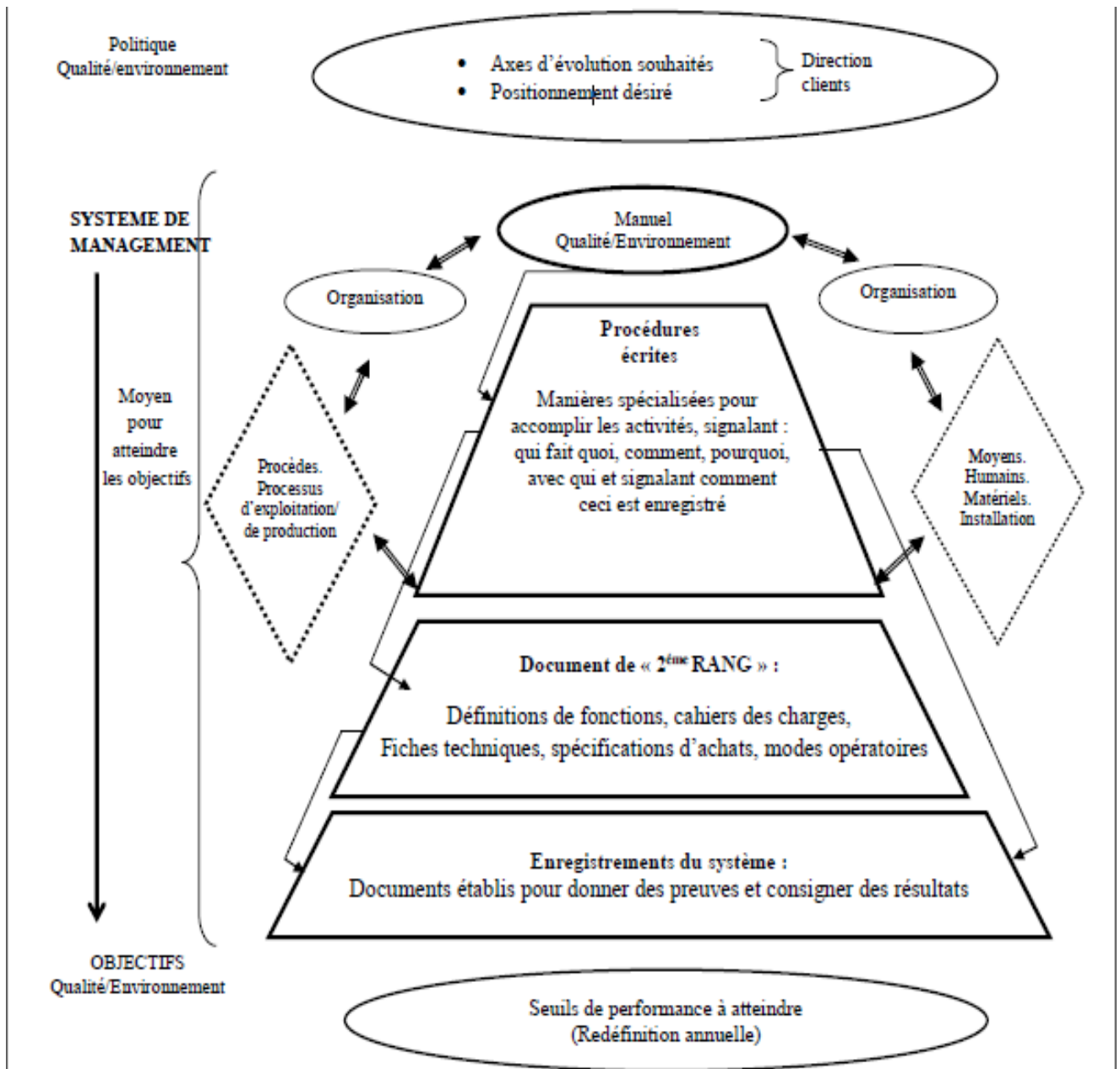


Figure 5.5 Schématisation du système management de l'entreprise Alzinc.[12]

### 5.5.2.3.2 Maitrise des documents

#### a) Règles de gestion des documents

La structure de la documentation actuelle du système qualité est décrite précédemment.

Les listes de l'ensemble de la documentation applicable du système qualité environnement sont sous la responsabilité du RQE pour la diffusion et la réactualisation.[12]

#### b) Maîtrise des données

Le système informatique des équipements de production permet la saisie, le transfert, le stockage et le traitement des données. Ces opérations sont sous la responsabilité de la structure maintenance. Toutes les autres données sont conservées au niveau des structures sous forme de documents et /ou sur supports informatiques.

#### c) Modifications des documents et des données

Toute personne peut demander des mises à jour ou des modifications aux structures chargées de la gestion du document concerné. Les modifications, suppression ou révision ainsi que les diffusions des documents et des données, sont précisées dans la procédure PQE.

Cette dernière signale les responsabilités et les modalités pour :

- revoir, mettre à jour si nécessaire et approuver de nouveau les documents. par les mêmes responsables,
- s'assurer que les modifications et le statut de la version en vigueur des documents sont identifiés, par leur date d'approbation qui est utilisée comme indice.

La modification est indiquée dans le document corrigé par des caractères en gras italiques.

#### d) Maîtrise des documents externes (documentation technique)

Les documents externes, que les structures doivent détenir, appliquer ou faire appliquer dans le cadre de leurs prestations sont gérés et diffusés par les structures concernées.

Ces documents sont :

- les normes,
- les catalogues de maintenance.
- les textes réglementaires...

#### e) Maîtrise des imprimés

Tous les formulaires (vierges) utilisés pour établir les enregistrements relatifs à la qualité et /ou environnement sont gérés et signalés dans des formulaires en vigueur. Ce sont ceux dont les spécimens figurent en annexe des diverses procédures du système.

En outre, sauf si des stocks de formulaires existent provenant d'achats faits avant la mise en place des procédures. Ces formulaires portent une référence (celle de la procédure plus un n° d'ordre) et un indice (date d'approbation de la procédure à laquelle le formulaire est rattaché).

#### f) Diffusion

Le responsable qualité / environnement et les responsables de structures veillent à la diffusion des documents du système intégré ainsi qu'à leur vulgarisation auprès du personnel concerné et conformément à la procédure PQE.

### 5.5.2.3 Maîtrise des enregistrements

La maîtrise des enregistrements relatifs à la qualité et/ou environnement est effectuée conformément à la procédure PQE.

Chaque structure est responsable du classement et de l'archivage des enregistrements qui la concernent. Ces derniers, permettent d'apporter la preuve de la conformité aux exigences et du fonctionnement efficace du système de management de l'entreprise. En outre, elle doit définir conformément à la matrice des enregistrements :

- l'identification.
- lieu et la durée de classement,
- le lieu et la durée d'archivage,
- l'indexage,
- ainsi que la structure responsable de la gestion des documents.

#### a) Archivage

Les documents relatifs à l'année en cours sont conservés dans les bureaux ... Ceux de l'année précédente sont situés sur le même site.

Au-delà de la durée de conservation de 18 mois, les documents sont transférés à la salle d'archive de l'entreprise.

D'une manière générale :



- les données relatives aux opérations de fabrication sont enregistrées sur des supports informatique (fichier archive).
- les résultats concernant les opérations de contrôle des pièces, produits finis, paramètres environnementaux sont enregistrés sur des documents ou des fichiers informatiques et conservés au niveau des structures des unités.
- les modifications et les mises à jour des documents (instruction, fiche technique) sont enregistrées sur des documents et conservés au niveau de RQE.
- Ces enregistrements sont protégés et directement accessibles durant 18 mois.
  - . les informations relatives à la sécurité des produits ou concernant la réglementation sont conservées pendant cinq ans.
  - . la durée de leur conservation et l'opportunité d'élimination sont définies.

#### b) Mode de destruction

Pour l'ensemble des documents périmés (enregistrements et procédures), un seul mode de destruction est retenu. Il s'agit de brûler les documents.

Avant de procéder à l'opération, un permis de feu doit être demandé à la sécurité pour éviter tout risque de propagation. En outre, la destruction se fait au lieu indiqué et en présence des agents de sécurité. Cette opération aura lieu au plus tard deux mois après ta date limite de l'archivage et ce, pour permettre à la structure sécurité de rassembler les documents périmés des structures pour n'effectuer qu'une seul opération.[12]

### 5.5.2.3.3 Maitrise selon ISO 9000

#### a) 14001

L'organisme doit établir et tenir à jour les enregistrements, dans la mesure où ils sont nécessaires pour fournir la preuve de la conformité aux exigences de son système de management environnemental et de la présente Norme internationale, et fournir les résultats obtenus.

L'organisme doit établir, mettre en œuvre et tenir à jour une (des) procédure(s) pour l'identification, le stockage, la protection, l'accessibilité, la durée de conservation et l'élimination des enregistrements. Les enregistrements doivent être et rester lisibles, identifiables et traçables.

## b) 9001

Les enregistrements doivent être établis et conservés pour apporter la preuve de la conformité aux exigences et du fonctionnement efficace du système de management de la qualité.

Les enregistrements doivent rester lisibles, faciles à identifier et accessibles. Une procédure documentée doit être établie pour assurer l'identification, le stockage, la protection, l'accessibilité, la durée de conservation et l'élimination des enregistrements.[12]

### 5.5.2.3.5 Procédure de gestion des stocks et magasins

#### a) Champ d'application

Cette procédure s'applique à l'ensemble des produits, réactifs et pièces de rechange utilisés lors des processus de réalisation du produit.

#### b) Description des activités

##### - Généralités

Le magasin central de l'entreprise est le centre régulateur des stocks, conçu et organisé pour répondre aux besoins en Pièces de Rechange (PDR). produits et réactifs, nécessaires aux processus de production .

La gestion des stocks et magasinage sont en relation étroite avec les structures Bureau d'études. approvisionnements et comptabilité. La gestion des stocks et magasinage sont informatisés.

La gestion et le magasinage sont indépendant l'un de l'autre et sont divisés en trois cellules, à savoir:

- cellule mécanique,
- cellule électrique et régulation,
- cellule divers.

#### c) Réception

Le réceptionnaire assure la réception des articles livrés en présence de l'acheteur concerné et éventuellement du transitaire lors des achats à l'import.

Avec les parties concernées, il procède au contrôle et à la vérification des articles sur le plan de la conformité et de la quantité conformément au bon de livraison et/ou Facture et Bon de commande de l'entreprise.

Dès l'arrivée de la marchandise, il est procédé à la réception des articles comme suit:

- vérification de la conformité des documents d'achats : demande d'achat (DA) dûment renseignée, bon de commande (BC) conforme à la DA. Facture ou Bon de Livraison conforme au BC, dans le cas d'une fabrication ou d'un retour interne de produits, un Bon de Confection ou de retour est exigé.

- en cas de besoins, faire appel aux services techniques spécialisés ou services utilisateurs.

- une fois que la documentation est conforme, on établit un bon d'entrée de produits ou de pièces. On procède ensuite à la vérification des articles sur le plan : quantité et qualité.

Dès la validation du bon d'entrée des articles (signature du bon d'entrée successivement par le réceptionnaire, le magasinier, l'utilisateur, le chef de magasin, le gestionnaire et le chef de service), le document établi en cinq exemplaires est dispatché comme suit :

- deux exemplaires du bon d'entrée sont adressés à la comptabilité matière dont un sera retourné au gestionnaire après valorisation.

- deux exemplaires sont adressés à la structure approvisionnement :

- un exemplaire est conservé par le réceptionnaire pour classement et archivage.

- en cas d'anomalies (manque, avarie, non conformité), la marchandise est isolée dans un endroit approprié. Un Procès verbal et Fiche de non conformité, indiquant la non-conformité, est adressé au service approvisionnement pour établissement d'une réclamation client auprès du fournisseur.

- les articles réceptionnés sont mis à la disposition du magasinier concerne.

Note : le bon d'entrée porte le :

- n° du bon d'entrée et sa date,

- n° du bon de commande et sa date,

- n° de la facture ou bon de livraison avec date, fournisseur,

- code article, désignation, la quantité entrée, l'unité de mesure, gisement, le stock à nouveau, le rang de mouvement,

- le prix unitaire et total et les différents signataires concernés .

#### d) Magasinage

Dès la remise des articles réceptionnés au magasinier, ce dernier procède à une nouvelle vérification quantitative des articles avant de signer le bon d'entrée. Le magasinier fait entrer les produits en stocks et range ensuite ces articles dans leurs gisements respectifs.

Une fois le bon d'entrée signé, le gestionnaire des stocks saisit les entrées dans le logiciel de gestion.

#### e) Bon de sortie magasin

Sur demande de pièces par les utilisateurs, le magasinier établit un bon de sortie (original + trois copies). Une fois signé par le preneur et le magasinier, ce dernier met à leurs dispositions les articles demandés.

Les bons de sorties seront ensuite transmis au gestionnaire pour la saisie informatique et suivi.

Note: le bon de sortie doit être dûment renseigné et numéroté par le magasinier. Le bon de sortie doit contenir les informations suivantes :

- le numéro avec la date,
- le nom de l'émetteur (utilisateur) ayant le spécimen de signature de la structure concernée, son visa avec date d'émission,
- la quantité des articles demandés,
- la désignation, le code article, le gisement, la quantité livrée, l'unité de mesure.[12]

#### 5.5.2.4 Sécurité, conditions de travail et environnement (pilier8)

Les retombées de la maintenance sur le fonctionnement de l'entreprise ne se limitent pas à assurer le bon fonctionnement du bien considéré. La maintenance, en conservant un bon niveau de sécurité du bien, est un élément de sécurité du travail pour les opérateurs.

Une bonne maintenance est aussi un facteur efficace de protection de l'environnement.

##### 5.5.2.4.1 Hygiène et sécurité au sein de l'entreprise Alzinc

#### a) Evolution des maladies professionnelles dans l'entreprise durant les années 2015, 2016, 2017

Le nombre des travailleurs orientés et pris en charge ainsi que les pourcentages des maladies professionnelles durant les années 2015, 2016 et 2017 :

Pourcentage = Nombre total de travailleurs orientés x 100 / Nombre totalde travailleurs de l'entreprise.

- Année 2015

Spécialité	Nombre de travailleurs orientés	Nombre de travailleurs pris en charge
Cardiologie	06	05
Dermatologie	03	03
Endocrinologie	03	02
Ophthalmologie	05	00
ORL	03	00
Nephro urologie	03	01
Pneumologie	04	03
Gastrologie	03	01
Hématologie	02	01
Neurologie	03	00
Rhumatologie	02	00
Orthopédie	03	02
Psychiatrie	01	01
Stomatologie	02	00
TOTAL	43	19
	Pourcentage : 8.92%	

Tableau 5.13 Maladies professionnelles durant l'année 2015. [12]

- Année 2016

Spécialité	Nombre des travailleurs orientés	Nombre de travailleurs pris en charge
Cardiologie	05	04
Dermatologie	03	03
Endocrinologie	03	02
Ophthalmologie	05	01
ORL	03	00
Nephro urologie	02	01
Pneumologie	04	03
Gastrologie	03	01
Hématologie	01	01
Neurologie	03	02
Rhumatologie	02	01
Orthopédie	03	03
Psychiatrie	01	01
Stomatologie	02	00
TOTAL	40	23
Pourcentage: 8.29%		

Tableau 5.14 Maladies professionnelles durant l'année 2016. [12]

- Année 2017

Spécialité	Nombre de travailleurs orientés	Nombre de travailleurs pris en charge
Cardiologie	02	02
Dermatologie	02	01
Endocrinologie	03	02
Ophthalmologie	04	01
ORL	03	00
Nephro urologie	02	01
Pneumologie	03	03
Gastrologie	05	04
Hématologie	03	02
Neurologie	03	02
Rhumatologie	01	01
Orthopédie	03	03
Psychiatrie	01	01
Stomatologie	03	02
TOTAL	38	25
Pourcentage: 7.88%		

Tableau 5.15 Maladies professionnelles durant l'année 2017. [11]

- Evolution des maladies professionnelles durant les années 2015, 2016, 2017

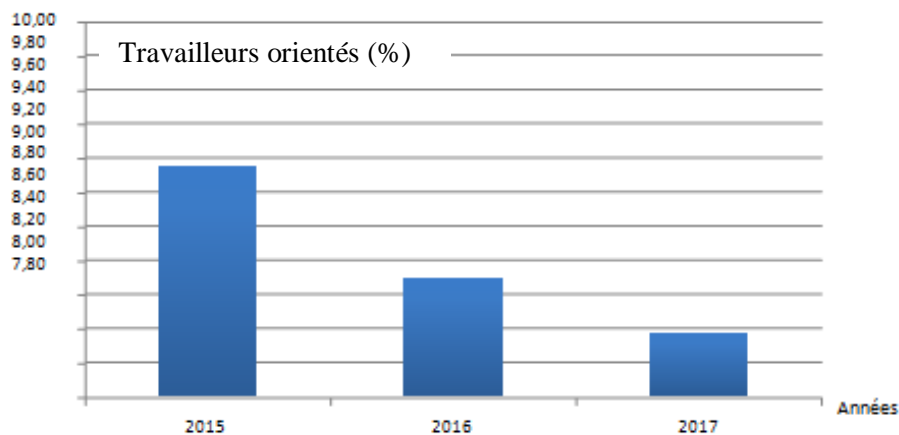


Figure 5.6 Evolution des maladies professionnelles durant les années 2015, 2016,2017.

#### b) Accidents de travail et absentéisme

- Sécurité et accidents de travail durant les années 2015, 2016 ,2017

##### - Sécurité au sein de l'entreprise Alzinc

L'entreprise Alzinc a adopté une démarche vers le management intégré.

L'entreprise a respecté les mesures de sécurité et d'hygiène dans la construction de ses différents blocs et dans l'installation de ses équipements de production tels que :

- matières de construction, d'isolement et de résistance au feu des structures,
- dimensions des endroits de travail, façades, couvertures, largeurs des couloirs, sorties, issues de secours, emplacement des escaliers,
- aération, chauffage, ventilation, réfrigération climatisation, conditionnement d'air et installation d'eau chaude sanitaire,
- installations électriques,
- éclairage.

Des moyens de lutte et de secours contre l'incendie sont disponibles et bien installés dans les différents blocs de l'entreprise tels que :

- bouches d'incendie, branchements et canalisation et colonnes humides,
- robinets d'incendie armés (RIA),
- extincteurs spéciales pour chaque bloc,
- dispositions visant à faciliter l'action des sapeurs-pompiers...



Les zones contenant des dangers ou des produits chimiques (substances et mélanges) toxiques sont indiquées par des pictogrammes, des étiquetages et des panneaux de danger pour prévenir les dangers ou la mauvaise utilisation

L'entreprise Alzinc donne une grande importance aux Equipements de Protection Individuelle (EPI) afin d'éviter des accidents et incidents mettant en péril la santé et la sécurité des travailleurs. Les situations à risques, les modes éventuels opératoires de travail en sécurité ainsi que les équipements de protection individuels sont représentés dans le tableau suivant :

Atelier	Tâches et situations à risques	Besoin de qualifications particulières	Modes éventuels opératoires de travail en sécurité (ou référence de documentation spécifique)	Equipements de protection individuelle
Grillage	Allumage des brûleurs	Néant	-Avant allumage, procéder à la vérification de toutes les vannes de la conduite de gazole -Ouvrir la vanne d'air au maximum afin d'éviter un retour de flamme dès allumage des brûleurs.	Visière, bleu de travail, gants anti chaleur, casque, chaussure de sécurité et casque anti bruit.
	Ouverture des portières (four ou chaudière)		-Avant ouverture des portes, il est indispensable de créer une dépression afin d'éviter le retour de flamme.	Visière, bleu de travail, gants anti-chaleur, casques, chaussures de sécurité et masques anti-poussière.
	Purges du four		-La purge ne doit être effectuée qu'avec la présence de deux (02) agents pour agir rapidement en cas de problème, -Les rallonges doivent avoir une longueur de 12 m, -Eviter de se mettre au-dessous du tuyau de purge afin de ne pas recevoir le grillé chaud. -S'assurer de la présence de la benne.	Visière, bleu de travail, gants anti chaleur, casques, chaussures de sécurité et masques anti poussière.

(Suite)

Pulpage	Milieu acide	Néant	Le milieu étant acide, il y a lieu de prendre toutes les précautions pour éviter des brûlures acides.	Bleu de travail anti acide, gants anti acide, casque, chaussure de sécurité, lunettes.
Lixiviation acide	Montée et descente des escaliers (Cuve de préparation du magnafloc)	Néant	Eviter les fuites et pertes du magnafloc qui rend les marches glissantes.	Bleu de travail anti-acide, gants anti acide, casque, bottes
	Débouchage des cheminées de cuves		Lors de l'opération, il y a lieu de ne pas se mettre au-dessous de la cheminée lors du débouchage pour éviter les projections de solutions acides et chaudes.	Bleu de travail anti-acide, gants anti acide, casques, bottes et lunettes.
Lixiviation neutre	Montée et descente des escaliers (cuve de préparation du magnafloc)	Néant	Eviter les fuites et pertes du magnafloc qui rend les marches glissantes.	Bleu de travail anti acide, gants anti acide, casques, bottes.
	Débouchage des cheminées de cuves.	Néant	Lors de l'opération, il y a lieu de ne pas se mettre au-dessous de la cheminée lors du débouchage pour éviter les projections de solutions acides et chaudes.	Bleu de travail anti acide, gants anti acide, casques, bottes et lunettes.
	Passerelles (caillebotis)	Néant	Assurer un entretien régulier des caillebotis de passerelles et d'escaliers.	
Préparation d'acide de tête	Milieu acide	Néant	Le milieu étant acide, il y a lieu de prendre toutes les précautions pour éviter des brûlures acides.	Bleu de travail anti-acide, gants anti-acide, casques, lunettes, bottes chaussures de sécurité.

(Suite)

Repulpage neutre	Montée et descente des escaliers	Néant	Eviter les glissades au niveau des escaliers	Bleu de travail anti-acide, gants anti-acide, casques, bottes et lunettes.
Repulpage acide	Montée et descente des escaliers	Néant	Eviter les glissades au niveau des escaliers	Bleu de travail anti-acide, gants anti-acide, casques, bottes et lunettes.
	Fuites de vapeur		Eviter, signaler les fuites de vapeurs.	
Electrolyse de zinc	Entretien des contacts	Néant	-Accrocher les anodes par leurs âmes et soulever doucement à l'aide d'un palan.	Bottes isolantes, gants antiacide, masques et lunettes.
	Brossage des cathodes	Néant		

Purification à chaud	Manipulation des vannes de vapeur	Néant	Procéder à la décharge de la vapeur avant manipulation des vannes (Ouverture ou fermeture)	Bleu de travail anti acide, gants anti acide, casques, bottes, lunettes.
	Fuites de vapeur		Eviter et signaler les fuites de vapeurs.	
	Réglage manuel des cadres du filtre presse		Les opérateurs doivent veiller aux fausses manœuvres susceptibles d'engendrer des accidents.	
	Nettoyage des toiles			
Purification à froid	Montée et descente des escaliers	Néant	Eviter les glissades au niveau des escaliers.	Bleu de travail anti acide, gants anti acide, casques, bottes et lunettes.
	Débouchage des robinets et cadres des filtres presses		Lors de l'opération, il y a lieu de se protéger avec des lunettes lors du débouchage pour éviter les projections de solutions acides et chaudes.	

Tableau 5.16 Tâches et situations à risque, Modes éventuels opératoires de travail en sécurité et équipements de protection individuels des ateliers de l'entreprise Alzinc.[12]

Pour la refonte, et avant le début de ces opérations, le chef de poste/ homme de four doit s'assurer que les activités suivantes sont réalisées :

- Présence de tension électrique alimentant les fours,
- Vérification du niveau du four à fusion,
- Vérification du bon fonctionnement du système de refroidissement (moules et chaîne),
- Contrôle de la température,
- Les portes de décrassage doivent être fermées au moment des chargements,
- Porter obligatoirement les équipements de sécurité individuels (veste et pantalon, chaussure de sécurité, casque avec visière, lunettes et gants anti chaleur),
- Ne jamais introduire dans le bain en fusion des outils de travail sans être préchauffés (râteaux, raclettes, louches...), risque d'explosion entraînant des projections de métal,
- Contrôler quotidiennement l'installation de gaz naturel (éventuelles fuites),
- Les brûleurs doivent être allumés à l'extérieur des fours.

Malgré la politique de sécurité appliquée dans l'entreprise et les précautions prises en compte, on ne peut pas atteindre le zéro accident (erreurs humaines, la mauvaise utilisation et l'inattention). En guise d'illustration, nous présentons les tableaux suivants avec les graphes qui montrent le nombre d'accidents de travail de trois années consécutives dans les différents ateliers de l'entreprise ainsi que le taux d'absentéisme :

- atelier de grillage

Années	Nombre d'accidents			Taux d'absentéisme (%)	Total accidents
	Accidents avec arrêt de travail	Accidents sans arrêt de travail	Accidents de trajet		
	Grillage	Grillage	Grillage	Grillage	Grillage
2015	0	0	0	0,137	0
2016	2(mineurs)	0	0	0,122	2(mineurs)
2017	0	0	0	0,114	0

Tableau 5.17 Accidents de travail et taux d'absentéisme dans l'atelier grillage durant les années 2015, 2016 ,2017. [12]

- atelier lixiviation-purification

Années	Nombre d'accidents			Taux d'absentéisme (%)	Total accidents
	Accidents avec arrêt de travail	Accidents sans arrêt de travail	Accidents de trajet		
	Lixiviation-Purification	Lixiviation-Purification	Lixiviation-Purification	Lixiviation-Purification	Lixiviation-Purification
2015	6	0	0	0,521	6
2016	3	0	0	0,506	3
2017	1	0	0	,0489	1

Tableau 5.18 Accidents de travail et taux d'absentéisme dans l'atelier lixiviation-purification durant les années 2015, 2016, 2017. [12]

- atelier électrolyse

Années	Nombre d'accidents			Taux d'absentéisme (%)	Total accidents
	Accidents avec arrêt de travail	Accidents sans arrêt de travail	Accidents de trajet		
	Electrolyse	Electrolyse	Electrolyse	Electrolyse	Electrolyse
2015	9	0	0	,0497	9
2016	3	0	0	,0481	3
2017	1	0	0	,0474	1

Tableau 5.19 Accidents de travail et taux d'absentéisme dans l'atelier électrolyse durant les années 2015, 2016, 2017. [12]

- atelier refonte alliage

Années	Nombre d'accidents			Taux d'absentéisme (%)	Total accidents
	Accidents avec arrêt de travail	Accidents sans arrêt de travail	Accidents de trajet		
	Alliage-Refonte	Alliage-Refonte	Alliage-Refonte	Alliage-Refonte	Alliage-Refonte
2015	7	0	0	,0471	7
2016	3	0	0	,0462	3
2017	2	0	0	0,449	2

Tableau 5.20 Accidents de travail et taux d'absentéisme dans l'atelier refonte alliage durant les années 2015, 2016 ,2017. [12]

- accidents de travail dans les ateliers durant les années 2015, 2016,2017

Atelier \ Années	2015	2016	2017
Grillage	0	2	0
Lixiviation- Purification	6	3	1
Electrolyse	9	3	1
Refonte	7	3	2

Tableau 5.21 Nombre d'accidents dans les ateliers grillage, lixiviation –purification, électrolyse, refonte-alliage durant les années 2015, 2016,2017. [12]

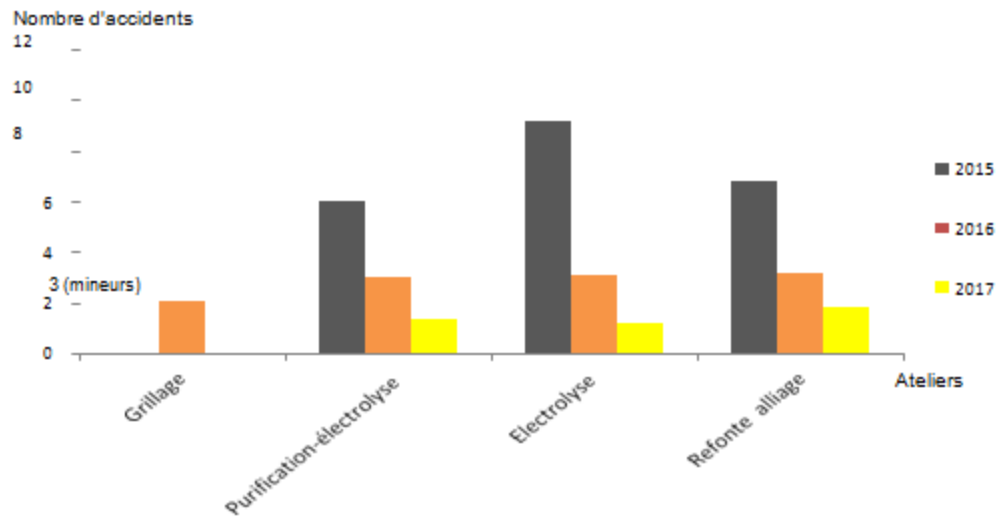


Figure 5.7 Evolution des accidents durant les années 2015, 2016 ,2017 dans l'entreprise.

- taux d'absentéisme (%) dans les ateliers durant les années 2015, 2016,2017

Taux d'absentéisme = Nombre d'heures des absences/ Total des heures de travail disponibles

Total des heures de travail disponibles= Moyenne x nombre des travailleurs x 12 (mois)

Moyenne= (Posté +Normale) / 2

Posté = 182.5 h/mois

Normale = (40 x 52) /12 = 173 H/mois.[12]

Années	2015	2016	2017
Taux d'absentéisme (%)	3.2	3	2.7

Tableau 5.22 Taux d'absentéisme dans les ateliers grillage, lixiviation –purification, électrolyse et refonte alliage durant les années 2015, 2016,2017. [12]

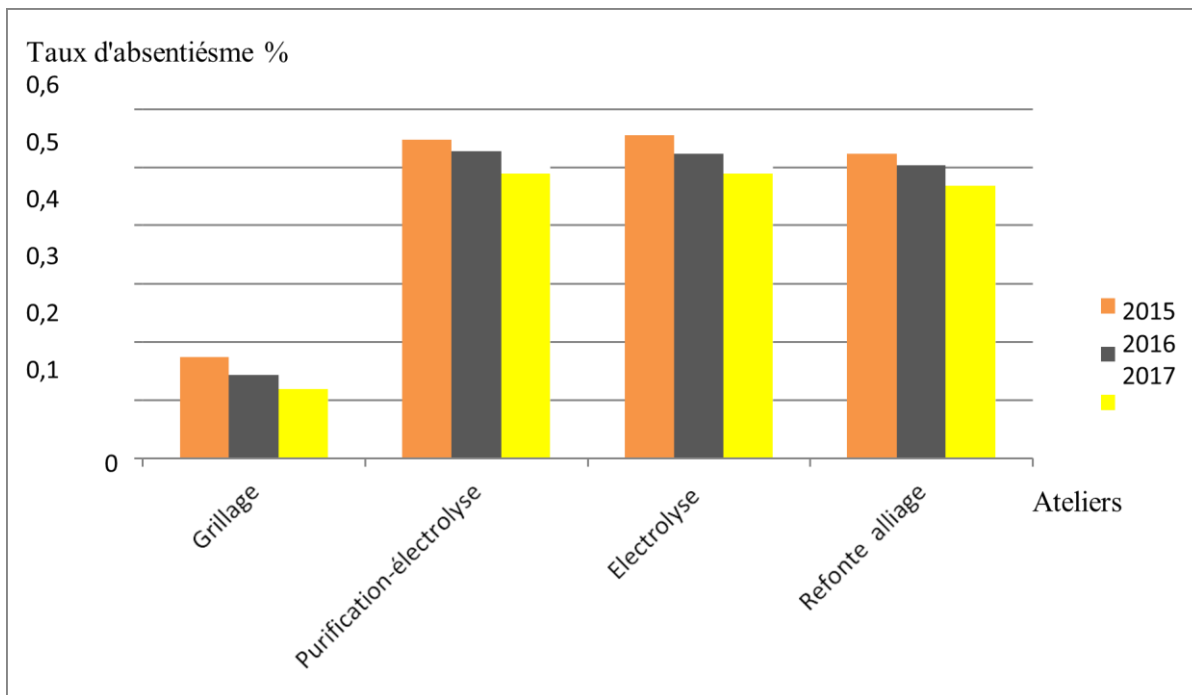


Figure 5.8 Taux d'absentéisme durant les années 2015, 2016,2017 dans les principaux ateliers.

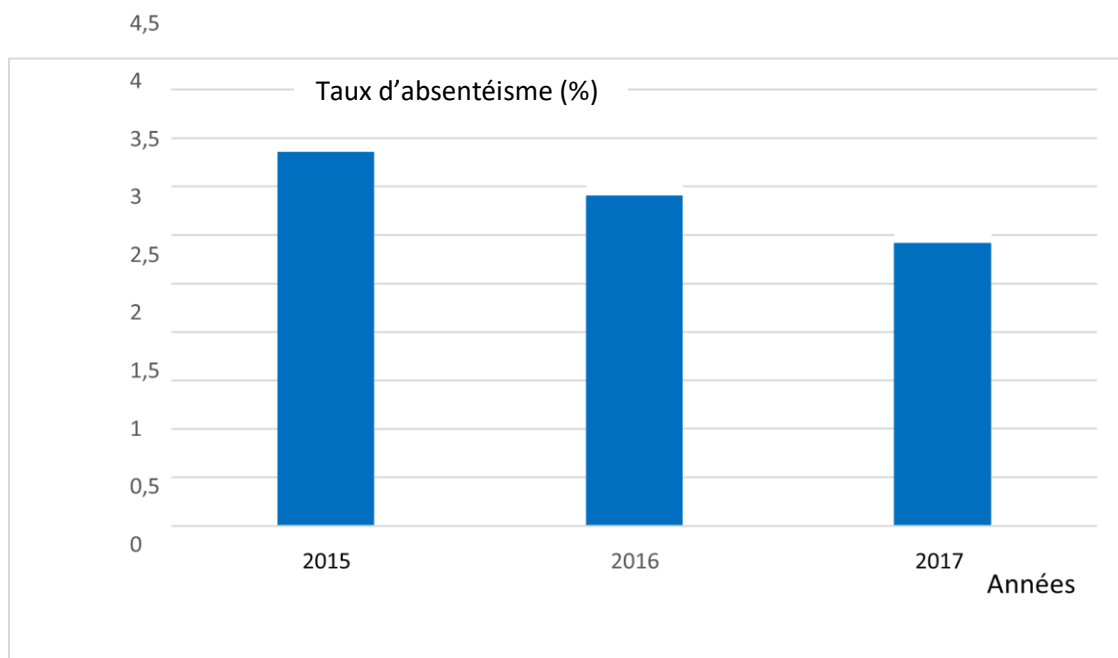


Figure 5.9 Taux d'absentéisme durant les années 2015, 2016,2017 de l'entreprise.



#### 5.5.2.4.2 Politique environnementale de l'entreprise Alzinc

##### a) Identification des aspects environnementaux

Une procédure existe afin de permettre en permanence d'identifier les aspects environnementaux de ses activités, produits et services, sur lesquels il a les moyens de maîtriser et ceux sur lesquels il a les moyens d'avoir une influence, afin de réduire leurs impacts négatifs sur l'environnement. Lors de la mise en œuvre de cette procédure.

Ces activités-ci doivent couvrir :

- les activités en marche normale et/ou en marche dégradée ou exceptionnelle,
- les activités en ateliers lors des stockages et des transports,
- les activités des sous traitants, fournisseurs, et visiteurs,
- les installations sur les lieux de travail, qu'elles soient fournies par l'entreprise ou par d'autres.

L'entreprise s'assure que les résultats de ces évaluations et les effets de cette maîtrise sont pris en compte lors la détermination des objectifs et cibles environnementaux. .

L'entreprise consigne par écrit et tient ces informations à jour.

##### b) Programme de management environnemental

Le programme de management environnemental établi par Alzinc permet de documenter :

- les responsabilités et autorités attribuées pour la réalisation des objectifs aux fonctions et niveaux concernés de l'entreprise ;
- les actions, moyens prévus et le calendrier de réalisation.

Le ou les plans d'actions pour le management de l'environnement sont revus à intervalles réguliers et planifiés (au minimum 1/an). Nécessaire, ces plans d'actions sont modifiés pour pouvoir s'adapter aux changements d'activités, de produits. de services ou de conditions de fonctionnement de l'entreprise.

Une fois les plans d'actions réalisés, les dispositions opérationnelles permanentes qui se dégagent sont systématisées et documentées. [12]

c) Rejets de l'entreprise Alzinc

- Organisation :

Selon la nature des moyens et leur affectation, la gestion environnementale des diverses activités de l'administration, des laboratoires, de l'infirmierie et du service sécurité est menée sous les responsabilités suivantes :

- administration (bureaux et locaux)

Lieu/ Local ou bureau	Responsabilité Générale	Gestion Environnementale
Direction générale	Chef de Dépt Ressources Humaines	Secrétariat de la direction générale
Personnel Social et Gestion des carrières	Chef Dépt Personnel – Administration et Social	Chef de service Personnel
Administration Générale		Chef de service Administration générale
Achats	Chef Dépt Approvisionnements	Chef de service approvisionnement
Ventes	Chef Dépt Commercial	Chef de service ventes
Comptabilité / Fiscalité	Chef Dépt Comptabilité et Fiscalité	Chefs de groupes : ✓ Tiers ✓ Investi. Opé. Financières. ✓ Fiscalité et Opé. Div..
Trésorerie	Chef Dépt Finances	Chef de service Budget
Budget		Chef de service Trésorerie

Tableau 5.23 Organisation de l'administration (bureaux et locaux). [12]

- Laboratoires

Lieu/ Local ou bureau	Responsabilité Générale	Gestion Environnementale
Laboratoire central	Chef Dépt Gestion Environnementale et Contrôle de Qualité	Chef de Service Contrôle de Qualité
Laboratoire Continu	Chef du service lixi.Purif. et cuivre	Chef du labo continu

Tableau 5.24 Organisation des laboratoires. [12]

- moyens de gestion environnementale

Les collaborateurs ayant la responsabilité générale de la gestion environnementale dans chacun des lieux/ateliers mentionnés avant, doivent veiller à ce que les aspects environnementaux soient gérés dans le chapitre de modalités de maîtrise.

- aspects environnementaux

- caractéristiques des rejets et déchets des bureaux et locaux administratifs

Rejet	Critère d'acceptation	Unité	Modalités de Maîtrise
Néant			
Déchets	Seuil de stockage	Unité	Modalités de Maîtrise
Papier	Non encore déterminé	Kg	Stockage en instance de vente
Cartons d'emballages	Non encore déterminé	Kg	
Cartouches d'encre	Non encore déterminé	P	Evacuation vers décharge
Emballage plastique, Aluminium	Néant		
Ordures ménagères	Néant	Kg	

Tableau 5.25Caractéristiques des rejets et déchets des bureaux et locaux administratifs. [12]

- caractéristiques des rejets et déchets des laboratoires

Rejet	Critère d'acceptation	Unité	Modalités de Maîtrise
Solution d'échantillons d'analyses	Néant		Versées dans des fûts et les réintroduire dans les circuits de production
Déchets	Seuil de stockage	Unité	Modalités de Maîtrise
Echantillons du métal solide analysés	Néant		Remis au service refonte pour recyclage dans les fours.
Echantillons solides de blende et de calcine analysés	1200	Kg	Stockés dans une benne et la remettre dans les loges de blende pour recyclage (Atelier Grillage).
DIB : ✓ papier, bois ✓ plastique, verre	Néant	Kg/lot	✓ Stockage dans la décharge interne en instance de vente ✓ Décharge publique

Tableau 5.26 Caractéristiques des rejets et déchets des laboratoires. [12]

- caractéristiques des rejets et déchets de l'infirmierie

Rejet	Critère d'acceptation	Unité	Modalités de Maîtrise
Néant			
Déchets	Seuil de stockage	Unité	Modalités de Maîtrise
Seringues, Pansement souillés et autres	Néant	Kg	Traitement au niveau de l'incinérateur du CHU-Tlemcen

Tableau 5.27 Caractéristiques des rejets et déchets de l'infirmierie. [12]

- Stockage interne des boues et crasses

01	Tout générateur et / ou détenteur de déchets est tenu d'assurer ou de faire assurer la valorisation des déchets engendrés par les matières qu'il importe ou écoule et les produits qu'il fabrique.	90 tonnes de boues de manganèse sont recyclés en tête de lixiviation. Le stock en boues cuivriques est conforme. 894.644 tonnes de crasses de zinc ont été vendus.			
02	Lorsque le générateur ou le détenteur de déchets est dans l'impossibilité d'éviter de générer et / ou de valoriser ses déchets, il est tenu d'assurer ou de faire assurer à ses frais, l'élimination de ses déchets de façon écologiquement rationnelle conformément aux dispositions de la présente loi et de ses textes d'application.	- Les déchets non valorisables sont évacués vers la décharge contrôlée pour y être stockés.			
03	La valorisation et / ou l'élimination des déchets doivent s'effectuer dans des conditions conformes aux normes de l'environnement, et ce notamment sans mettre en danger la santé des personnes, des animaux et sans constituer des risques pour les ressources en eau, le sol ou l'air, ni pour la faune et la flore	Le stockage des boues de Mn et les crasses de zinc au sein du complexe se fait dans des zones non appropriées (sol non bétonné). Une quantité importante de boues de Mn a été transférée vers des loges bétonnées Les efforts de déstockage de la crasse de zinc sont maintenus			
04	Le mélange de déchets spéciaux dangereux avec d'autres déchets est interdit.	Les déchets spéciaux sont stockés séparément dans des endroits appropriés.			

05	<p>Les générateurs et / ou les détenteurs des déchets spéciaux sont tenus de déclarer au chargé de l'environnement les informations relatives à la nature, la quantité et aux caractéristiques des déchets.</p> <p>Ils sont également tenus de fournir périodiquement les informations ayant trait au traitement de ces déchets, ainsi qu'aux mesures pratiques prises et à prévoir pour éviter autant que faire se peut la production de ces déchets.</p>	<p>Les informations relatives à la nature et aux quantités des déchets sont transmises annuellement aux services de la direction de l'environnement de la wilaya.</p>				
06	<p>Tout générateur et/ou détenteur de déchets doit prendre les mesures nécessaires pour éviter autant que se peut la production de déchets, notamment par :</p> <p>-L'adoption et l'utilisation des techniques de production plus propre, moins génératrices de déchets,</p>	<p>Alzinc réduit le taux de crasses produites à la refonte par la maîtrise du processus de fabrication.</p>				
07	<p>Il est interdit à tout générateur et /ou détenteur de déchets spéciaux dangereux de les remettre ou de les faire remettre à toute autre personne que l'exploitant d'une installation autorisée pour le traitement de cette catégorie de déchets.</p>	<p>Les opérations de vente des crasses réalisées sont soumises à des autorisations préalables des autorités compétentes (MATE).</p>				
TOTAUX			00	06	01	01

Tableau 5.28 Stockage interne des boues et crasses. [12]

- Alzinc a opté pour un déstockage des boues de manganèse et des crasses de zinc en les recyclant.
  - Alzinc étudie la possibilité de vente de boues de manganèse pour un déstockage plus efficace.
  - L'impact sur l'environnement du stockage des boues et des crasses en interne est réduit de manière conséquente.
- Analyses moyennes des rejets de l'entreprise Alzinc durant les années 2015, 2016, 2017.

#### 5.1) Rejets « dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) »

Années	2015	2016	2017	2018
Rejets SO <sub>2</sub> %	0.28	0.33	/	/

Tableau 5.29 Rejets SO<sub>2</sub> durant les années 2015, 2016. [12]

- Nous remarquons une augmentation du taux des rejets du dioxyde de soufre durant les années 2015,2016 à cause du dysfonctionnement du catalyseur.

#### 5.2) Rejets « Nickel (Ni) »

Années	2015	2016	2017	2018
Rejets Ni %	0.25	0.24	/	/

Tableau 5.30 Rejets Ni durant les années 2015, 2016. [12]

- Nous remarquons une stabilité du taux des rejets du Nickel.

### 5.3) Rejets « Plomb (Pb) »

Années	2015	2016	2017	2018
Rejets Pb %	0.5	0.48	/	/

Tableau 5.31 Rejets Pb durant les années 2015, 2016. [12]

-Nous remarquons une stabilité du taux des rejets du Plomb.

### 5.4) Rejets « Chrome Cr »

Années	2015	2016	2017	2018
Rejets Cr %	0.32	0.33	/	/

Tableau 5.32 Rejets Cr durant les années 2015 ,2016. [12]

- Nous remarquons une stabilité du taux des rejets du Chrome.

### 5.5) Rejets « Zinc (Zn) »

Années	2015	2016	2017	2018
Rejets Zn %	2.05	1.13	/	/

Tableau 5.33 Rejets Zn durant les années 2015, 2016, 2017. [12]

- Nous remarquons une grande baisse du taux des rejets du Zinc, cela est due à un traitement de sole après une infiltration du Zn dans les caniveaux.

#### Remarque :

Les mesures des rejets de l'année 2017 et 2018 n'ont pas été effectuées pour des raisons de réhabilitation et de rénovation du service grillage



## 5.6 TRS de l'atelier grillage

$$\text{TRS} = \text{TD} \times \text{TQ} \times \text{TP} \quad (3)$$

Avec :

TD : Taux de Disponibilité

$$\text{TD} = (\text{Temps d'ouverture} - \text{Temps d'arrêt total}) / \text{Temps d'ouverture} \quad (4)$$

Temps d'ouverture : Temps théorique de fonctionnement maximum

TQ : Taux de Qualité

$$\text{TQ} = \text{Temps utile} / \text{Temps net de fonctionnement} \quad (5)$$

$$\text{TQ} = (\text{Production réelle} - \text{Production rejetée}) / \text{Production réelle} \quad (6)$$

Temps utile (pendant lequel on produit que des ensembles bons) = Temps de cycle × Production réelle (7)

Temps net de fonctionnement (Temps brut de fonctionnement - Perte de performances) (8)

TP : Taux de Performance

$$\text{TP} = \text{Temps net de fonctionnement} / \text{Temps brut de fonctionnement} \quad (9)$$

$$= (\text{Temps de cycle} \times \text{Production réelle}) / \text{Temps de production réelle} \quad (10)$$

- Taux de disponibilité

Année	Taux de Performance TD	TD en %
2015	$(7820-294)/7820=0.9625$	96.25
2016	$(7955-237)/7955=0.9702$	97.02
2017	/	/

Tableau 5.34 Évolution du taux de disponibilité durant les années ( 2015, 2016, 2017).

- Taux de performance

$$TP = (\text{temps de cycle} \times \text{Production réelle}) / \text{temps de production réel. (11)}$$

$$\text{Temps de cycle} = 1 / \text{capacité de production maximum [Qté / heure] (12)}$$

$$\text{Capacité de production maximum} = 260\text{tonnes}/24 \text{ heures} = 10,83\text{tonnes /heure}$$

$$\text{Temps de cycle} = 0,092$$

Année	Taux de Performance TP	TP en %
2015	$(67186 \times 0.092) / 7526 = 0.8213$	82.13%
2016	$(71492 \times 0.092) / 7718 = 0.8522$	85.22 %
2017	/	/

Tableau 5.35 Évolution du taux de performance durant les années (2015, 2016, 2017).

- Taux de qualité

Année	Taux de Qualité TQ	TQ en %
2015	$(67186 - 4279.7) / 67186 = 0.9363$	93.63
2016	$(71492 - 4167.9) / 71492 = 0.9417$	94.17
2017	/	/

Tableau 5.36 Évolution du taux de qualité durant les années (2015, 2016, 2017).

- Taux de rendement synthétique

$$TRS = TD \times TQ \times TP (3)$$

Année	2015	2016	2017
TRS%	74.01%	77.87%	/

Tableau 5.37 Évolution du Taux de Rendement Synthétique (TRS) de l'atelier « Grillage » durant les années (2015, 2016, 2017).

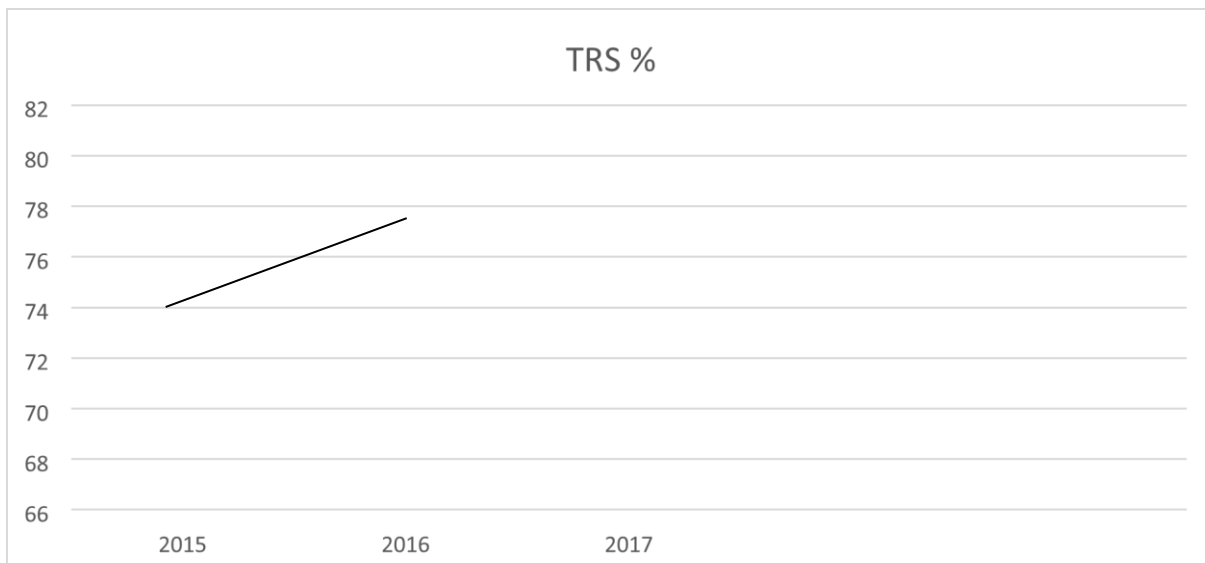


Figure5.10Évolution du Taux de Rendement Synthétique (TRS) de l'atelier « Grillage » durant les années (2015, 2016, 2017).

- Nous remarquons une augmentation du TRS du service grillage durant les deux années 2015,2016 .
- Le TRS n'a pu être évalué en 2017 en raison de l'arrêt de production afin de réhabiliter le service grillage.

### Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons détaillé les quatre derniers piliers de la TPM (axe n°2) et nous avons étudié les documents entreprise relatifs à ces derniers dans le but de leur mise en œuvre. Nous avons constaté que les conditions sont réunies pour la concrétisation de ce projet.

## Conclusion générale

Ce travail nous a permis de nous familiariser avec l'entreprise et d'étudier le management de la performance au sein de l'entreprise algérienne de production. Nous avons vu qu'il existe plusieurs types de performance, sachant que chaque type est accompagné d'indicateurs et de critères spécifiques et que la qualité est un facteur indispensable pour améliorer la performance de l'entreprise.

Ce travail nous a permis également d'étudier les types et modèles de la performance de l'entreprise.

D'autre part, l'étude et l'analyse des fiches processus et des données entreprise nous ont permis de constater l'environnement favorable pour mettre en œuvre les quatre derniers piliers de la TPM (axe n°2), avec cependant, la nécessité de prise en compte du contexte socioculturel et les spécificités de l'entreprise qui influent sur la performance globale de l'entreprise dans les études ultérieures.

Les responsables de la maintenance ont rarement une culture qualité car leur service n'est que très rarement certifié, ce qui n'est pas cas de l'entreprise Alzinc.

Afin que ces derniers puissent faire évoluer l'organisation de cette fonction vers une maintenance de qualité, il leur est nécessaire de connaître les méthodes contemporaines, telle que la TPM, afin d'améliorer les performances de leurs entreprises. Cela permettrait de généraliser la mise en œuvre de tous les piliers

de la TPM au contexte spécifique étudié et les appliquer à toutes les entreprises de production similaire.

Enfin, une maintenance idéale serait une maintenance qui s'implique à fond dans l'amélioration du rendement de l'entreprise, en s'appuyant sur les équipes compétentes et motivées déjà existante. Elle formalise et améliore sa pratique et sa rigueur et organise donc une logique de maintenance partagée avec une grande cohésion globale usine.

Grâce à ses compétences et à l'esprit collégial de ses travailleurs, l'entreprise Alzinc ayant déjà mis en vigueur un système de maintenance préventive efficace, pourrait facilement appliquer la TPM en totalité, en intégrant une GMAO pour faciliter ce nouveau projet.

## Bibliographie

- 1) BOUJLIDA Abdellah « La performance financière des PME manufacturières (conceptualisation et mesure) » mémoire soutenue en septembre 2002, Université du Québec à Trois – Rivières. Canada
- 2) BERRAHMA C, H, « Contribution à l'implantation de la TPM dans une entreprise algérienne de production », mémoire de master2, Soutenu publiquement, le 08/09/2016, Université de Tlemcen .
- 3) BUFFERNE Jean Améliorer la performance des ressources de la Production par la TPM, La tribune de l'industrie des Editions WEKA 29 Mars 2006.
- 4) BUFFERNE Jean Le guide de la TPM, Edition d'organisation, Groupe Eyrolles, Paris 2006.
- 5) FERROUI Zakaria, « Approche de développement de management de la qualité dans le processus maintenance », mémoire de master2, Soutenu publiquement, le 08/09/2016, Université de Tlemcen .
- 6) GALLAIRE Jean-Marc, Les outils de la performance industrielle, Groupe Eyrolles, France, février 2008.
- 7) HAMADMAD Hakam, « Définition d'une expression temporelle de la performance des entreprises manufacturières », thèse de doctorat soutenue le 17 Janvier 2017, Université Grenoble Alpes, France.
- 8) KRAFESS Sanae, TALBI Abdennebi. Contribution à l'amélioration de la performance des équipements de production basée sur les outils lean Manufacturing.5<sup>e</sup> » conférence Internationale : Conception et Production Intégrées, Décembre 2015, Tanger, Maroc.
- 9) MAMI E.F, BENHABIB A, GHOMARI S « Les coûts de non- qualité, Symposium International, Qualité et Maintenance au service de l'Entreprise », QUALIMA 01, université de Tlemcen . 21-22 Novembre 2004.
- 10) MAMI E.F, « Elaboration et adaptation d'un projet TPM au contexte industriel algérien », Séminaire International sur les Technologies Mécaniques, SITEM 2003, Université A,B de Tlemcen 21 et 22 Novembre 2004 .
- 11) SENHADJI Mohamed Adel, « Intégration de la Total Productive Maintenance (TPM) dans le contexte industriel algérien: cas de la Société Alzinc », Soutenu en 2013, Université de Tlemcen.
- 12) Documents de l'entreprise Alzinc.

## WEBOGRAPHIE

- 13 <http://actformation.ch/blog/2modelesdeperformance.pdf>. Consulté le 19/03/2019.
- 14 <http://actformation.ch/blog/dimensions-culturelles-dhofstede-lart-detre-manager-eclairer/> consulté le 20 /07/ 2019
- 15 [http://archives.lesechos.fr/archives/cercle/2014/04/23/cercle\\_96132.html](http://archives.lesechos.fr/archives/cercle/2014/04/23/cercle_96132.html). Consulté le 18/05/2019.
- 16 [https://creg.ac-versailles.fr/IMG/pdf/Management\\_de\\_la\\_performance\\_-\\_des\\_concepts\\_aux\\_outils.pdf](https://creg.ac-versailles.fr/IMG/pdf/Management_de_la_performance_-_des_concepts_aux_outils.pdf)
- 17 <http://eduscol.education.fr/prog>. Consulté le 07/04/2019.
- 18 [http://lycees.ac-rouen.fr/modeste-leroy/spip/IMG/pdf/\\_Buts\\_de\\_l\\_automatisme.pdf](http://lycees.ac-rouen.fr/modeste-leroy/spip/IMG/pdf/_Buts_de_l_automatisme.pdf). Consulté le 14/05/2019.
- 19 <https://qualite.ooreka.fr/comprendre/demarche-qualite> consulté le 22/05/2019
- 20 <http://wikimemoires.net/2014/02/la-qualite-notion-definition-formes-qualite-et-marketing/> consulté le 04/05/2019
- 21 [https://www.academia.edu/36442292/L%C3%A9valuation\\_des\\_performances\\_de\\_lentreprise](https://www.academia.edu/36442292/L%C3%A9valuation_des_performances_de_lentreprise). Consulté le 15/03/2019.
- 22 <http://www.certification-iso-9001.fr/les-benefices-iso-9001/ameliorer-la-performance-de-votre-entreprise/>. consulté le 18/05/2019.
- 23 [https://www.memoireonline.com/01/14/8494/m\\_Condition-de-travail-du-personnel-le-cas-de-Health-Alliance-Internationale-en-Cte-d-Ivoire12.html](https://www.memoireonline.com/01/14/8494/m_Condition-de-travail-du-personnel-le-cas-de-Health-Alliance-Internationale-en-Cte-d-Ivoire12.html). consulté le 25/06/2019.
- 24 <http://www.petite-entreprises.net/p-3174-136-G1-les-indicateurs-de-performance-de-l'entreprise.html>. Consulté le 19/05/2019.
- 25 <https://www.picomto.com/reinventez-documentation-pour-ameliorer-performance-industrielle/> . Consulté le 12/05/2019
- 26 <https://www.piloter.org/mesurer/applications/TRS.htm>. consulté le 31/05/2019
- 27 <https://www.strategico.fr/quest-ce-que-la-performance-industrielle/>. Consulté le 29/04 /2019
- 28 <https://www.talenteum.com/laspect-humain-quel-interet-pour-lentreprise/>. Consulté le 02/05/2019

29 <http://www.ummtto.dz/wp-content/uploads/2018/02/Gestion-d-entreprise-Chapitre-1-2-ann%C3%A9e-SFC-Section-B.pdf>. Consulté le 13/05/2019

30 <http://www.utc.fr/master-qualite/>. Consulté le 25/03/2019

31 [http://www.utc.fr/masterqualite/public/publications/qualite\\_et\\_management/MQ\\_M2/2005-2006/projets/tpm/tpm\\_fichiers/image012.jpg](http://www.utc.fr/masterqualite/public/publications/qualite_et_management/MQ_M2/2005-2006/projets/tpm/tpm_fichiers/image012.jpg). consulté le 19/08/2019

# **Annexes**

Annexe 01 Installation d'une nouvelle chaudière auxiliaire d'une capacité de 10.5t/h

Annexe 02 Installation d'une nouvelle chaudière de dessalement

Annexe 03 Changement de l'échangeur E105

Annexe 04 Rénovation armoires de commandes des palans

Annexe 05 Nouveau et ancien ventilateur k102

Annexe 06 Variateur électronique et transformateur

Annexe 07 Système de management Alzinc

Annexe 08 Système de management Alzinc

Annexe 09 Système de management Alzinc

Annexe 10 Procédure de gestion des stocks et magasins -1

Annexe 11 Procédure de gestion des stocks et magasins -2

Annexe 12 Procédure de gestion des stocks et magasins -3

Annexe 13 Responsabilité de la direction -1

Annexe 14 Responsabilité de la direction -2

Annexe 15 Gestion environnementale des services administratifs et de soutien




Annexe 01

ENREGISTREMENT QUALITE ENVIRONNEMENT		ANNEE :... <b>2014</b>	
<b>FICHE d'ACTION :</b>			
<input type="checkbox"/> CORRECTIVE <input checked="" type="checkbox"/> PREVENTIVE <input type="checkbox"/> PAR OBLIGATION <input type="checkbox"/> IMMEDIATE		FICHE ACP N : <b>01/14</b>	
Date d'OUVERTURE : <b>JANVIER 2014</b>		Pilote : <b>M.GHOUIZI</b> Visa :	
ÉTABLIE SUITE A UNE (A DES) :			
<input type="checkbox"/> RC/Syst. <input type="checkbox"/> RC/Prod. <input type="checkbox"/> NC/Int. Prod. <input type="checkbox"/> NC/Four. Prod. <input type="checkbox"/> NC/Four. autres <input type="checkbox"/> NC de Rendement.			
<b>DESCRIPTION DU PROBLÈME (Nature NC) :</b>			
<p><b>L'objectif est d'éviter les arrêts de production suite au manque de vapeur.</b></p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> Pages jointes =</p>			
<b>CAUSES DU PROBLÈME</b>		<b>DESCRIPTION DE LA SOLUTION</b>	
(Résultats de la recherche des causes) :		(Traitement/Élimination des causes) :	
<b>1. Arrêts répétitifs du grillage.</b> <b>2. Pannes enregistrés au niveau de la chaudière auxiliaire.</b>  <input type="checkbox"/> Pages jointes =	<input type="checkbox"/> Mat.Prem	<input type="checkbox"/> Action Four <input type="checkbox"/> ModifSpéc <input type="checkbox"/> Autres	<b>Action en cours :</b>  <b>1. Installation d'une nouvelle chaudière auxiliaire d'une capacité de 10.5t/h pour assurer une production de vapeur suffisante pour le fonctionnement de la purification.</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Pages jointes
	<input type="checkbox"/> Méthode	<input checked="" type="checkbox"/> Modif PQ <input type="checkbox"/> Modif MO <input type="checkbox"/> Autres	
	<input checked="" type="checkbox"/> Machine	<input checked="" type="checkbox"/> Modif Mach <input type="checkbox"/> ModifOutil <input type="checkbox"/> ModifMaint	
	<input type="checkbox"/> Main d'O.	<input type="checkbox"/> Sensibilisat <input type="checkbox"/> Formations <input type="checkbox"/> Autres	
	<input checked="" type="checkbox"/> Milieu	<input type="checkbox"/> ModifEnvir <input type="checkbox"/> Modif Poste <input type="checkbox"/> Autres	

<b>(A) SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE :</b>				
Objectifs / Résultats escomptés : <b>Eviter les arrêts de production par manque de vapeur.</b>				<input type="checkbox"/> Pages jointes
Responsable de la Mise en Œuvre :		Dates Cible de Mise en Œuvre :		
<b>M. GHOUZI</b>		<b>31.03.14</b>		
<b>(B) VERIFICATION DE LA MISE EN ŒUVRE :</b> <input type="checkbox"/> Pages jointes =				
Dates :	Noms :	Visas :	A revérifier (nonoui) :	Nouvelle date Cible :
<b>GOUAL T.</b>				
<b>(C) VÉRIFICATION DE L'EFFICACITÉ/OBJECTIFS (A) et CLÔTURE :</b>				
Dates :	Noms :	Visas :	A re vérifier (oui-non) :	Nouvelle date Cible :
<b>CLÔTURE LE :</b>				
<b>RETOUR d'INFORMATIONS au CLIENT</b> (pour RC seulement) :				
Date :	Nom/Collab/Sté. :	Visa :	Nom/ Collab. Client :	Observations :

## Annexe 02

	ENREGISTREMENT QUALITE ENVIRONNEMENT	ANNEE :... <b>2014</b>
	<b>FICHE d'ACTION :</b> <input type="checkbox"/> CORRECTIVE <input checked="" type="checkbox"/> PREVENTIVE <input type="checkbox"/> PAR OBLIGATION <input type="checkbox"/> IMMEDIATE	FICHEACP N : <b>02/14</b>
Date d'OUVERTURE : <b>JANVIER 2014</b> Pilote : <b>M.GHOUIZI</b> Visa :		
ÉTABLIE SUITE A UNE (A DES) :		
<input type="checkbox"/> RC/Syst. <input type="checkbox"/> RC/Prod. <input type="checkbox"/> NC/Int. Prod. <input type="checkbox"/> NC/Four. Prod. <input type="checkbox"/> NC/Four. autres <input type="checkbox"/> NC de Rendement.		
<b>DESCRIPTION DU PROBLÈME (Nature NC) :</b>		
<b>L'objectif est de parer au dysfonctionnement de production dus à la diminution de la capacité de production d'eau distillée.</b>		
<input type="checkbox"/> Pages jointes =		
<b>CAUSES DU PROBLÈME</b>	<b>DESCRIPTION DE LA SOLUTION</b>	
(Résultats de la recherche des causes) :	(Traitement/Élimination des causes) :	

<p><b>3. Dysfonctionnement de production suite au manque d'eau distillée.</b></p> <p><b>4. Faible rendement de la station de dessalement d'eau de mer.</b></p> <p><input type="checkbox"/> Pages jointes =</p>	<input type="checkbox"/> Mat.Prem	<input type="checkbox"/> Action Four <input type="checkbox"/> ModifSpéc <input type="checkbox"/> Autres	<p><b>2. Installation d'une nouvelle chaudière dessalement pour assurer une production en eau distillée suffisante pour le fonctionnement de la production.</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Pages jointes</p>
	<input type="checkbox"/> Méthode	<input checked="" type="checkbox"/> Modif PQ <input type="checkbox"/> Modif MO <input type="checkbox"/> Autres	
	<input checked="" type="checkbox"/> Machine	<input checked="" type="checkbox"/> Modif Mach <input type="checkbox"/> ModifOutil <input type="checkbox"/> ModifMaint	
	<input type="checkbox"/> Main d'O.	<input type="checkbox"/> Sensibilisat <input type="checkbox"/> Formations <input type="checkbox"/> Autres	
	<input checked="" type="checkbox"/> Milieu	<input type="checkbox"/> ModifEnvir <input type="checkbox"/> Modif Poste <input type="checkbox"/> Autres	

**(A) SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE :**

**Objectifs / Résultats escomptés :** **Eviter les dysfonctionnements de production.**

Pages jointes

Responsable de la Mise en Œuvre :

Dates Cible de Mise en Œuvre :

**M. GHOUZI**

**30.06.14**

**(B) VERIFICATION DE LA MISE EN ŒUVRE :**  Pages jointes =

Dates :                      Noms :                      Visas :                      A re vérifier (nonoui) :      Nouvelle date Cible :

**GOUAL T.**

**(C) VÉRIFICATION DE L'EFFICACITÉ/OBJECTIFS (A) et CLÔTURE :**


Dates :                      Noms :                      Visas :                      A re vérifier (oui-non) :      Nouvelle date Cible :

**CLÔTURE LE :**

**RETOUR d'INFORMATIONS au CLIENT (pour RC seulement) :**

Date :                      Nom/Collab/Sté. :                      Visa :                      Nom/ Collab. Client :                      Observations :

Annexe 03

	ENREGISTREMENT QUALITE ENVIRONNEMENT	ANNEE :... <b>2017</b>
	<p style="text-align: center;"><b>FICHE d'ACTION :</b></p> <p> <input type="checkbox"/> CORRECTIVE    <input checked="" type="checkbox"/> PREVENTIVE         </p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> PAR OBLIGATION    <input type="checkbox"/> IMMEDIATE</p>	

Date d'OUVERTURE : **JANVIER**      Pilote : **M.OUADAH**    Visa :

**ÉTABLIE SUITE A UNE (A DES) :**

RC/Syst.     RC/Prod.     NC/Int. Prod.     NC/Four. Prod.     NC/Four. autres     NC de Rendement.

**DESCRIPTION DU PROBLÈME (Nature NC) :**

**L'objectif est d'éviter le désamorçage de la catalyse et le dégagement du SO2.**

Pages jointes =

<b>CAUSES DU PROBLÈME</b>		<b>DESCRIPTION DE LA SOLUTION</b>	
(Résultats de la recherche des causes) :		(Traitement/Élimination des causes) :	
<p><b>5. L'échangeur de chaleur E105 présente des signes de fatigue et risque de provoquer des dysfonctionnements de la tour de catalyse et le dégagement des gaz .</b></p> <p><input type="checkbox"/> Pages jointes =</p>	<input type="checkbox"/> Mat.Prem	<input type="checkbox"/> Action Four <input type="checkbox"/> ModifSpéc <input type="checkbox"/> Autres	<p><b>Action en cours :</b></p> <p><b>Confection d'un nouvel Echangeur.</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Pages jointes 01</p> <p>Cahier des charges</p>
	<input type="checkbox"/> Méthode	<input checked="" type="checkbox"/> Modif PQ <input type="checkbox"/> Modif MO <input type="checkbox"/> Autres	
	<input checked="" type="checkbox"/> Machine	<input checked="" type="checkbox"/> Modif Mach <input type="checkbox"/> ModifOutil <input type="checkbox"/> ModifMaint	
	<input type="checkbox"/> Main d'O.	<input type="checkbox"/> Sensibilisat <input type="checkbox"/> Formations <input type="checkbox"/> Autres	
	<input checked="" type="checkbox"/> Milieu	<input type="checkbox"/> ModifEnvir <input type="checkbox"/> Modif Poste <input type="checkbox"/> Autres	

**(A) SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE :**Objectifs / Résultats escomptés : **Eviter les non conformités dues aux émanations de gaz.** Pages

jointes

Responsable de la Mise en Œuvre :

Dates Cible de Mise en Œuvre :

**M. OUADAH****30.06.17****(B) VERIFICATION DE LA MISE EN ŒUVRE :**  Pages jointes =

Dates : Noms : Visas : A révéfier (nonoui) : Nouvelle date Cible :


**GOUAL T.****(C) VÉRIFICATION DE L'EFFICACITÉ/ OBJECTIFS (A) et CLÔTURE :**

Dates : Noms : Visas : A re vérifier (oui-non) : Nouvelle date Cible :

**CLÔTURE LE :****RETOUR d'INFORMATIONS au CLIENT** (pour RC seulement) :

Date : Nom/Collab/Sté. : Visa : Nom/ Collab. Client : Observations :

## Annexe 04

	ENREGISTREMENT QUALITE ENVIRONNEMENT	ANNEE :... <b>2016</b>
	<b>FICHE d'ACTION :</b> <input type="checkbox"/> CORRECTIVE <input checked="" type="checkbox"/> PREVENTIVE <input type="checkbox"/> PAR OBLIGATION <input type="checkbox"/> IMMEDIATE	FICHEACP N : <b>01/16</b>
<b>Date d'OUVERTURE : JANVIER 2016</b> <b>Pilote : M.LEBBAD</b> <b>Visa :</b>		
<b>ÉTABLIE SUITE A UNE (A DES) :</b> <input type="checkbox"/> RC/Syst. <input type="checkbox"/> RC/Prod. <input type="checkbox"/> NC/Int. Prod. <input type="checkbox"/> NC/Four. Prod. <input type="checkbox"/> NC/Four. autres <input type="checkbox"/> NC de Rendement.		
<b>DESCRIPTION DU PROBLÈME (Nature NC) :</b>  <b>L'objectif est de minimiser les temps d'arrêts pour maintenance</b>		
<input type="checkbox"/> Pages jointes =		
<b>CAUSES DU PROBLÈME</b>	<b>DESCRIPTION DE LA SOLUTION</b>	
(Résultats de la recherche des causes) :	(Traitement/Élimination des causes) :	
<b>6. Arrêts fréquents de</b>	<input type="checkbox"/> Mat.Prem	<input type="checkbox"/> Action Four <input type="checkbox"/> ModifSpéc <input type="checkbox"/> Autres
		<b>Action en cours :</b>

<b>l'opération de stripping de zinc suite aux dysfonctionnements des palans.</b>  <input type="checkbox"/> Pages jointes =	<input type="checkbox"/> Méthode	<input checked="" type="checkbox"/> Modif PQ <input type="checkbox"/> Modif MO <input type="checkbox"/> Autres	<b>Rénover complètement les armoires de commandes des palans .</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Pages jointes
	<input checked="" type="checkbox"/> Machine	<input checked="" type="checkbox"/> Modif Mach <input type="checkbox"/> ModifOutil <input type="checkbox"/> ModifMaint	
	<input type="checkbox"/> Main d'O.	<input type="checkbox"/> Sensibilisat <input type="checkbox"/> Formations <input type="checkbox"/> Autres	
	<input checked="" type="checkbox"/> Milieu	<input type="checkbox"/> ModifEnvir <input type="checkbox"/> Modif Poste <input type="checkbox"/> Autres	

**(A) SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE :**

**Objectifs / Résultats escomptés : Réduire le temps d'arrêts de production pour maintenance.**

Pages jointes

Responsable de la Mise en Œuvre :

Dates Cible de Mise en Œuvre :

**M. LEBBAD**

**31.12.16**

**(B) VERIFICATION DE LA MISE EN ŒUVRE :**  Pages jointes =

Dates : Noms : Visas : A révéfier (nonoui) : Nouvelle date Cible :

**GOUAL T.**

**(C) VÉRIFICATION DE L'EFFICACITÉ/ OBJECTIFS (A) et CLÔTURE :**

Dates : Noms : Visas : A re vérifier (oui-non) : Nouvelle date Cible :

**CLÔTURE LE :**

**RETOUR d'INFORMATIONS au CLIENT (pour RC seulement) :**

Date : Nom/Collab/Sté. : Visa : Nom/ Collab. Client : Observations :

Annexe 05



Ancien ventilateur K102



Nouveau ventilateur K102

Annexe 06




Transformateur



Variateur électronique



## Annexe 07

	<b>MANUEL QUALITÉ ENVIRONNEMENT</b>	Édition du : 22.02.2010
	<b>Notre Société et son Système de Management</b>	Section : MQE-4
		Page : 21/23

### **4.232 Diffusion interne du MQE.**

La diffusion interne du MQE, de ses révisions et modifications, est faite suivant une liste de diffusion nominative établie par le responsable qualité. Cette diffusion contrôlée, fait l'objet d'un accusé de réception qui est consigné sur un registre paginé et cacheté ouvert à cet effet, archivé par le RSQ. Le MQE périmé est récupéré avant la remise du nouveau.

Le MQE est consultable par l'ensemble du personnel au niveau des points de diffusion à accès libre.

### **4.233 Diffusion externe du MQE.**

Si un client demande un MQE en vue d'auditer le système de l'entreprise, la diffusion est assuré par le RQE.

Les exemplaires qui sortent de l'entreprise à destination des clients, fournisseurs et autres parties intéressées, ne sont plus gérés par notre entreprise pour ce qui est des modifications ultérieures.

## **4.230 - Maîtrise des documents**

### **4.231 Règles de gestion des documents**

La structure de la documentation actuelle du système qualité est décrite dans le paragraphe § 4.210 & 4.220.

Les listes de l'ensemble de la documentation applicable du **système qualité environnement** sont sous la responsabilité du RQE pour la diffusion et la réactualisation.

### **4.232 Maîtrise des données**

Le système informatique des équipements de production permet la saisie, le transfert, le stockage et le traitement des données. Ces opérations sont sous la responsabilité de la structure maintenance.

Toutes les autres données sont conservées au niveau des structures sous forme de documents et/ou sur supports informatiques.

### **4.233 Modifications des documents et des données**

Toute personne peut demander des mises à jour ou des modifications aux structures chargées de la gestion du document concerné.

Les modifications, suppression ou révision ainsi que les diffusions des documents et des données, sont précisées dans la procédure **PQE-4.450**. Cette dernière signale les responsabilités et les modalités pour :

- Revoir, mettre à jour si nécessaire et approuver de nouveau les documents, par les mêmes responsables,
- S'assurer que les modifications et le statut de la version en vigueur des documents sont identifiés, par leur date d'approbation qui est utilisée comme indice (signalées dans liste indiquant les éditions en vigueur).


La modification est indiquée dans le document corrigé par des caractères en **gras-italiques**.

### **4.234 Maîtrise des documents externes (documentation technique)**

Les documents externes, que les structures doivent détenir, appliquer ou faire appliquer dans le cadre de leurs prestations sont gérés et diffusés par les structures concernées. Ces documents sont :

- ♦ Les normes,
- ♦ Les catalogues de maintenance.
- ♦ Les textes réglementaires...

## Annexe 08

	<b>MANUEL QUALITÉ ENVIRONNEMENT</b>	Édition du : 22.02.2010
	<b>Notre Société et son Système de Management</b>	Section : MQE-4
		Page : 22/23

**4.235 Maîtrise des imprimés**

Tous les formulaires (vierges) utilisés pour établir les enregistrements relatifs à la qualité et/ou environnement sont gérés comme signalé ci dessus, du fait que les formulaires en vigueur, sont ceux dont les spécimens figurent en annexe des diverses procédures du système.

En outre, sauf si des stocks de formulaires existent provenant d'achats faits avant la mise en place des procédures, ces formulaires portent une référence (celle de la procédure plus un N° d'ordre) et un indice (date d'approbation de la procédure à laquelle le formulaire est rattaché).

**4.236 Diffusion**

Le responsable qualité & environnement et les responsables de structures veillent à la diffusion des documents du système intégré ainsi qu'à leur vulgarisation auprès du personnel concerné et ce, conformément à la procédure **PQE-4.450**.

**4.237 Archivage.**

Les originaux de tous les documents relatifs au système de management (Manuel Qualité Environnement, procédures générales) sont conservés au niveau du responsable qualité & environnement. Les originaux des instructions de travail et fiches techniques d'achats sont conservés par les structures concernées. Afin d'éviter toute utilisation non intentionnelle de documents internes périmés par modification ou annulation doivent porter la mention "Périmé".

Ces thèmes sont traités en détail dans la procédure **PQE-4.450**.

**4.240 - Maîtrise des enregistrements**


La maîtrise des enregistrements relatifs à la qualité et/ou environnement est effectuée conformément à la procédure **PQE-4.540**.

Chaque structure est responsable du classement et de l'archivage des enregistrements qui la concernent. Ces derniers, permettent d'apporter la preuve de la conformité aux exigences et du fonctionnement efficace du système de management de l'entreprise. En outre, elle doit définir conformément à la matrice des enregistrements :

- l'identification,
- le lieu et la durée de classement,
- le lieu et la durée d'archivage,
- l'indexage
- ainsi que la structure responsable de la gestion des documents.

26

## Annexe 09

	<b>MANUEL QUALITÉ ENVIRONNEMENT</b>	Édition du : 22.02.2010
	<b>Notre Société et son Système de Management</b>	Section : MQE-4 Page : 23/23

### **4.241 Archivage**

Les documents relatifs à l'année en cours sont conservés dans les bureaux de chaque structure. Ceux de l'année précédente sont situés sur le même site.

Au-delà de la durée de conservation de 18 mois, les documents sont transférés à la salle d'archives de l'entreprise.

D'une manière générale :

- ↪ Les données relatives aux opérations de fabrication sont enregistrées sur des supports informatiques (fichier archive).
- ↪ Les résultats concernant les opérations de contrôle des pièces, produits finis, paramètres environnementaux sont enregistrés sur des documents ou des fichiers informatiques et conservés au niveau des structures des unités.
- ↪ Les modifications et les mises à jour des documents (instruction, fiche technique) sont enregistrées sur des documents et conservées au niveau de RQE.
- ↪ Ces enregistrements sont protégés et directement accessibles durant 18 mois.
- ↪ Les informations relatives à la sécurité des produits ou concernant la réglementation sont conservées pendant 05 ans.
- ↪ La durée de leur conservation et l'opportunité d'élimination sont définies.


### **7- Mode de destruction**

Pour l'ensemble des documents périmés (enregistrements et procédures), un seul mode de destruction est retenu. Il s'agit de brûler ces documents.

Avant de procéder à l'opération, un permis de feu doit être demandé à la sécurité pour éviter tout risque de propagation. En outre, la destruction se fait au lieu indiqué et en présence des agents de sécurité.

Cette opération aura lieu au plus tard deux mois après la date limite de l'archivage et ce, pour permettre à la structure sécurité de rassembler les documents périmés des structures pour n'effectuer qu'une seule opération.

## Annexe 10

	<b>PROCEDURE SYSTEME QUALITE</b>	Edition du 08.09.2011
	<b>PROCEDURE DE GESTION DES STOCKS ET MAGASINS</b>	Réf. : PQ-7.550
		Page : 2/8

### SOMMAIRE

1. CHAMP D'APPLICATION :
2. DESCRIPTION DES ACTIVITES
3. LA GESTION
4. DEMANDE D'ACHAT
5. DEMANDE DE TRAVAIL
- 6 FICHE ARTICLE
- 7 ETAT MENSUEL DES CONSOMMATIONS
- 8 INVENTAIRE TOURNANT

#### 1. CHAMP D'APPLICATION :

Cette procédure s'applique à l'ensemble des produits, réactifs et pièces de rechange utilisés lors des processus de réalisation du produit.

#### 2. DESCRIPTION DES ACTIVITES

##### 1. Généralités :

Le magasin central de l'entreprise est le centre régulateur des stocks, conçu et organisé pour répondre aux besoins en Pièces de Rechange (PDR), produits et réactifs, nécessaires aux processus de production.


La gestion des stocks et magasinage sont en relation étroite avec les structures Bureau d'Etudes, approvisionnements et comptabilité. La gestion des stocks et magasinage sont informatisés.

La gestion et le magasinage sont indépendant l'un de l'autre et sont divisés en 3 cellules, à savoir :

1. Cellule mécanique,
2. Cellule électrique et régulation,
3. Cellule divers.

*La présente Procédure est amenée à évoluer. Veuillez vous assurer que cet exemplaire est bien l'édition en vigueur, par comparaison de sa date d'édition avec celle figurant dans la liste des documents en vigueur. Ce document est un document à usage interne, ne devant pas être ni photocopié ni amené en dehors des locaux de l'Entreprise. Merci pour le respect des directives qu'il contient.*

## Annexe 11

	<b>PROCEDURE SYSTEME QUALITE</b>	Edition du 08.09.2011
	<b>PROCEDURE DE GESTION DES STOCKS ET MAGASINS</b>	Réf. : PQ-7.550 Page : 3/8

### 2. LA RECEPTION


Le réceptionnaire assure la réception des articles livrés en présence de l'acheteur concerné et éventuellement du transitaire lors des achats à l'import. Avec les parties concernées, il procède au contrôle et à la vérification des articles sur le plan de la conformité et de la quantité conformément au Bon de Livraison et/ou Facture et Bon de Commande de l'entreprise.

Dès arrivé de la marchandise, il est procédé à la réception des articles comme suit :

1. Vérification de la conformité des documents d'achats : Demande d'Achat (DA) dûment renseignée, Bon de Commande (BC) conforme à la DA, Facture ou Bon de livraison conforme au BC.  
Dans le cas d'une fabrication ou d'un retour interne de produits, un Bon de confection ou de retour est exigé.
2. En cas de besoins, faire appel aux services techniques spécialisés ou services utilisateurs.
3. Une fois que la documentation est conforme, on établit un Bon d'Entrée de produits ou de pièces. On procède ensuite à la vérification des articles sur le plan : Quantité et Qualité,
4. Dès validation du Bon d'Entrée des articles (*signature du bon d'entrée successivement par le réceptionnaire, le magasinier, l'utilisateur, le chef de magasin, le gestionnaire et le chef de service*), le document établi en 05 exemplaires est dispatché comme suit :
  - 02 Exemplaires du bon d'entrée sont adressés à la comptabilité matière (D. C. F), dont un sera retourné au gestionnaire après valorisation.
  - 02 Exemplaires sont adressés à la structure approvisionnement.
  - 01 Exemplaire est conservé par le réceptionnaire pour classement et archivage.
5. En cas d'anomalies (manque, avarie, non conformité), la marchandise est isolée dans un endroit approprié. Un Procès verbal et Fiche de non conformité, indiquant la non-conformité, est adressé au service approvisionnement pour établissement d'une réclamation client auprès du fournisseur.

*La présente Procédure est amenée à évoluer. Veuillez vous assurer que cet exemplaire est bien l'édition en vigueur, par comparaison de sa date d'édition avec celle figurant dans la liste des documents en vigueur. Ce document est un document à usage interne, ne devant pas être ni photocopié ni amené en dehors des locaux de l'Entreprise. Merci pour le respect des directives qu'il contient.*

## Annexe 12

	<b>PROCEDURE SYSTEME QUALITE</b>	Edition du 08.09.2011
	<b>PROCEDURE DE GESTION DES STOCKS ET MAGASINS</b>	Réf. : PQ-7.550 Page : 4/8

6. Les articles réceptionnés sont mis à la disposition du magasinier concerné.

**Nota :** Le bon d'entrée porte le :

- N° du bon d'entrée et sa date,
- N° du bon de commande et sa date,
- N° de la facture ou bon de livraison avec date, fournisseur,
- Code article, désignation, la quantité entrée, l'unité de mesure,
- Gisement, le stock à nouveau, le rang de mouvement,
- LPC, le prix unitaire et total et
- Les différents signataires concernés

\* L P C = Ligne de Production et de Consommation

### 3. LE MAGASINAGE

Dès la remise des articles réceptionnés au magasinier, ce dernier procède à une nouvelle vérification quantitative des articles avant de signer le bon d'entrée. Le magasinier fait entrer les produits en stocks et range ensuite ces articles dans leurs gisements respectifs.

Une fois le bon d'entrée signé, le gestionnaire des stocks saisi les entrées dans le logiciel de gestion.

### 4. BON DE SORTIE MAGASIN

Sur demande de pièces par les utilisateurs, le magasinier établit un bon de sortie (original + 3 copies). Une fois signé par le preneur et le magasinier, ce dernier met à leurs dispositions les articles demandés.


Les bons de sorties seront ensuite transmis au gestionnaire pour la saisie informatique et suivi.

**Nota :** Le bon de sortie doit être dûment renseigné et numéroté par le magasinier. Le bon de sortie doit contenir les informations suivantes :

- le numéro avec la date,
- le nom de l'émetteur (utilisateur) ayant le spécimen de signature de la structure concernée, son visa avec date d'émission,
- la quantité des articles demandés,
- la désignation, le code article, le gisement, la quantité livrée, l'unité de mesure,

*La présente Procédure est amenée à évoluer. Veuillez vous assurer que cet exemplaire est bien l'édition en vigueur, par comparaison de sa date d'édition avec celle figurant dans la liste des documents en vigueur. Ce document est un document à usage interne, ne devant pas être ni photocopié ni amené en dehors des locaux de l'Entreprise. Merci pour le respect des directives qu'il contient.*

## Annexe 13

	<b>MANUEL QUALITE ENVIRONNEMENT</b>	Edition du : 22.02.2010
	<b>Responsabilités de la direction</b>	Section : MQE-5
		Page : 3/8

### 5.300 - Planification

#### 5.310 - Objectifs et Cibles

Les procédures PQ-5410 et PE-4.330 signalent les modalités documentaires et de diffusion devant être respectées, notamment :

- les modalités et fréquences des informations sur l'état des indicateurs par rapport à ces objectifs
- la diffusion sur des « Points Qualité ».

Les Objectifs et Cibles sont diffusés dans des documents appropriés intitulés Documents Généraux (DG).

#### 5.320 - Planification de la Qualité

Lors des revues de direction, des actions d'améliorations du système qualité peuvent être décidées. Elles sont planifiées immédiatement.

Le planning de ces actions (correctives, préventives ou réclamations clients) figure dans le compte rendu de la revue de direction qui est diffusé aux structures concernées. Sur cette base, les structures établissent un Plan d'Amélioration de la Qualité. Le RQE veille au respect des délais et s'assure que les actions produisent leurs effets.

Afin de répondre aux exigences de nos clients exprimés dans les contrats, les commandes ou les avenants, des actions de planification de qualité peuvent être programmées.

La revue de contrat permet de lister les exigences contractuelles et de définir les moyens nécessaires pour les respecter.

Les procédures de gestion sont revues au moins une fois par an ou dès qu'une action corrective ou préventive entraîne des modifications.

A l'occasion des modifications du SMQ devant survenir pour cause de nouveau système d'information (informatique), nouveaux procédés technologies ou équipements, réorganisations générales ou modifications de normalisation relative au système de management, la procédure PQ-5.420 permet de s'assurer que :

- a) la planification du système de management de la qualité est réalisée dans le but de satisfaire les exigences du paragraphe 4.100 ainsi que les objectives qualités,
- b) le système de management de la qualité n'est pas affecté lorsque des modifications du système de management de la qualité planifiées sont mises en œuvre.


#### 5.330 - Identification des Aspects Environnementaux et Evaluation des Impacts

Une procédure référencée PE-4.310 existe afin de permettre en permanence d'identifier les aspects environnementaux de ses activités, produits et services, sur lesquels il a les moyens de maîtriser et ceux sur lesquels il a les moyens d'avoir une influence, afin de réduire leurs impacts négatifs sur l'environnement. Lors de la mise en œuvre de cette procédure, ces activités-ci doivent couvrir :

- Les activités en marche normale et/ou en marche dégradée ou exceptionnelle,
- Les activités en ateliers, lors des stockages et des transports,
- Les activités des sous traitants, fournisseurs, et visiteurs,
- Les installations sur les lieux de travail, qu'elles soient fournies par l'Entreprise ou par d'autres.

L'Entreprise s'assure que les résultats de ces évaluations et les effets de cette maîtrise sont pris en compte lors de la détermination des objectifs et cibles environnementaux. L'entreprise consigne par écrit et tient ces informations à jour.

## Annexe 14

	<b>MANUEL QUALITE ENVIRONNEMENT</b>	Edition du : 22.02.2010
	<b>Responsabilités de la direction</b>	Section : MQE-5 Page : 4/8

### **5.340 - Écoute Clients**

Une procédure documentée PQ-5200, approuvée par la direction existe pour signaler les modalités suivies pour que la direction puisse s'assurer que les exigences :

- Des clients sont déterminés et respectés afin d'accroître la satisfaction des clients (voir § 7.2.1 et 8.2.1). Ceci, moyennant des «Audits Commande» fait sous l'observation de la direction,
- Réglementaires relatives aux produits, exigées ou pas par les clients, sont aussi déterminées et suivies.

### **5.350 - Exigences légales et autres exigences**

Une procédure référencée PE-4.320 existe pour identifier et accéder aux exigences légales et autres relatives au respect de l'environnement applicables à notre Entreprise. Une veille réglementaire est menée sur la base des abonnements au Journal Officiel et par une consultation périodique du site web du journal officiel de la république algérienne démocratique et populaire : [www.jordap-dz.com](http://www.jordap-dz.com).

Le résultat de cette activité est documenté dans un Recueil de textes Réglementaires environnementaux applicables à ALZINC. L'Entreprise tient à jour ces informations. Elle communique les informations pertinentes sur les exigences légales et autres exigences à ses collaborateurs et aux autres parties intéressées concernées. Le Recueil de textes Réglementaires environnementaux est à la disposition de l'ensemble des collaborateurs, des fournisseurs et visiteurs, en supports papier et informatique.

### **5.360. Programme de management environnemental**

Le programme de management environnemental établi par ALZINC permet de documenter :

- les responsabilités et autorités attribuées pour la réalisation des objectifs aux fonctions et niveaux concernés de l'Entreprise ; et
- les actions, moyens prévus et le calendrier de réalisation.

Le ou les Plans d'Actions pour le management de l'Environnement sont revus à intervalles réguliers et planifiés (au minimum 1/an). Si nécessaire, ces Plans d'Actions sont modifiés pour pouvoir s'adapter aux changements d'activités, de produits, de services ou de conditions de fonctionnement de l'Entreprise. Une procédure référencée PE-4.340 existe à ce sujet.

Une fois les Plans d'actions réalisés, les dispositions opérationnelles permanentes qui se dégagent sont systématisées et documentées.

### **5.500 – Responsabilité – Autorité et Communication**

#### **5.510 - Responsabilité – Autorité**


Les directions et activités impliquées dans la réalisation des produits définies au § 4.210 du présent MQE sont représentées par un organigramme page 35/59.

- ↳ Les traits pleins indiquent les liaisons hiérarchiques,
- ↳ Les traits pointillés indiquent les relations fonctionnelles "management qualité" entre les directions et activités.

La documentation du SME spécifie les modalités pour établir et tenir à jour les Organigrammes et Définitions de fonctions, couvrant les aspects relatifs à la qualité et à l'environnement.



# Annexe 15

 <b>ALZINC</b>	Système de Management Environnemental ISO 14001	<b>PROCEDURE SYSTEME ENVIRONNEMENT</b> <b>Gestion Environnementale des</b> <b>Services Administratifs et de</b> <b>Soutien</b>	Edition de 02/12/2005 Ref: PE-102-05 Page 1 sur 2
--	--	---	---

## OBJET

La présente procédure spécifie les modalités à suivre pour assurer que les divers facteurs d'impacts environnementaux des services de l'administration (bureaux et locaux), des laboratoires et du service sécurité soient maîtrisés, dans la mesure du possible.

**Présent document devant se retrouver sur les points de diffusion des cases grisées :**



DIR	RME	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	P. de T.

### Historique des 5 dernières éditions

N° d'ordre	Dates d'édition	Création, Modifications, Refontes, Nature des Modifications
N-0	01.12.05	Création
N-1		
N-2		
N-3		
N-4		

Mme ARRAS Saléha M. MOUSSI Djelloul M. BESSEDIK Arslane	 Responsable Man. <b>ALZINC ENAZAOUF</b> Environnemental	
Principaux collaborateurs ayant participé à la rédaction de la présente procédure	Visa de vérification / consignes de maîtrise documentaire par le R.M.E. : M. BENRAHOU Ahmed	Visa d'Approbation du contenu (fond) de cette section par le PDG, M. KADI Mohamed

La présente Procédure est amenée à évoluer. Veuillez vous assurer que votre copie est bien l'édition en vigueur, par comparaison de sa date d'édition avec celle figurant dans la liste des documents en vigueur. Ce document est un document à usage interne ne devant pas être ni photocopié ni amené en dehors des locaux de l'Entreprise. Merci pour le respect des directives de ce contenu.