

École des Hautes Études Commerciales



Laboratoire de recherche : Marketing & TIC.

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Magister en Sciences Commerciales

Option : Commerce International

Thème :

*Application de la méthode Six Sigma sur un
Système de Management Intégré QSE
Étude de cas : Chiali Tubes*

Par :

Mlle BOUNAZEF Djida

Devant le jury :

Président : Mr. I.A. KERKOUB

M.C.A à HEC Alger

Promoteur : Mr. S. CHABANI

Professeur à HEC Alger

Examineur : Mr. H. OUACHRINE

M.C.B à HEC Alger

Examineur : Mme. B. YAKOUBI

M.A à HEC Alger

**2^{ème} Promotion
2011-2012**

Résumé :

Ce mémoire a pour finalité de présenter l'apport de l'application de la méthode Six Sigma sur un système de management intégré QSE. Ce travail de recherche suit une logique d'entonnoir en allant de la présentation du système QSE aux outils de la méthode DMAIC. L'étude pratique a pour objectif d'analyser les causes de déchets induits sur un processus de production continue d'une entreprise certifiée SMQ, SMSST et SME ; les deux principaux outils utilisés sont les plans d'expériences et la maîtrise statistique des processus. Les résultats de cette étude démontrent la valeur ajoutée qu'apporte l'intégration de la méthode Six Sigma sur un système de management intégré.

Mots clés : Capabilité du processus, Exigences QSE, Méthode DMAIC, Plans d'expériences, Taux de déchet.

Abstract :

This thesis's aim is to present the value of the Six Sigma's application on an integrated management system QSE. This research follows a logical funnel from the presentation of the QSE system to DMAIC method tools. The practical study aims to analyze the waste's causes induced on a continuous production's process of a company which is certified EMS, QMS and OHSMS. The two main tools used are the design of experiments and the statistical process control. The study's results demonstrate the added value of the Six Sigma's integration in an integrated management system.

Keywords : Process capability, QSE requirements, DMAIC method, Design of experiments, rates of waste.

الملخص:

هدف هذه الأطروحة يتمثل في القيمة التي تضاف عبر تطبيق طريقة ستة سيغما في نظام الإدارة المتكاملة. يطبق هذا البحث منطقية القمع عبر عرض شامل من النظام QSE إلى أدوات DMAIC. تهدف هذه الدراسة العلمية تحليل أسباب النفايات الناجمة في عملية الإنتاج المستمر لمؤسسة مطبقة لنظام إدارة الجودة QMS ، نظام إدارة البيئة EMS و نظام الصحة و الوقاية OHSMS . الأدوات الرئيسية المستخدمة هي تصميم التجارب الإحصائية و عملية المراقبة الإحصائية. نتائج هذه الدراسة تظهر القيمة المضافة للتكامل ما بين ستة سيغما و نظام الإدارة المتكاملة.

الكلمات المفتاحية: القدرة العملية، متطلبات QSE، طريقة DMAIC ، تصميم التجارب الإحصائية ، معدلات النفايات.

Sommaire

<u>Chapitres</u>	<u>Pages</u>
Introduction.....	01
<i>Partie Théorique</i>	
Chapitre 1 : Composantes d'un Système de Management Intégré	
I. Présentation des Systèmes de Qualité, d'Environnement et d'Hygiène, Sécurité et Santé au travail.....	05
II. Mise en Place d'un Système de Management Intégré.....	12
III. Responsabilité de la Direction dans le Management des Ressources du SMI.....	19
IV. Création de la Valeur dans le Cadre du SMI.....	26
V. Mesure, analyse et amélioration du SMI.....	34
Chapitre 2 : Six Sigma comme Méthode d'Optimisation d'un Système de Management Intégré	
I. Présentation de la Méthode Six Sigma.....	43
II. Domaine d'application de la Méthode Six Sigma.....	49
III. Qualité Six Sigma au Profit de la Satisfaction des Parties Intéressées.....	55
IV. Organisation d'un Projet Six Sigma dans une Démarche d'Intégration.....	61
V. Synergie entre la Méthode Six Sigma et le Système de Management Intégré.....	67
Chapitre 3 : Mise en Place de la Méthode DMAIC sur un Système de Management Intégré	
I. Étape 01 : Définition du problème.....	77
II. Étape 02 : Mesure des paramètres.....	83
III. Étape 03 : Analyse des paramètres.....	93
IV. Étape 04 : Amélioration des résultats Y du processus.....	99
V. Étape 05 : Contrôle de l'évolution des résultats.....	106

Partie Pratique

Chapitre 4 : Méthodologie d'Enquête et Analyse du Management de Chiali Tubes

I. Méthodologie d'Enquête et de Collecte d'Informations.....	113
II. Présentation de la Société Groupe Chiali	119
III. Présentation de l'entreprise Chiali Tubes.....	123
IV. Analyse de l'organisation managériale de Chiali Tubes.....	131
V. Analyse stratégique de Chiali Tubes.....	140

Chapitre 5 : Analyse du Système de Management Intégré QSE de Chiali Tubes

I. Démarche du système de management intégré de Chiali Tubes.....	149
II. Analyse des responsabilités de la direction d'un point de vue SMI.....	154
III. Analyse du management des ressources du SMI.....	160
IV. Analyse de la réalisation du produit dans un SMI	167
V. Analyse des mesures, analyses internes et améliorations.....	174

Chapitre 6 : Analyse des Causes de Déchets par la Méthode Six Sigma

I. Étape 01 : Définir le problème.....	182
II. Étape 02 : Mesurer les paramètres.....	188
III. Étape 03 : Analyser les paramètres causant le déchet.....	196
IV. Étape 04 : Améliorer les résultats Y du processus de production PE.....	206
V. Étape 05 : Contrôler l'évolution des résultats.....	213

Conclusion.....	219
Bibliographie.....	223
Lexique.....	229
Liste des tableaux.....	233
Liste des figures.....	234
Liste des abréviations.....	236
Liste des annexes.....	238

Introduction

Générale

Introduction

La mondialisation et l'ouverture des marchés accroissent la compétitivité inter et intra sectoriels ; les entreprises font aujourd'hui face à une concurrence internationale et à des exigences de plus en plus accrues par les consommateurs. Aujourd'hui, les critères qualité/prix/service ne sont plus les seules variables qui attirent le client à l'achat. En effet, les besoins de consommation ont évolué et le nombre d'associations syndicales pour la protection du consommateur, de l'environnement et du salarié se sont multipliés grâce au web 2.0 qui a favorisé l'échange et a unifié le monde.

Le consommateur se considère comme un acteur social et responsable avec un grand pouvoir de négociation, il exige alors à toute entreprise le respect de l'environnement (pour le produit final et son processus de production) ainsi que la prise en charge de la santé, de l'hygiène et de la sécurité des employés. Afin de satisfaire cette nouvelle demande et de séduire leur cible avec une excellente notoriété et image de marque, les entreprises passent aujourd'hui de l'intégration de système de management de la qualité totale SMQT au système de management intégré SMI. Celui-ci permet à l'entreprise d'être certifiée en ISO 9001 pour le management de la qualité, ISO 14001 pour l'organisation environnementale de l'entreprise, et OHSAS 18001 pour la sécurité et la santé au travail.

Cependant, la mise en place d'un SMI nécessite une forte capacité financière ; c'est dans le but de rentabiliser cet investissement que l'entreprise se doit d'atteindre ses objectifs et d'éliminer tout écart qui l'éloignerait de la satisfaction totale de ses clients, d'où l'importance capitale de l'application de la méthode "Six Sigma" sur un système de management intégré. Créé par Motorola en 1986, le "Six Sigma" est une méthode d'optimisation des processus totalement orientée clients qui fait appel à des outils statistiques permettant de définir un problème, de mesurer exactement la variabilité et la capacité des processus en se basant sur les attentes réelles et la satisfaction des clients, d'analyser le système, de porter des améliorations et de les contrôler (démarche DMAIC). Elle s'emploie sous forme de projets afin d'identifier les écarts par rapport aux objectifs stratégiques signés par l'entreprise, d'optimiser tout type de processus et d'accroître la rentabilité.

Le but de cette recherche est de démontrer le rôle stratégique de l'application de cette méthode sur une entreprise appliquant un système de management intégré dans le perfectionnement des démarches QSE. Le cas pratique choisi est le Groupe Chiali Spa. Créée en 1981, l'entreprise se positionne sur trois domaines d'activités stratégiques et possède trois marques. L'étude de cas est faite sur la marque CHIALI TUBES qui fabrique des canalisations thermoplastiques en PVC et PE.

Comme CHIALI TUBES est certifiée système de management intégré depuis 2010, l'étude du terrain analyse l'évolution organisationnelle et l'optimisation des processus de la marque grâce à la mise en place du SMI.

L'étude de cas traite sur l'analyse des causes de déchets par la méthode "Six Sigma", sur le processus de production continue « Tubes PE » après certification SMI.

La problématique qui se pose alors pour traiter ce sujet est : « **Quel est l'apport de l'intégration de la méthode "Six sigma" sur une entreprise appliquant un système de management intégré?** ».

De cette problématique, des questions secondaires doivent être traitées:

- Quels sont les ressources humaines, financières et matérielles qu'une entreprise appliquant un SMI doit avoir pour mettre en place la méthode "Six Sigma" ?
- Est-ce que la méthode Six Sigma peut être appliquée sur toute entreprise appliquant un SMI qu'importe son activité, son secteur ou sa taille ?
- Est-il possible d'instaurer une culture de mesure et de maîtrise de variabilité "qualité Six Sigma" au même titre qu'une culture SMI de qualité, de sécurité, d'hygiène, de santé et de protection de l'environnement ?
- Quels sont les objectifs à atteindre lors du management d'un projet "Six Sigma" dans une entreprise appliquant un système de management intégré SMI ?

Dans le but de répondre à cette problématique, trois hypothèses feront l'objet de cette recherche :

Hypothèse 01 : L'intégration de la méthode "Six Sigma" permet d'améliorer la qualité des produits et services, des conditions de travail et du management environnemental pour une optimisation de la satisfaction des différentes parties.

Hypothèse 02 : L'intégration de la méthode "Six Sigma" favorise l'efficacité des processus pour l'élimination de tout écart entre la planification des objectifs inscrits dans la politique SMI, et les résultats opérationnels obtenus.

Hypothèse 03 : L'intégration de la méthode "Six Sigma" permet de réduire les coûts indirects dus aux démarches d'amélioration continue (planifiées dans le SMI), au niveau des fonctions principales et auxiliaires.

La méthodologie de recherche utilisée dans ce mémoire de magister est déductive, elle suit une logique d'entonnoir en traitant sur les outils, sur le terrain et dans un cas global le particulier. L'outil de récolte des informations est le questionnaire. La distribution d'un questionnaire et des entretiens face-à-face avec les directeurs de fonctions sont nécessaires à l'élaboration de cette étude. Comme la méthode "Six Sigma" est basée sur les outils statistiques, la méthode mathématique statistique des *plans d'expériences* est l'outil de référence dans l'étude du cas pratique, car elle permet de modéliser et éventuellement d'optimiser les processus sur lesquels la recherche est faite, grâce à

l'analyse des différentes variables qui influent sur la capabilité et l'efficacité du système de management intégré SMI.

Ce mémoire est divisé en six chapitres, leur répartition est de trois pour l'aspect théorique de la méthode appliquée et de trois pour la pratique et étude sur le terrain d'une entreprise de production de produits finis:

- La partie théorique :

Le premier chapitre englobe les composantes d'un système de management intégré SMI dont la définition des sous systèmes SMQ (Qualité), SMSST (Santé, Hygiène et Sécurité au Travail), SME (Environnement), des normes et spécifications ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, et de leur intégration dans un système unique. Ce chapitre analyse le SMI, la responsabilité de la direction, le management des ressources, la réalisation du produit et sa mesure, l'analyse et l'amélioration de la production.

Le deuxième chapitre traite du "Six Sigma" comme méthode d'optimisation d'un SMI, en abordant les généralités de cette méthode et les ressources nécessaires à son application. Le but est de comprendre comment cette méthode influence et génère des améliorations mesurables sur des processus certifiés SMI ; les notions Lean Six Sigma, Green Six Sigma et Lean BOS sont abordées.

Le troisième chapitre aborde chaque étape de la méthode "Six Sigma" DMAIC et les outils managériaux et statistiques propres à chaque étape. Elle consiste à définir le problème, mesurer la variabilité et la capabilité du processus, analyser les écarts entre la planification et l'exécution et en plus des pertes financières, améliorer la performance des processus et contrôler l'efficacité du SMI.

- La partie pratique :

Le quatrième chapitre réunit la méthodologie de l'étude de cas et la présentation du Groupe "Chiali Spa", tout particulièrement la marque "Chiali Tubes". Ce chapitre fait l'étude de la structure, des ressources humaines, financières, matérielles et informationnelles de l'entreprise, ainsi qu'à ses analyses stratégiques de type PLESCTE, Chaîne de Valeur et 5 forces de Porter.

Le cinquième chapitre contient l'analyse du système de management intégré de l'entreprise. Le but est de constater les améliorations introduites au niveau des processus grâce à l'intégration des trois systèmes SMQ, SMSST et SME dans un seul système SMI.

Le sixième chapitre fait l'objet de l'analyse des réelles causes de l'arrêt machine grâce à la méthode "Six Sigma". Le but de ce cas pratique est d'optimiser le processus de production continue grâce à la réduction du taux de déchets (inscrit dans la politique QSE de l'entreprise). L'analyse suit les 5 étapes de la méthode "Six Sigma" DMAIC.

Chapitre 1

*Composantes d'un Système de
Management Intégré*

CHAPITRE 1

COMPOSANTES D'UN SYSTÈME DE MANAGEMENT

INTÉGRÉ

Introduction Partielle:

Afin de comprendre la valeur ajoutée que peut apporter la méthode ‘Six Sigma’ sur un Système de management intégré, il est important de comprendre les bases même de ce système. Ce chapitre introduit les notions de bases à connaître à travers la présentation des différents systèmes du SMI ; les systèmes présentés sont le système de management de la qualité, le système de la santé et sécurité au travail ainsi que le système de management environnemental. Quelques référentiels propres à chaque système sont présentés afin de comprendre les exigences de chacun.

Ce chapitre présente donc le SMI ainsi que les référentiels optimisant sa performance. Une partie est consacrée à l’intégration des différents systèmes dans un seul et unique système global de management. Il aborde aussi la littérature des principaux concepts clés du SMI ; l’enchaînement des différents points abordés est inspiré de la structure des lignes directrices de la norme ISO 9001, celle-ci est utilisée lors de chaque audit afin d’analyser toutes les composantes du système.

Comme le SMI est un système géré par l’entreprise, une autre partie de ce chapitre présente la responsabilité de la direction dans le management de ses différentes ressources, ainsi que dans le management de la création de valeur comme la planification, la conception, les achats et la production. Le dernier point de ce chapitre traite en fin de compte l’analyse et l’amélioration du système en lui-même à travers le contrôle, la maîtrise des non-conformités et la mise en place d’actions correctives et préventives.

I. PRÉSENTATION DES SYSTÈMES DE QUALITÉ, D'ENVIRONNEMENT ET D'HYGIÈNE, SÉCURITÉ ET SANTÉ AU TRAVAIL :

A. SYSTÈME DE MANAGEMENT DE LA QUALITÉ :

1. Définition du système de management de la qualité :

Le SMQ est un système permettant d'améliorer d'une manière efficace et efficiente l'organisation d'une entreprise à travers l'amélioration de sa performance, le décloisonnement des fonctions, la fluidité de l'information, la disparition des asymétries informationnelles, la motivation de l'ensemble du personnel et la création d'une culture d'amélioration. Le SMQ favorise la créativité en diminuant les coûts de non-qualités causés par l'écart du produit aux normes et exigences, ou encore la perte de performance des processus de l'entreprise ; ce système permet à l'entreprise de générer des profits et d'éliminer les coûts cachés grâce à l'application de l'approche processus. Il s'exerce en huit principes qui sont : l'écoute client¹, leadership², implication du personnel³, approche processus⁴, management par approche système⁵, amélioration continue⁶, approche factorielle pour la prise de décision⁷ et relation mutuellement bénéfique avec les fournisseurs⁸.

2. Référentiels du SMQ :

a. ISO 9001 :

Malgré l'existence de multitudes de normes nationales certifiant la qualité des produits, services, processus et entreprises, il n'y a que l'ISO 9001 qui sera abordé dans ce point car elle représente la norme internationale la plus courante et la plus utilisée. L'ISO 9001 est une norme internationale créée en 1987 par l'Organisation internationale de normalisation⁹, elle a été révisée trois fois en 1994, 2000 et en 2008. L'ISO 9001 : 2008 spécifie les exigences du SMQ en fournissant

¹Prise en compte des exigences et attentes clients à satisfaire, il est nécessaire de les intégrer comme exigences internes et d'identifier l'évolution du comportement du client de l'entreprise.

²Favoriser un leadership participatif où chaque salarié peut participer à la prise de décision, où il peut intervenir et proposer des solutions. Le but est de faire responsabiliser l'ensemble du personnel afin qu'il s'implique dans l'atteinte des objectifs.

³ Le but est de faire responsabiliser l'ensemble du personnel afin qu'il s'implique dans l'atteinte des objectifs.

⁴L'entreprise est divisée en processus, chaque processus a ses propres objectifs et indicateurs qui participe à la réalisation de la stratégie et de la politique de l'entreprise.

⁵Le but est de maîtriser les interactions et échanges interprocessus pour que l'entreprise doit être vue comme un système ayant des éléments d'entrée et de sortie.

⁶Amélioration permanente de la performance de l'entreprise à travers l'amélioration de ses capacités organisationnelles.

⁷ L'importance de l'analyse des données et de l'information durant la prise de décision.

⁸Création d'une relation de Win-Win avec ses fournisseurs permet de gagner des relations de confiance et de fidélité à long terme, ceci permet une création de valeur beaucoup plus importante et plus efficiente.

⁹L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est un producteur et éditeur mondial de Normes internationales, il constitue un réseau d'instituts nationaux de normalisation de 162 pays dont l'Algérie, son secrétariat central est situé à Genève.

une approche processus et des méthodes d'amélioration du fonctionnement de l'entreprise ainsi que la satisfaction des clients. Ces exigences sont définies en cinq chapitres qui sont : Système de management de la qualité, responsabilité de la direction, management des ressources, réalisation du produit et mesure, analyse et amélioration¹. (Voir annexe 1).

L'ISO 9001 :2008 appartient à la famille des normes du management de la qualité ISO 9000, cependant elle est la seule à servir de référentiel pour l'obtention de la certification en management de la qualité. La famille ISO 9000 se compose de : l'ISO 9000 (systèmes de management de la qualité – principes essentiels et vocabulaire), ISO 9001 (Systèmes de management de la qualité- exigences), ISO 9004 (systèmes de management de la qualité – lignes directrices pour l'amélioration des performances), et l'ISO 10011 (lignes directrices pour l'audit des systèmes de management de la qualité et ou de management environnemental)².

B. SYSTÈME DE MANAGEMENT DE LA SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL :

1. Prise en considération des aspects de sécurité et de santé dans l'entreprise :

Le développement du pouvoir de négociation du soft et du hard power³ ainsi que le flux des échanges mondiaux amplifiés par la globalisation et par les nouvelles technologies de l'information et de la communication créent des principes communs et universels visant à faire responsabiliser les entreprises sur la santé, l'hygiène et la sécurité de leurs employés. Depuis longtemps, les entreprises ne font qu'orienter profit ; la mise en place du SMQ engendre sa prise en charge dans le but d'améliorer l'image perçue du produit grâce à l'amélioration de ses caractéristiques ainsi que de la réduction des coûts de non-qualité à travers les principes d'amélioration continue. Cependant, les besoins des consommateurs ont changé en basculant d'une idée perçue du produit à une idée perçue de l'entreprise ; le client n'achète plus uniquement le produit, il achète en réalité le "made in", la notoriété de l'entreprise ainsi que ses valeurs. La férocité de la concurrence a favorisé la délocalisation et l'application de méthodes illégales de produits dans un souci de réduction des coûts de production (travail des jeunes enfants, conditions de travail précaires mettant les salariés en dangers de mort, non respect des horaires de travail, non respect des droits des travailleurs, harcèlements moraux et sexuels, etc. Le client est passé d'une optique de rationalité parfaite (théorie néoclassique avec l'utilité marginale) à la responsabilité de consommation, ses principes le poussent à consommer les produits des entreprises qui prennent conscience des valeurs sociales ; l'acte de l'achat se traduit alors comme

¹ Choisir et appliquer les normes de la famille ISO 9000, AFNOR, Plaine Saint-Denis, 2009, p 8.

² La nouvelle version 2008 d'ISO 9001 et processus de transition, Société Générale de Surveillance SGS, Arcueil, 2008, pp 3-8.

³ L'état, les institutions supranationales, les ONG, les associations, les médias, les prescripteurs, etc.

un soutien aux activités et valeurs de l'entreprise. Tous ces nouveaux facteurs qui se sont imposés durant ces dix dernières années motivent l'entreprise à la mise en place d'un système de management de la santé et de la sécurité au travail.

2. Définition d'un système de management de la santé et de la sécurité au travail:

Le SMSST est un système adoptant une approche globale de prévention des risques professionnels touchant la sécurité ainsi que la santé morale et physique des salariés, il permet d'intégrer l'ensemble des acteurs de l'entreprise dans une démarche d'amélioration continue de toutes les fonctions et de tous les processus en matière de santé et de sécurité au travail¹. La mise en place d'un SMSST est une démarche volontaire exprimée par l'entreprise visant à améliorer l'image de l'entreprise à travers l'anticipation des changements socioprofessionnels, la réduction des dysfonctionnements en SST ainsi que l'augmentation de la rapidité de détection et de prévention contre les risques prévisionnels de SST. Les acteurs internes et externes de l'entreprise sont responsables de la réussite de l'application d'un SMSST sur la structure de l'organisation, ces acteurs sont : Le Manager de l'entreprise, le Médecin du travail, l'Infirmier du travail, le Psychologue de travail, l'Intervenant en prévision des risques professionnels, le Responsable sécurité, les Salariés.

3. Avantages et limites de la mise en place d'un SMSST :

La mise en place d'un SMSST permet d'offrir à l'entreprise un moyen de contrôle du niveau d'implication, de motivation mais aussi de stress, de conflit et de barrière psychologique de chaque salarié. Il permet d'apprécier l'idée perçue des conditions de travail ainsi que les améliorations ergonomiques à appliquer dans le but d'améliorer le management de la santé-sécurité ; l'analyse des conditions de travail (à travers le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail) permet de diminuer les accidents et maladies professionnelles à travers la mise en place d'actions d'assurance de prévention et de protection des salariés contre les situations dangereuses². L'existence d'un SMSST n'apporte pas que des avantages, il peut aussi se heurter à des limites comme la difficulté d'établir des fiches de non-conformités, un retour sur investissement très difficilement mesurable, une culture de santé et sécurité très peu développée ou non motivante pour la direction et pour le personnel³. Ses limites peuvent aussi être causées par l'incompétence des ressources humaines

¹ fr.wikipedia.org – *Santé et Sécurité au travail* : (Publié le 25/11/2010 et consulté le 27/04/2011).

² AADI, H., Jean, B., *Hygiène et sécurité au travail*, Ed. Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail, Rabat, 2011, P 23.

³ Liers, C., Gabbai, P., *Système de Management de la Sécurité et de la Santé au Travail SMS*, Mémoire de Master en prévention des risques et nuisances technologiques, Faculté de Pharmacie, Université de la Méditerranée Aix-Marseille II, Marseille, 2009, pp 4-6.

(incapacité au développement du SMSST), et même par un contexte économique et social défavorable.

4. Référentiels du SMSST :

a. ILO-OHS 2001 :

Ce référentiel est élaboré par l'organisation internationale du travail¹ OIT, il a un caractère international en vue de sa validation par les états et les partenaires sociaux comme les dirigeants et employés des entreprises. L'ILO-OHS 2001 présente l'ensemble des principes directeurs et exigences en termes de santé et sécurité au travail, ses principes sont divisés en cinq parties (politique, organisation, planification et mise en œuvre, évaluation, action et mise en œuvre). (Voir annexe 2).

Chaque partie regroupe les lignes directrices, la définition des responsabilités des différentes parties dans le but de réussir la mise en place du SMSST². Il existe beaucoup de normes nationales SST qui font référence à l'ILO-OHS comme le Z10 en 2005 aux États-Unis et le Z1000 au Canada.

b. MASE 2004 :

Le MASE 2004³ est un référentiel français qui s'oriente principalement vers la politique de prévention des entreprises extérieures, il permet la mise en place d'un manuel d'amélioration de la sécurité des entreprises d'où son nom MASE.

c. BS 88000 1996 :

Révisée en 2004, la BS 88000 -1996 est une norme britannique visant à intégrer le SMSST dans un système de management global, et pour cela elle est conçue de telle manière à être compatible avec la norme internationale ISO 14001 (norme environnementale). La norme BS 88000 est divisée en 4 chapitres, elle définit les éléments du SMSST, la politique SST, la planification du SMSST, la mise en œuvre et le fonctionnement du SMSST, la vérification et action corrective du SMSST, et les lignes directrices de la revue de direction⁴. (Voir annexe 2)

d. BS OHSAS 18001 :2007 :

La BS OHSAS 18001-2007 est une norme britannique qui s'inspire très fortement de l'ISO 14001 et de l'ILO-OSH 2001. L'OHSAS 18001 traite des systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail, elle est passée en 2010 d'une spécification à une norme nationale. Cette norme

¹ L'Organisation internationale du Travail est l'institution chargée au niveau mondial d'élaborer et de superviser les normes internationales du travail. C'est la seule agence des Nations Unies dotée d'une structure tripartite qui rassemble des représentants des gouvernements, des employeurs et des travailleurs, pour élaborer ensemble des politiques et des programmes et promouvoir le travail décent pour tous.

² Principes directeurs concernant les systèmes de gestion de la sécurité et de la santé au travail : ILO-OSH 2001, Bureau International du Travail, Genève, 2002, pp 7-21.

³ Initié dans les années 1990.

⁴ BS 8800:1996- Guide des Systèmes de management de santé et de sécurité au travail, British Standards Institution, Londres, 2006, p 4.

est très utilisée car elle dispose d'une flexibilité lui permettant d'être appliquée avec l'ISO 9001 et l'ISO 14001 en vue de créer un système de management intégré, elle se compose de deux textes OHSAS 18001 (la norme elle-même) et OHSAS 18002 (guide de mise en place de l'OHSAS 18001)¹. Les lignes directrices de l'OHSAS 18001 se composent de six chapitres qui définissent les exigences générales du SMSST, la politique de SST, la planification du SMSST, la mise en œuvre et fonctionnement du SMSST, la vérification et action corrective du SMSST et la revue de direction². (Voir annexe 2)

C. SYSTÈME DE MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL :

1. Développement de la perspective du management environnemental :

Suite aux démarches d'améliorations des SMQ mis en place dans les années 1980 dans les entreprises cherchant la rentabilité et la réduction des coûts liés à la non-qualité, comme la perte de performance et l'insatisfaction du client, le management environnemental et la perspective du développement durable et de la protection de la biodiversité sont apparus dans les années 1990.

L'entreprise pionnière "first mover" dans la mise en place des exigences liées au respect de l'environnement et à la réduction de la pollution est Toyota ; son avantage concurrentiel qui est la maîtrise parfaite de la qualité de ses processus ainsi que de leur amélioration lui a permis de créer un effet de sentier³. La distance créée par l'expérience a permis à Toyota de s'intéresser sur le créneau de l'écologie à travers les R&D pour la voiture hybride. Le temps que les autres entreprises prenaient à comprendre qu'est ce que la qualité, comment l'appliquer et l'améliorer, Toyota a anticipé l'évolution du comportement d'achat et des besoins des parties prenantes.

La prise en compte du développement durable par l'ensemble des entreprises est une démarche qui reste encore innovante car elle permet d'intégrer l'aspect environnemental dans la stratégie de l'entreprise à travers l'analyse des impacts de son activité sur la biodiversité. Le management environnemental s'inscrit donc dans une optique de développement durable permettant ainsi non seulement de développer l'économie mais aussi la qualité de l'environnement sur lesquelles ces entreprises exercent.

¹ Froman, B., Gey, J.M., Bonnifet, F., *Qualité, Sécurité, Environnement : Construire un Système de Management Intégré*, Ed. Afnor, La Plaine Saint-Denis, 2007, pp 110-111.

² Idem, pp 113-114.

³ L'effet de sentier est l'accumulation de savoir faire qui permet à une entreprise d'être efficace et efficiente de telle sorte qu'elle peut atteindre une synergie illimitée. L'effet de sentier est un avantage concurrentiel qui crée une distance grâce à l'expérience, cette distance est créée par une avancé technologique et une image de marque de "Top of mind".

2. Définition du système de management environnemental :

Le SME est un système favorisant l'intégration de valeurs écologiques et environnementales dans les autres systèmes de management appliqués dans une entreprise ; ce système établit les responsabilités et rôles, les procédures, la structure organisationnelle et les ressources nécessaires à la coordination des initiatives environnementales dans une démarche globale¹. Les champs de l'intervention environnementale sur lesquels le SME s'applique sont :

- Ressources naturelles : Réduction des pertes, choix des matières premières, mesure d'utilisation efficiente, etc. ;
- Eau : Réduction de consommation non nécessaire, traitement, récupération des eaux usées, etc.
- Bruit et vibrations : Mise en place des doubles virages et d'isolation sonore, actions visant à mesurer et réduire le volume de vibrations et le nombre de décibels des bruits ;
- Trafic routier : Utilisation de l'essence sans plomb, réduction de circulation, choix des transports communs, covoiturage, etc. ;
- Biodiversité : Protection de la fragilité de l'environnement et de la protection des animaux, protection des faibles et des rares espèces, aménagement des terres, végétation et préservation des plantes, réduction de la contamination des sols ;
- Air : Réduction des émissions de gaz, traitements de l'atmosphère à travers la création d'espaces verts et de plantations d'arbres, mise en place des filtres, etc. ;
- Déchets : Broyage, recyclage, élimination et réduction du taux de déchets et de non-conformités ;
- Énergie : Heures de consommation, utilisation des panneaux solaires, rationalisation d'utilisation ;
- Risques technologiques : Mesure des dangers pour la santé des citoyens et des conséquences pour l'environnement ;
- Conformité du matériel : Selon les normes et réglementations environnementales ;
- Stockage et circulation des matières dangereuses : Protection lors de la circulation des matières nuisibles à l'environnement comme le transport du pétrole sur les frets, etc. ;
- Risque d'incendie : Formation du personnel, prévention des dangers et des moyens d'inflammation.

3. Avantages de l'intégration d'un SME dans l'organisation d'une entreprise

L'intégration d'un système de management environnemental permet l'apport des avantages internes et externes à l'entreprise. Les avantages potentiels internes s'orientent autour de :

¹ Beaudoin, E., *Mise en place d'un Système de Management Environnemental au sein d'une entreprise paysagiste en vue d'obtenir la certification ISO 14001*, Mémoire de Master en Fonctionnement des Écosystèmes et Anthropisations, École Nationale Supérieure d'Agronomie, Toulouse, 2008, p 10.

- Rationalisation de la production à travers la réduction des coûts liés aux taux de déchets, de rebuts et de non-conformités ;
- Respect des lois environnementales qui assurent la sécurité juridique de l'entreprise vis-à-vis de ses responsabilités civiles et sociétales ;
- Innovation technologique, notamment à travers le développement de méthodes, de techniques et des machines réduisant et prévenant l'impact de la pollution ;
- Accroissement de la motivation des parties prenantes internes qui développent un besoin sociale de participation et de l'encouragement de l'entreprise dans une cause humanitaire ayant pour but de protéger les générations futures contre les revers du développement technologique de l'homme ;
- Accroissement des gains financiers grâce à la réduction des coûts engendrés par la pollution ou par les accidents¹ ;
- Instauration d'une structure permettant le gain de temps, de rendement et de compétitivité à travers la libéralisation des potentiels d'initiatives et de la valorisation du savoir-faire et du savoir-être de chaque salarié.

Les avantages externes qu'apporte la mise en place d'un SME s'emploient sur l'amélioration de la concurrence à travers le développement d'avantages concurrentiels, gain d'une meilleure image de marque qui est appréciée par l'ensemble des parties prenantes et l'amélioration des relations d'échanges et de transparence avec les différentes parties spécialement avec les forces du Hard Power.

4. Référentiels du SME :

a. ISO 14001 : 2004 :

L'ISO 14001-2004 est une norme internationale créée par l'organisation internationale de normalisation précisant les exigences applicables d'un SME (la structure et les principes). Elle est créée en 1996 et a été modifiée en 2004. L'ISO 14001 est très utilisée dans divers pays car elle s'accorde avec l'ISO 9001 et OHSAS 18001, mais aussi parce qu'elle représente une démarche volontaire garantissant une reconnaissance et une validation par les différentes parties prenantes.

La norme ISO 14001 appartient à la famille (série) ISO 14000 qui se constitue de l'ISO 14001 (management environnemental- exigences et lignes directrices pour son utilisation), ISO 14004 (lignes directrices du système environnement), ISO 14010, 14011, 14012 (audit du système environnement), ISO 14031 (indicateurs environnementaux), ISO 14040 (analyse du cycle de vie,

¹ Ces coûts sont des amendes, dommages-intérêts, augmentation des primes d'assurances ou des taux d'intérêts bancaires, frais de remise en état de l'environnement.

principes et cadre), et de l'ISO 14044 (analyse du cycle de vie, exigences et lignes directrices)¹. Les exigences de la norme ISO 14001 sont réparties en 6 chapitres qui sont : Les exigences générales, la politique environnementale, la planification, la mise en œuvre et fonctionnement, les contrôles et actions correctives, et finalement la revue de direction. (Voir annexe 03).

b. Système européen EMAS :

L'EMAS (environmental management and audit system) ou encore Eco-Audit est une approche créée dans le but d'encourager les entreprises à s'engager dans une démarche volontariste environnementale à travers la mise en place d'actions d'amélioration continue des aspects environnementaux. L'éco-audit est une approche européenne² et non une norme (non certifiée), elle permet d'adopter une politique environnementale qui permet d'analyser les différents aspects à travers la réalisation d'audits ; ce qui la différencie de l'ISO 14001 c'est son volet communication qui déclare les impacts sur l'environnement ainsi que leurs actions planifiées afin de les maîtriser.

II. MISE EN PLACE D'UN SYSTÈME DE MANAGEMENT INTÉGRÉ.

A. PRÉSENTATION DU SMI QSE:

Un SMI est engagé dans une logique de progrès continu visant à fidéliser les parties prenantes mais aussi à rechercher la protection de l'environnement et la biodiversité, ainsi que la protection de la santé, sécurité et hygiène des acteurs internes de l'entreprise. Le SMI formule une politique et les objectifs touchant aussi bien aux aspects de qualité, de sécurité, d'environnement et de responsabilité sociale à travers la maîtrise des risques d'amélioration de la performance de l'entreprise³.

Le système de management intégré permet à l'entreprise de s'organiser pour être performante, d'être conforme à la réglementation, de s'améliorer continuellement sur les aspects QSE, de produire de la valeur en assurant la sécurité de l'ensemble des parties prenantes internes, et de diminuer les risques et dangers. Le passage d'un système QSE à un système intégré consiste à assembler trois systèmes compatibles dans un seul et unique système pour une optimisation de son efficacité (Voir annexe 04). Il permet à l'entreprise d'être responsable à travers la prise en compte des responsabilités globale de l'entreprise en termes de développement économique, de protection d'environnement, et de responsabilité sociale (rôle qu'elle joue dans la société à travers son image et ses actions comme

¹ Gillet-Goinard, F., *Bâtir un système intégré Qualité/Sécurité/Environnement : De la qualité au QSE*, Ed. Eyrolles, Paris, 2006, pp 201- 203.

² Basé sur le règlement communautaire européen du 29 juin 1993.

³ Bahmed, L., Djebabra, M., Abibsi, A., *Démarche d'intégration du concept qualité –sécurité - environnement aux systèmes d'alimentation en eau potable*, Larhyss Journal, Juin 2004 N° 3, Biskra, Pages 115-128- p 118.

les dons aux associations, etc.) ; l'intégration des trois systèmes facilite l'accomplissement de la responsabilité économique, sociale et sociétale¹.

1. Référentiels optimisant la performance du SMI :

a. ISO 26000 :

L'ISO 26000 est une norme internationale d'application volontaire, conçue en 2010, elle englobe les lignes directrices relatives à la responsabilité sociétale. Cette norme garantit l'équilibre des écosystèmes, l'équité sociale et la bonne gouvernance en aidant les entreprises à contribuer efficacement au développement durable. Ces exigences sont définies dans sept chapitres : Gouvernance de l'organisation, droits de l'homme, relations et conditions de travail, l'environnement, loyauté des pratiques, questions relatives aux consommateurs, communautés et développement local². (Voir annexe 05).

b. ISO 31000 :

L'ISO 31000 est apparue en 2009 et permet d'appliquer les principes et les lignes directrices génériques en matière de management du risque, cette norme adapte le management du risque aux besoins et à la structure de l'entreprise³.

B. INTÉGRATION DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES :

L'intégration des systèmes SMQ, SMS et SMSST peut se faire de différentes manières, en effet, il existe plusieurs formes d'intégration possibles :

- Système de management ségrégué : Représente un ensemble de systèmes présents dans un même grand système ; chaque système a des objectifs à atteindre et joue un rôle bien déterminé dans la réalisation des objectifs QSE de l'entreprise ;
- Système de management harmonisé : C'est un système ayant des dispositions spécifiques communes en termes de qualité, sécurité et environnement, c.-à-d. que les points communs des trois systèmes sont mis en valeur et sont utilisés ;
- Système de management imbriqué : Il s'agit ici d'un système utilisant les exigences distinctes des systèmes QSE mais qui recouvre partiellement les parties communes des trois systèmes ;
- Système de management commun : C'est un système qui crée une documentation et des procédures communes à la qualité, à la SST et à l'environnement ;

¹ Gillet-Goinard, F., pp 15-20.

² http://www.iso.org/iso/fr/iso_catalogue/management_and_leadership_standards/social_responsibility/sr_discovering_iso26000.htm

³ http://www.iso.org/iso/fr/iso_catalogue/management_and_leadership_standards/risk_management.htm

- Système de management global : Système qui s'applique sur l'ensemble des processus de l'entreprise et qui regroupe les principes des trois sous systèmes Q, SST et E¹.

Le passage en revue des différentes formes d'intégration démontre qu'il est donc possible de mettre en place dans une même entreprise un ensemble de systèmes qui travaillent dans l'atteinte des objectifs communs mais qui pourtant peuvent ne pas être intégrés entièrement. Il est primordial de déterminer quel est le rôle de chaque système dans l'entreprise.

1. Choix du degré d'intégration :

La mise en place d'un système de management Q/S/E ségrégué est nécessaire quand un domaine du Q/S/E n'est tenu qu'à une approche technique et légale des problèmes. Dans ce cas les systèmes de management sont indépendants l'un de l'autre et leur harmonisation dépend des finalités que l'entreprise cherche dans chaque sous système, cependant une coordination existe mettant en place des procédures communes.

L'intégration partielle peut se faire par une intégration au sommet (au niveau des politiques Q/S/E, au niveau des fonctions Q/S/E), une intégration au niveau des processus et du système documentaire, ou par une intégration au niveau des ressources humaines.

Le choix de la mise en place d'un SMI est généralement stimulé par la création d'instructions de travail et de modes opératoires communs pour les trois systèmes QSE². L'intégration harmonieuse des trois systèmes permet aussi de faciliter la mise en place des dispositions de formations et l'intégration de l'ensemble des exigences QSE sur les nouvelles activités de l'entreprise durant l'expression des besoins des parties prenantes, la négociation commerciale, la revue du contrat, les différentes étapes de production, la livraison et les services après ventes³

2. Intégration du PAS 99 dans un SMI :

La spécification PAS 99 a pour but d'aider les entreprises à optimiser le retour sur investissement de l'intégration des différents systèmes ; son mode de fonctionnement s'élabore à travers l'application d'un management efficient des différents standards/spécifications et normes. La mise en place du PAS 99 simplifie l'intégration des systèmes Q/S/E grâce à l'augmentation des audits de mesures d'efficacité et d'efficience pour l'environnement interne et externe de l'entreprise par la réduction de la duplication des documents et procédures. C'est ce qui permet l'élimination de la bureaucratie par la réduction des conflits et points de divergences entre les systèmes Q/S/E, et aussi l'application d'une approche plus hostile du management du risque.

¹ Froman, B., Gey, J.M., *Op Cit*, pp 151-152.

² Jorgensen, T.H., Remmen, A., Mellado, M.D., *Integrated management systems – three levels of integration*, Journal of Cleaner Production, Ed. Elsevier, 2006 N° 14, Pages 713 – 722, pp 716-717.

³ Idem, pp 152-157.

PAS 99 est construite autour de six chapitres qui regroupent et unifient les différents systèmes. Ces exigences sont : Politique du système de management, planification, identification et évaluation des aspects, fonctionnement et mise en œuvre, évaluation des performances, amélioration, et revue de direction¹. (Voir annexe 04).

C. EXIGENCES GÉNÉRALES DE L'APPLICATION DU SMI :

La mise en place d'un SMI exige comme première condition l'existence d'un organigramme qui définit les relations hiérarchiques ainsi que la répartition des rôles et responsabilités de chaque acteur ; l'existence d'un organigramme est primordiale pour la définition du domaine d'application du SMI. La définition du domaine d'application du SMI consiste en la connaissance de l'ensemble des objectifs QSE que l'entreprise cherche à atteindre, son domaine d'application englobe l'ensemble des processus qui contribuent d'une manière directe où indirecte à la réalisation de ces objectifs. Le domaine d'application a pour but d'appliquer le processus d'amélioration du SMI pour une optimisation de la performance de l'ensemble des processus de l'entreprise, c'est dans ce sens que chaque acteur d'une entreprise certifiée SMI doit savoir sa place hiérarchique c'est-à-dire sa fonction, son service, son responsable ainsi que ses subordonnés.

La connaissance du domaine d'application du SMI nécessite une identification ainsi qu'une classification de l'ensemble des processus de l'entreprise ; chaque processus se doit d'avoir des objectifs et des indicateurs dans le but de mesurer l'atteinte des objectifs QSE. La direction technique (management QSE) est liée à l'ensemble des processus de l'entreprise car la politique QSE touche tous les services et toutes les activités d'une organisation. La direction est chargée par contre avec la collaboration de la direction technique d'assurer les ressources nécessaires pour mesurer d'une manière efficiente l'efficacité des processus suite à l'intégration du SMI.

L'existence de l'organigramme aide ainsi à la répartition des tâches comme la détermination des acteurs responsables de la collecte et de l'analyse des résultats de tous les processus de l'entreprise, c'est dans ce but que la plupart des organisations désirent focaliser leurs activités sur les processus clés (production, R&D, etc. en réalité la détermination des processus principaux dépend d'une entreprise à une autre) externalisent les processus secondaires qui nécessitent un savoir faire non maîtrisé par les acteurs de l'entreprise. L'externalisation n'a cependant pas que des avantages car elle nécessite la mise en place de moyens et d'outils afin de contrôler et de maîtriser les processus externalisés.

¹ PAS 99 : Summary, BSI Management Systems, Paris, 2010, p 1.

D. IDENTIFICATION DES PARTIES INTÉRESSÉES :

Les parties intéressées (parties prenantes)¹ représentent l'ensemble des acteurs individuels ou collectifs intéressés par la création de valeur de l'entreprise, elles influencent les décisions, les orientations et les valeurs d'une organisation l'obligeant ainsi à avoir une responsabilité sociétale. Les parties prenantes englobent aussi bien les acteurs internes qu'externes à l'entreprise :

1. Les parties prenantes internes :

Il s'agit de l'ensemble des acteurs internes qui peuvent orienter et influencer positivement ou négativement sur la bonne santé de l'entreprise. Ces acteurs sont les actionnaires, les dirigeants (managers), les salariés et les syndicats.

2. Les parties prenantes externes :

Il s'agit de l'ensemble des acteurs externes qui exercent une pression d'adaptation et de changement selon les exigences de la responsabilité sociétale. Ces acteurs sont les clients, les fournisseurs, les compagnies d'assurance, les institutions financières comme les banques où les gérants de fonds, les organisations non gouvernementales, les différentes associations de protection du consommateur, de l'environnement et des employés.

Les parties prenantes externes sont multiples et englobent aussi les citoyens d'une collectivité, les chambres du commerce, les collectivités locales, les ministères (représentants de l'état), les institutions supranationales comme l'OMC, le CNUCED, la banque mondiale, le FMI, etc.

E. DOCUMENTATION DU SMI :

1. Exigences documentaires :

Pour garantir la performance du SMI qui est généralement due à l'élimination de toute asymétrie d'informations, la politique QSE ainsi que ses objectifs doivent figurer dans un document accessible aux acteurs intéressés. Le document le plus important dans la mise en place d'un système de management intégré SMI est le manuel QSE ; ce document reprend les principales lignes de l'entreprise (présentation de l'entreprise, activités, modifications sur l'organigramme, changements de statut, missions, visions, raisons d'être et objectifs) mais aussi l'ensemble des procédures documentées obligatoires justifiant des normes nationales et internationales appliquées sur l'ensemble des processus (généralement ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001).

Le SMI exige la mise à jour de l'ensemble des procédures ainsi que la mise en place de toute la documentation nécessaire au bon fonctionnement de l'ensemble de l'activité. La documentation

¹ Voir la théorie des parties prenantes où théorie des stakeholders, Freeman 1984.

doit être suffisante et suffisamment détaillée afin d’être un repaire durant la prise de décision et durant la définition des objectifs à court, à moyen et à long terme de l’entreprise.

2. Manuel QSE :

Comme le manuel QSE est un document représentatif des caractéristiques et des composantes du SMI, sa mise à jour est donc capitale. Les domaines d’application des SMQ, SMSST et des SME sont décrits dans le manuel avec des exclusions, cependant les traits communs des trois systèmes ainsi que de leurs normes respectives permettent de décrire un domaine d’application commun qui se base sur l’union des procédures de chacun d’entre eux.

La prise en compte des exigences de santé, hygiène, sécurité au travail ainsi que du respect de l’environnement s’ajoutent aux exigences du SMQ pour une cartographie de tous les processus de l’organisme avec leurs interactions ; les exigences d’entrées et de sorties visent un champ bien plus large et touchent l’ensemble des parties prenantes.



Figure 1 : Cartographie simplifiée des processus

Source : Construit par nos soins.

La figure ci-dessus (Fig. 1) montre une cartographie très simplifiée d’une entreprise, celle-ci est semblable à un système ayant des éléments d’entrée (inputs) et de sortie (outputs). Dans le cas d’une entreprise certifiée SMI les inputs englobent l’ensemble des attentes, besoins et exigences des parties intéressées, de même que ses outputs touchent aussi à la satisfaction de ces parties.

a. Cartographie QSE de l’ensemble des processus de l’entreprise :

Il est important de préciser dans le manuel QSE l’ensemble des processus de l’entreprise, pour cela celle-ci doit les diviser en trois catégories :

- Processus de management : Englobe l’ensemble des processus de la direction (planification et prise de décision) et de l’amélioration à travers la mise en place d’actions préventives et correctives ;
- Processus de réalisation : Regroupe les processus liés à la création de valeur donc au client, depuis les commerciaux jusqu’à la livraison;
- Processus de support : Ce sont les processus de soutien (fonctions auxiliaires) qui travaillent pour booster la performance des processus de réalisation, ils travaillent en collaboration avec les processus de management en contrôlant l’écart entre la planification et la réalisation.

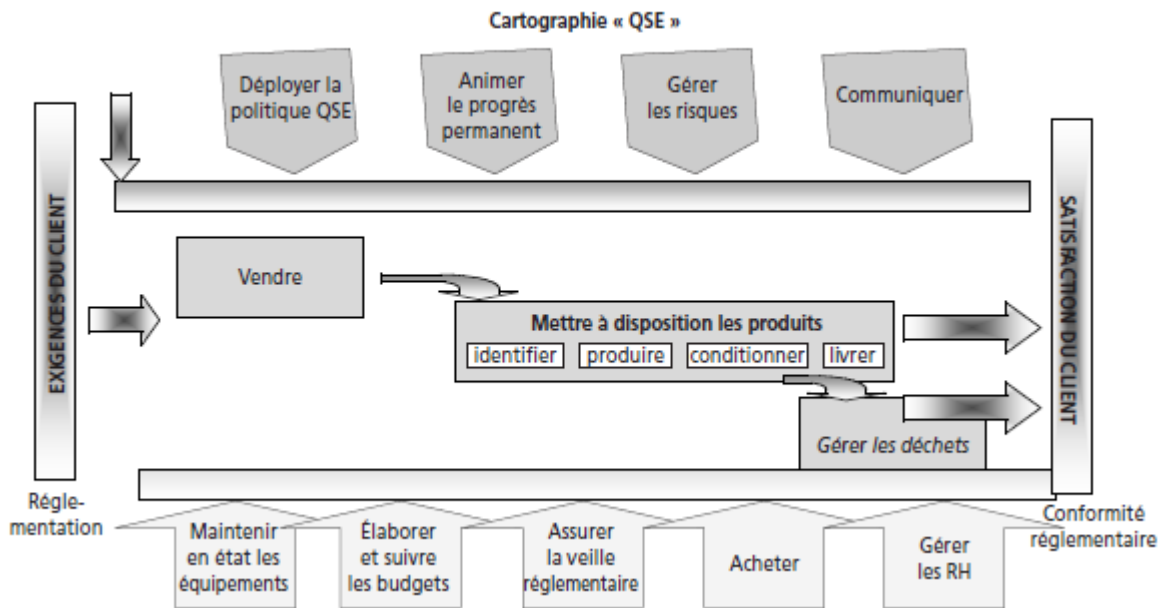


Figure 2 : Cartographie QSE des processus

Source : Gillet-Goinard, F., *Op Cit*, p 123.

La figure ci-dessus (Fig. 2) illustre un modèle de cartographie QSE d'une entreprise, les processus de management représentent ici la politique QSE, l'amélioration continue, le management du risque et la communication. Les processus de réalisation représentent l'ensemble des activités liées à la vente, à la mise en disposition des produits (transformation de la matière et création de la valeur) et à la gestion des déchets. Quant aux processus de support, ils sont chargés selon la même figure de la maintenance des machines et équipements, de l'élaboration et suivi des budgets, de la veille réglementaire, des approvisionnements et achats, ainsi que du management des ressources humaines.

3. Maîtrise de la documentation SMI :

La procédure de maîtrise des documents doit être mise à jour continuellement et en fonction des modifications que connaît l'organisation de l'entreprise, chaque entité doit appliquer des méthodes d'approbation et de diffusion des différents documents afin d'assurer la transparence et la compréhension de l'ensemble des procédures qui régissent le management de l'entreprise. La modification ou la révision d'un document nécessite généralement le passage par un conseil qui valide la modification ; cette étape est importante car elle permet de sélectionner les documents importants qui doivent être codifiés et passés en revue.

Le but de la maîtrise de la documentation est avant tout de faciliter l'accès d'un document pertinent aux acteurs qui en ont le plus besoin (selon les fonctions et les niveaux hiérarchiques). Mais l'atteinte de ce but se mesure aussi par la capacité que possède l'entreprise à identifier les documents obsolètes et choisir soit de les réactualiser ou de les supprimer, mais aussi sa capacité à identifier et à maîtriser les documents extérieurs primordiaux à la maîtrise de l'environnement externe. Il s'agit

ici de l'ensemble des rapports, des articles de presse, des impressions du soft power sur l'entreprise comme les prescripteurs et les agences de notations¹.

4. Maitrise des enregistrements :

Tout comme l'importance accordée à la maitrise des documents, la maitrise des enregistrements est d'autant plus primordiale que la première. En effet les enregistrements permettent d'éliminer toute asymétrie d'informations, grâce à la disponibilité des données mais surtout à la traçabilité des différentes étapes d'atteinte des objectifs au niveau des différentes fonctions. L'entreprise peut alors identifier les anomalies et déclencher par ce biais des actions correctives.

Cette maitrise des enregistrements doit être mise à jour afin d'offrir à l'entreprise la possibilité de mesurer sa réelle performance ; pour cela l'ensemble des enregistrements doivent être non seulement conservés pendant une certaine durée allant de 5 à 10 ans, mais aussi classés et archivés de telle sorte que chaque acteur puisse les trouver rapidement. Ces trois critères permettent ainsi l'identification et la traçabilité des enregistrements grâce à la mise en place des standards de conservation et d'élimination des enregistrements à respecter, mais aussi le respect de la fréquence de sauvegarde des données informatiques des enregistrements.

III. RESPONSABILITÉ DE LA DIRECTION DANS LE MANAGEMENT DES RESSOURCES DU SMI.

A. ENGAGEMENT DE LA DIRECTION DANS L'APPLICATION DU SMI :

L'engagement de la direction se mesure par l'importance qu'elle accorde à la satisfaction des exigences réglementaires légales et celles des parties intéressées ; son engagement doit être communiqué à tous les niveaux de l'entreprise afin de créer une culture QHSE. Le rôle de la direction est l'établissement et la mise à jour de la politique et des objectifs QSE, de telle sorte que les objectifs soient associés logiquement à la politique appliquée. L'association de ces deux éléments permet l'analyse de l'atteinte des objectifs et de la disposition de leurs ressources nécessaires durant la revue de direction.

¹ Simon, A., Karapetrovic, S., Casadesus, M., Evolution og Integrated Management Systems in Spanish Firms, [Journal of Cleaner Production](#) , Ed. Elsevier, Octobre 2011 N° 23, Pages 8-19, p 16-17.

B. APPLICATION DES EXIGENCES DES PARTIES PRENANTES :

Les exigences des parties prenantes, mais aussi les exigences réglementaires et légales applicables à l'entreprise doivent être identifiées dans une procédure mise en place par l'organisation. Ces exigences sont appliquées aux aspects environnementaux et sont prises en compte dans la formulation du SMI. Pour assurer l'identification de l'ensemble des exigences réglementaires, la direction doit désigner un responsable chargé de la veille réglementaire afin de s'assurer que le code de travail est pris en compte spécialement dans l'élaboration du règlement intérieur de l'entreprise.

Chaque entreprise se doit d'identifier les exigences des parties prenantes, réglementaires et autres qu'elle doit respecter selon la nature de son activité et son impact sur les parties intéressées. Pour cela, ces exigences doivent être comprises et communiquées à tous les niveaux de l'entreprise afin de décliner l'ensemble des besoins et attentes des parties intéressées en exigences internes qu'elles soient implicites ou explicites. L'identification de ces exigences permet alors à la direction d'assurer les moyens nécessaires pour l'optimisation de la satisfaction des différentes parties intéressées par cela que ce soit directement qu'indirectement.

C. POLITIQUE QSE :

Le but décrit la vision de l'entreprise en montrant les axes généraux qu'elle espère atteindre, il n'est généralement pas mesurable car il englobe une orientation générale de l'entreprise à long terme. Celui-ci est repris dans un document très important lors de la mise en place d'un SMI.

Le document "politique QSE" représente l'ensemble des actions qu'une entreprise utilise pour se différencier de ses concurrentes, il englobe les idées, les valeurs et fondements que l'entreprise veut atteindre en termes de qualité, l'hygiène, la sécurité, la santé au travail et d'environnement. Le contenu de la politique QSE est une vitrine pour l'ensemble des parties prenantes ; l'entreprise l'utilise pour fortifier son image de marque à travers le partage de ses fondements et la sensibilisation des différentes parties à ses actions.

L'engagement de la direction est généralement reflété dans son implication et sa présence dans l'élaboration de la politique QSE. Son engagement d'amélioration continue est significatif par rapport à la communication du contenu de la politique QSE ainsi que de sa mise à jour à l'ensemble des niveaux de l'entreprise. La politique QSE est dite réaliste si elle respecte deux conditions :

- Ses objectifs sont définis et pertinents ;
- Le contenu de la politique QSE est adapté à la finalité de l'entreprise, cela veut dire qu'elle n'est pas en contradiction par rapport à sa vision et à sa stratégie.

L'élaboration d'une politique QSE est primordiale car elle contient un engagement à la satisfaction des exigences réglementaires, légales et aux exigences des parties prenantes. Il est néanmoins facile à la direction de mettre en place une politique QSE, par contre la réelle difficulté

est l'assurance de la révision, la communication, la compréhension ainsi que de l'application des différents aspects abordés dans la politique QSE.

D. PLANIFICATION DES OBJECTIFS QSE ET DU SMI :

1. Planification des objectifs QSE et du SMI :

Un objectif QSE représente les différentes étapes que l'entreprise doit franchir afin d'atteindre ses buts, il décrit l'ensemble des opérations et des cibles qui permettent de marquer les progrès de l'entreprise à la réalisation des promesses transmises aux parties prenantes dans la politique QSE. Contrairement au but, l'objectif est spécifique (cible spatiotemporelle), atteignable (réaliste, acceptable et réalisable), mesurable, pertinent (selon la vision, la mission et les buts de l'entreprise), et limité dans le temps (mise en place de délais d'atteinte des objectifs).

Les objectifs QSE doivent être mis à jour et doivent être cohérents avec la politique QSE afin qu'ils prennent en considération l'ensemble des points de vue (exigences et attentes) des parties intéressées. Ces objectifs sont déclinés à tous les processus de l'entreprise et ont une relation directe avec la création de valeur¹.

2. Planification du SMI :

Pour l'atteinte des objectifs QSE, chaque entreprise se doit d'établir des programmes d'actions qui définissent les équipes de travail (répartition des tâches, responsabilités et rôles), les moyens nécessaires (financiers, informationnels, humains et matériels), les standards (objectifs mesurables et chiffrés à atteindre) ainsi que le délai de réalisation des cibles.

Chaque programme établi au sein de l'entreprise est enregistré et conservé afin d'analyser les écarts ou les améliorations survenues après la mise en place d'actions d'amélioration de l'ensemble du SMI. Les objectifs des programmes de planification englobent des cibles d'amélioration de la qualité, des conditions de santé, d'hygiène et de sécurité au travail pour les employés, mais aussi des cibles d'amélioration de la protection de l'environnement. Ces objectifs sont mis à jour afin de garantir l'engagement sociétal de l'entreprise vis-à-vis des parties intéressées, spécialement pour la prévention de la pollution et de la santé des clients internes et externes.

Les programmes de planification des objectifs QSE sont modifiés et mis à jour selon les changements des environnements internes et externes. Tout changement d'un paramètre donné est systématiquement planifié sur un programme ou parfois nécessite la création d'un nouveau programme. Un changement radical par contre oblige la direction et l'ensemble des chefs d'équipe à

¹ La création de valeur est significative à la réalisation des produits et services susceptibles d'être commercialisés afin de générer une valeur financière et une rentabilité pour l'entreprise.

la planification de nouveaux paramètres et variables régissant le système de management intégré afin de maintenir l'optique d'intégration de l'ensemble des processus dans la culture QSE. ¹

a. Identification du degré de risque :

La direction est chargée de la prise de décision quant à l'application d'un programme de planification. La mise en place de nouvelles mesures et de nouveaux changements organisationnels comportent des risques ; ces risques peuvent se présenter sous forme de pertes financières, de la baisse de satisfaction des parties prenantes, d'une mauvaise influence sur la notoriété de l'entreprise, d'une résistance ou d'un frein psychologique au changement exercé par les employés, etc.

Ces risques peuvent toucher aussi la qualité perçue où réelle des prestations de l'entreprise, d'une baisse d'hygiène, de sécurité, d'un risque d'exposition à la maladie physique et morale au lieu de travail, et même encore d'un risque de pollution ou d'impact négatif sur l'environnement. L'entreprise doit donc mesurer d'une manière efficace les conséquences de la mise en œuvre d'un projet à travers l'analyse des risques² et des dangers, c'est sous la base de la mesure du risque que la décision finale peut être prise.³

E. RESPONSABILITÉ, AUTORITÉ ET COMMUNICATION DU SMI :

Afin d'assurer l'efficacité du SMI, la direction définit sur des procédures les responsabilités et les autorités des fonctions relatives au SMI ; la définition des rôles est communiquée à l'ensemble de l'entreprise à travers " l'organigramme fonctionnel".

1. Organigramme fonctionnel :

L'organigramme fonctionnel représente l'ensemble des relations hiérarchiques des différents acteurs chargés des fonctions relatives au SMI. Cet organigramme est construit grâce aux documents internes qui définissent les rôles, responsabilités et autorités du SMI, ces documents permettent de connaître et d'assurer les ressources financières nécessaires au maintien à l'amélioration du SMI.

2. Répartition des responsabilités :

Le représentant de la direction chargé du maintien et de l'amélioration du SMI doit avoir les responsabilités nécessaires qui lui donnent le droit de prendre des décisions et surtout d'être représenté comme un responsable ayant une autorité sur son équipe de travail. Son statut lui confie aussi une relation d'échange avec les directeurs des fonctions qui collaborent et coordonnent leurs objectifs selon la politique QSE de l'entreprise.

¹ Bousselet, P., *L'informatisation des processus QSE dans les entreprises agroalimentaires : les 30 questions à se poser qualité-sécurité-environnement*, Ed. PBCsoft, Paris, 2010, p 12.

² Supra : p 101.

³ Labodova, A., *Implementing integrated management systems using a risk analysis based approach*, Journal of Cleaner Production, Ed. Elsevier, Aout 2004 N° 12, Pages 571- 580, pp 572-573.

La description de fonction et des tâches du représentant de la direction qui porte en lui la voix et les orientations des directeurs, est enregistrée sur des documents QSE. Chaque entreprise a le choix de mettre en place ses propres documents qu'elle juge nécessaires pour l'efficacité du SMI ; cependant l'existence de l'organigramme fonctionnel est primordial à la définition du réel pouvoir de décision du représentant de la direction qui est alors chargé non seulement des aspects de qualité, de l'environnement, mais aussi de la sécurité, de la santé et de l'hygiène au travail.

3. Communication relative au SMI :

La procédure de communication suppose qu'elle soit mise à jour constamment, et pour cela la direction peut utiliser tous les moyens (téléphone, fax, intranet, internet, mail, chat, affichage, journal interne, distribution de rapports, bulletin télévisé interne, réunions, cérémonies, etc.) et autres méthodes (visuelle, écrite, audiovisuelle, combinée) de communication interne.

L'efficacité des activités de communication réactive se mesure par la diminution et même la disparition d'asymétrie informationnelle dans l'entreprise (selon la nécessité et les acteurs intéressés) ; la performance du SMI est informée par la direction au personnel chargé de chaque division de travail à travers des rapports mais surtout des objectifs et nouveaux défis à atteindre pour l'améliorer.

F. REVUE DE DIRECTION :

La revue de direction est une réunion faite une à deux fois par année, elle est organisée par la direction et assemble l'ensemble des directeurs des fonctions. Elle permet d'évaluer et d'apprécier la performance de l'entreprise mais surtout le degré de réalisation de la politique et des objectifs QSE.

Les enregistrements des rapports des différentes revues de direction sont conservés pendant une moyenne de dix ans, la durée de conservation change d'une entreprise à une autre selon les besoins de chacune d'elles. Les revues de direction sont planifiées car leurs résultats sont respectés et représentent une base de données ; celle-ci illustre la situation actuelle des processus de l'organisation. La revue de direction permet d'identifier des opportunités d'améliorations grâce aux résultats des audits internes qui représentent les données d'entrée (inputs) de la rédaction des rapports de revues directrices.

1. Contenu de la revue de direction :

La périodicité des revues de direction est adéquate aux besoins de l'entreprise et à l'évolution de son SMI. La définition du budget QSE est un élément central que la direction analyse afin de mesurer les écarts et la répartition du budget selon les fonctions et les processus. La définition du

budget QSE permet d'évaluer les opportunités d'amélioration et de modification du SMI, ainsi que de l'adéquation entre les exigences du SMI et des ressources nécessaires mis en place.

Les données de sortie de la revue de direction représentent un ensemble de standards, de normes internes et de cibles que l'ensemble des acteurs intéressés doivent réaliser. Les réunions mensuelles et toutes activités de communication créant un échange et une interaction sont des éléments permettant de mesurer le degré d'atteinte des décisions prises lors de la revue de direction.

G. MANAGEMENT DES RESSOURCES HUMAINES :

La procédure qui définit les aspects liés à la sensibilisation du personnel est mis à jour continuellement dans un SMI, le but est de conserver l'ensemble des enregistrements des compétences et besoins en formation afin d'analyser les réels déficits en qualification. La conservation des enregistrements de toutes les formations et expériences professionnelles de chaque employé permet d'avoir une idée assez précise des capacités de chaque employé. Cette traçabilité favorise la promotion et le recrutement interne ainsi que l'incitation des salariés à la polyvalence, l'autonomie, la responsabilisation, l'autocontrôle et à l'accès aux postes de responsabilités pour les salariés dotés de compétences sociales (compétences relationnelles, style de leadership, personnalité charismatique, capacité naturelle à orienter un groupe vers un objectif donné).

1. Évaluation des compétences :

La mise en place du SMI encourage la direction à mettre en place des programmes d'évaluation des compétences pour chaque poste de travail ; l'introduction du SMI nécessite une révision des fiches de postes de travail. Chaque acteur a un rôle à jouer dans l'amélioration de la performance du SMI, entre autres l'amélioration de la qualité du système, des produits et service, l'amélioration de l'hygiène, sécurité et santé au travail, l'amélioration du respect de l'environnement, et l'amélioration des actions de la responsabilité sociétale.

L'évaluation des compétences de chaque poste de travail fait un constat pour mesurer le degré de sensibilisation de chaque salarié (niveau hiérarchique confondu) aux nouvelles procédures QSE définies dans la politique et dans le manuel QSE. Cette évaluation a pour rôle de mesurer le degré de participation de chaque acteur interne à la sensibilisation et à la semence d'une influence positive quant à la culture QSE.

2. Sensibilisation à la culture QSE :

La culture est l'ensemble des mythes, traditions, coutumes et valeurs qu'une entreprise construit dans le temps à travers son expérience, son histoire et ses évolutions. La culture QSE est donc l'ensemble des valeurs d'amélioration de qualité, d'amélioration de la satisfaction des employés en termes de santé, de sécurité et d'hygiène au travail, de la réduction de l'impact nocif

environnemental, ainsi que l'amélioration des actions ayant pour but, de faire valoir l'entreprise comme responsable au changement de la société à travers une vocation sociétale.

Les valeurs de la culture QSE sont exprimées dans la politique QSE de l'entreprise, ces valeurs doivent être connues par l'ensemble du personnel. C'est dans ce sens que la gestion de l'accueil des nouveaux embauchés nécessite un programme de sensibilisation aux valeurs QSE de l'entreprise, les nouvelles recrues sont tenues de faire la tournée des fonctions, de lire le règlement intérieur ainsi que le manuel QSE et le contenu de la politique QSE.

3. Sensibilisation des salariés aux droits et obligations:

Le personnel est informé sur les impacts réels ou potentiels relatifs à leur travail spécifique, ce qui veut dire que chaque salarié a le droit de connaître ses droits (santé morale et physique, sécurité et hygiène au travail) mais aussi ses obligations (respect des tâches, des objectifs et des valeurs de l'entreprise).

La définition des droits et obligations des salariés est mentionnée sur le règlement intérieur de l'entreprise et est communiquée à tous les niveaux ; cette transparence des impacts réels et potentiels relatifs à leur travail détermine les compétences requises pour tous les salariés dont le travail a une incidence sur la qualité de l'image de marque, du produit et du service. La preuve de la sensibilisation des salariés aux droits et obligations est démontrée par le degré d'efficacité des salariés par leurs tâches respectives.

4. Formation des ressources humaines :

Les preuves de la compétence des personnes intervenant sur les fonctions liées au SMI sont leur capacité à atteindre les objectifs QSE et l'amélioration de la politique QSE de l'entreprise. C'est la performance de chaque acteur qui est prise comme mesure de l'évaluation de l'efficacité des formations. La formation sur le domaine QSE est établie selon les besoins en termes de compétences et de savoir, il est très rare de trouver dans une entreprise la disposition d'une personne compétente apte à réaliser un programme de formation QSE selon les réelles faiblesses ; cette tâche est généralement externalisée vers des cabinets spécialisés.

La formation QSE a pour but de faire changer les esprits en passant d'une démarche orientée client à une démarche orientée parties intéressées ; c'est dans ce sens que l'efficacité des programmes (processus) de formation QSE est mesurée à travers l'évaluation des compétences.

H. MISE EN PLACE D'INFRASTRUCTURES ADÉQUATES AU SMI :

Les infrastructures d'une entreprise doivent être conformes aux exigences réglementaires légales et aux exigences des parties es, cela veut dire que l'ensemble des constructions (bâtiments, aires de stockage...) ainsi que l'ensemble des installations de l'entreprise doivent être conformes aux

attentes des parties prenantes. L'architecture de la bâtisse a une relation directe avec les acteurs internes de l'entreprise ; pour ce qui concerne leur sécurité par exemple, l'existence des sorties de secours, l'isolation thermique (santé), les entrepôts de stockage des marchandises (qualité des produits), etc. devraient être pris en considération

Les installations de l'entreprise s'orientent bien plus vers l'ergonomie ; les bonnes conditions de travail favorisent une bonne santé morale des employés et stimulent une bonne motivation. Les entreprises occidentales mettent à la disposition des salariés des aires de verdure, des salles de sport, des salles de cafés et de repos. Les infrastructures doivent être suffisantes qualitativement et quantitativement afin de respecter les diverses exigences mais surtout de les satisfaire. Comme la création de valeur (prestations des produits et services) est la raison d'être de toute entreprise à but lucrative, les infrastructures sont tenues de garantir la bonne qualité des produits tout en prenant compte de la responsabilité sociétale (protection de l'environnement et amélioration des conditions de travail des salariés)¹.

1. Environnement du travail :

L'environnement du travail est supposé être conforme aux conditions d'assurance de la qualité et de la protection des produits, le rôle de la direction et de tout acteur interne est de participer efficacement à l'entretien des conditions et de l'environnement de travail.

IV. CRÉATION DE LA VALEUR DANS LE CADRE DU SMI.

A. PLANIFICATION DE LA CRÉATION DE VALEUR :

1. Planification de la gestion des déchets :

Afin de planifier la réalisation des produits (création de valeur) selon les exigences QSE, les processus associés aux aspects environnementaux significatifs doivent être identifiés. Le but est de mesurer l'impact de la réalisation des produits sur la pollution et la dégradation de la biodiversité. Afin de minimiser au maximum l'impact néfaste sur l'environnement, l'entreprise met en place un programme de mise à jour des procédures de maîtrises opérationnelles de l'ensemble des processus de l'activité.

Pour la gestion des déchets ainsi que leur tri, les entreprises accroissent les partenariats avec des entreprises ayant pour but de recycler le déchet ; ces entreprises utilisent les déchets d'une autre entreprise comme une matière première dans un processus de réalisation d'un autre produit. Cette optique de récupération des déchets donne une deuxième vie aux déchets et rebuts et permettent de minimiser l'impact environnemental.

¹ Holdsworth, R., *Practical applications approach to design, development and implementation of an integrated management system*, Journal of Hazardous Materials, Ed. Elsevier, Novembre 2003 N° 104, Pages 193-205, p200-201.

La création de ces coûts de transaction avec ces nouveaux partenaires représentent un coût moindre par rapport aux pertes sèches que l'entreprise pourrait subir dans le cas où les déchets ne seraient pas vendus ou donnés. L'action du recyclage des déchets et rebus n'a pas uniquement un impact positif sur la réduction des coûts, mais consiste aussi à améliorer l'image de marque de l'entreprise à travers la responsabilité sociétale¹.

Les déchets sont soit transférés vers un autre partenaire en état brut soit broyés et revendus. Dans le cas du broyage l'entreprise doit supporter les coûts de transformation de la matière, c'est dans ce sens que le choix des partenaires de service pour l'élimination des déchets est important. L'entreprise choisit ses partenaires selon les valeurs de ces entreprises tierces car elles vont figurer dans le processus de traçabilité de la transformation des produits et de la matière.

2. Planification des processus de réalisation :

La planification des processus de réalisation comprend la mise en place des processus, l'établissement des documents ainsi que l'achat des ressources spécifiques pour les activités de production. Tous les processus de réalisation du produit ont des objectifs QSE déterminés et spécifiques selon leur nature d'activités. Ces objectifs doivent être conformes aux exigences des parties intéressées, c'est pour cela que l'existence d'enregistrement est nécessaire pour montrer que les processus de réalisation et de création de valeur sont conformes aux attentes et exigences diverses.

La planification ne comprend pas uniquement les activités de réalisation, mais elle englobe aussi les activités de vérification, de validation, de surveillance, d'inspection et les activités de critères d'acceptation des produits et services. La planification des activités de réalisation et de contrôle doit être déterminée selon les délais des clients ; la mise en place du SMI vise ainsi à l'atteinte des cinq zéro plus trois² pour une optimisation de la satisfaction des parties prenantes ainsi que la réduction des coûts de non-qualité.

B. PROCESSUS RELATIFS AUX PARTIES INTÉRESSÉES :

1. Identification des risques et dangers :

Pour minimiser l'impact des dangers et risques auxquels l'entreprise peut faire face, celle-ci doit les identifier dans une procédure. Les dangers ne concernent pas uniquement ceux qui touchent l'entreprise, mais dans une démarche globale et intégratrice le danger traite aussi des aspects environnementaux des activités, des produits et services sur la santé des parties intéressées. L'établissement de procédures permet à l'entreprise d'identifier sur quels aspects elle peut avoir une influence directe ou indirecte dans le but de classer les facteurs de pilotage et de bruit³.

¹ Whitelaw, K., ISO 14001 : Environmental systems handbook, Ed. Elsevier, 2^{ème} édition, London, 2004, pp 168-170.

² Supra : p 108.

³ Supra : p 81.

L'identification des facteurs de pilotage et de bruit aide l'entreprise à classer les impacts significatifs sur l'environnement ainsi que d'analyser le degré de prise en compte des aspects significatifs environnementaux dans le SMI. Cette identification permet entre autre de classer et d'évaluer les dangers et risques selon la nature de l'activité de l'entreprise.

2. Exigence des parties intéressées :

Comme les employés sont les premiers clients d'une entreprise, celle-ci doit développer les moyens et méthodes de communication interne. Avec le développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication les flux d'échange s'amplifient, l'information se transfère à une vitesse enlevant ainsi toute barrière d'asymétrie informationnelle et tout contrôle des sources et de sa fiabilité. Le personnel dispose d'un savoir tacite et explicite qui est à la disposition de l'entreprise, c'est pour cela que les salariés doivent être impliqués, consultés, représentés et informés de toutes les décisions prises dans l'entreprise afin de créer une transparence et une élimination des parasites¹.

L'implication, la consultation, la représentation et la communication des différentes décisions aux salariés de l'entreprise permettent la prise en compte des exigences explicites et implicites des différentes parties intéressées. L'employé est aussi un citoyen qui est militant pour la responsabilité sociétale (amélioration de la qualité, amélioration des conditions d'hygiène, sécurité et santé au travail, et préservation de la biodiversité), il est en contact direct avec l'environnement externe de l'entreprise, il vit dans une société qui échange, qui juge et qui propose.

Le salarié contient en lui-même une base d'informations représentative de l'ensemble des jugements et idées reçus de la société, il est à lui seul jugé comme un acteur primordial dans l'identification des exigences explicites et implicites. Ces exigences une fois collectées à partir des différentes parties intéressées sont transformées en exigences internes, qui sont ensuite reformulées sous forme d'objectifs QSE.

Quant aux exigences légales et réglementaires, l'entreprise doit suivre l'évolution de l'ensemble des règles qui s'appliquent sur elle et sur son environnement. Pour cela, elle s'appuie sur des textes fondamentaux (constitution, traités internationaux, lois, décrets, ordonnances, arrêtés) et sur les sources indirectes (jurisprudence, doctrine, coutume) qu'elle applique en suivant la réglementation sur les relations avec les acteurs internes et externes².

Afin de garantir le respect des exigences relatives aux produits, l'entreprise certifiée SMI (existence des normes ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001) s'engage à livrer un produit conforme

¹ Ragots et informations fausses basées sur les appréciations et les points de vue personnels. Ces informations influent négativement l'ambiance de travail en détériorant les relations interpersonnelles entre les salariés.

² www.les-infostrategies.com- Frochot, D., Molinaro, F., *Les sources classiques du droit français* : (Publié le 16/11/2005 et consulté le 25/06/2011).

aux exigences. C'est pour cela qu'elle passe en revue les différentes exigences relatives aux produits à raison de deux fois par an dans le but d'identifier les nouvelles attentes non seulement des clients mais de toute partie intéressée.

3. Communication entre l'entreprise et les parties intéressées :

Le meilleur moyen de gérer un écart entre les exigences des parties intéressées et leur faisabilité est l'échange entre l'entreprise et ces parties. La démarche d'intégration ne vise pas uniquement l'intégration des trois normes, mais elle vise principalement l'intégration des parties prenantes dans les processus décisionnels de l'entreprise. Cette intégration s'effectue à travers l'identification de leurs attentes et exigences dans le but de les satisfaire.

L'intégration des parties intéressées permet d'élaborer une revue des exigences relatives à la création de valeur et à la responsabilité sociétale de l'entreprise. Cette revue englobe les différentes appréciations, les différents points de vue ainsi que les différentes attentes de ces parties. Le résultat (la synthèse) de ces revues montre clairement l'évolution du comportement des parties intéressées, c'est dans ce but que leur conservation est importante pour non seulement identifier le comportement présent mais aussi identifier les tendances de leur changement¹.

Cette revue des exigences relatives aux produits permet d'accroître la compétitivité de l'entreprise à travers une veille qui récolte l'information. La mise en place d'actions ayant pour but de satisfaire les exigences identifiées lors de cette revue permet d'améliorer la notoriété de l'entreprise mais aussi d'élargir la demande actuelle en éliminant les barrières psychologiques et les mauvaises idées perçues des produits ou de l'entreprise elle-même.

La communication avec les parties liées à ça (concernant l'évolution de leurs exigences) est efficace car elle construit une relation de confiance mais surtout à long terme entre l'entreprise et les parties prenantes. Les modifications survenues sur les processus de réalisation en vue d'accroître la satisfaction des différentes parties sont notifiées et communiquées à l'ensemble des acteurs qu'ils soient internes qu'externes.

C. CONCEPTION ET DÉVELOPPEMENT DE LA VALEUR :

1. Planification de la conception et du développement :

Les activités et étapes de planification de la conception et du développement des nouveaux produits sont identifiées, fixées et respectées. Le but est de déterminer pour chaque étape les activités de revue, de vérification et de validation de la conception ou des idées de développement des produits existants. Tout comme chaque processus, les responsabilités et autorités sont fixées et communiquées pour chaque produit ; les données de sortie de la planification de chaque produit sont mises à jour

¹ Fernandez- Toro, A., Schauer, H., *Management de la sécurité de l'information : Implémentation ISO 27001, Mise en place d'un SMSI et audit de certification*, Ed. Eyrolles, Paris, 2008, p 10.

régulièrement et sont communiquées aux personnes intéressées qui ont des responsabilités et autorités pour exécuter les programmes prévisionnels.

2. Inputs de la conception et du développement :

Les éléments d'entrée (inputs) de la conception et du développement des produits et services intègrent les exigences relatives aux produits, mais aussi les exigences légales, réglementaires et celles des parties intéressées. Pour l'intégration de ces multiples exigences, les acteurs déterminent les exigences relatives à chaque processus de conception. Une classification des différentes exigences est ensuite faite permettant ainsi de les enregistrer et de les conserver selon les processus et selon le type de la partie en relation à cela.

3. Outputs de la conception et du développement :

Les éléments de sortie (outputs) de la conception et du développement du produit sont analysés pour voir si les résultats du processus sont conformes aux attentes et exigences, ces outputs doivent être vérifiés et approuvés avant la mise en place des actions correctives et préventives. Les informations de sortie permettent ainsi à travers la mise en place d'actions, la détermination des informations concernant l'achat et la réalisation du produit selon les différentes exigences et tendances d'évolution du comportement des différentes parties.

Cet aspect permet d'intégrer les caractéristiques relatives à la sécurité du consommateur pour la qualité des matières à utiliser lors du processus de réalisation, mais aussi la sécurité des salariés durant le processus de conception et de développement des produits et services (par exemple : le danger d'expérimentation d'un matériaux où d'une fusion ou réaction chimique).

4. Revue de la conception et du développement :

Tout comme la revue de direction et la revue des exigences, la revue de la conception et du développement du produit ou service est planifiée et réalisée dans un SMI. Les enregistrements des résultats des revues sont enregistrées et conservées afin d'avoir une traçabilité de l'évolution de la performance du processus de conception et de développement. Cette revue apporte des améliorations dans les processus vu qu'elle permet d'identifier les problèmes et les actions à mettre en place ; il est nécessaire que l'ensemble des fonctions intéressées participent aux revues afin d'aborder l'ensemble des aléas liés aux différents processus et aux différentes fonctions.

5. Contrôle et validation de la conception et du développement :

Le contrôle et la vérification de la conception et du développement du produit ou service se doivent d'être planifiés et respectés à travers la vérification de la conformité des éléments de sortie aux éléments d'entrée. Les critères de validation doivent être déterminés afin de valider les opérations

du processus avant la réalisation du produit, et pour une meilleure traçabilité, les résultats de la vérification et des actions mis en place sont enregistrés et conservés.

6. Maitrise des modifications de la conception et du développement :

Les modifications effectuées sur la conception de nouveaux produits/services ou le développement des produits/services existant sont identifiées, vérifiées, validées, approuvées et communiquées à l'ensemble des acteurs. Le but est d'enregistrer, de maîtriser et de conserver l'ensemble des modifications afin de réduire le taux d'incidence pour un produit déjà livré ; cette optique vise la qualité totale et la satisfaction totale des parties.

D. MANAGEMENT DES ACHATS DURABLES:

Le management durable s'emploie grâce à des achats responsables respectant l'ensemble des parties ; l'application du management des achats durables vise à la protection et au soutien de l'environnement mais surtout à jouer un rôle social dans le développement des sociétés. Les achats durables consistent à acheter des produits, des matières, des installations et des équipements selon plusieurs critères qui touchent l'intérêt général, ils s'emploient sous forme de:

- Achat de matières recyclables ;
- Achat exclusif des matières premières chez des coopératives du tiers-monde ;
- Achat de matières non nocives à la santé, à l'hygiène et à la sécurité des employés et autres ;
- Emballage recyclable et biodégradable ;
- Choix des partenaires à vocation sociétale (des fournisseurs qui valorisent l'implantation de boutique dans des quartiers difficiles où qui investissent dans des œuvres sociales).

Le processus d'achat appliqué dans un SMI doit assurer la satisfaction des exigences du produit acheté par le client selon les critères QSE. Les informations relatives aux achats durables comprennent les exigences liées aux produits, aux processus, à la qualification du personnel et au SMI. Ces critères multiples incitent l'entreprise à mettre des dispositions de vérification et de contrôle des produits ou matières achetées selon les normes ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001.

1. Choix des fournisseurs selon les exigences QSE:

Contrairement au SMQ qui n'exige que l'assurance de la qualité des produits à travers la certification des processus, des produits finis et même de l'entreprise à la démarche qualité, le SMI pose quant à lui des critères de sélections des fournisseurs encore bien plus draconiens. En effet, les critères d'évaluation et de sélection des fournisseurs englobent différentes exigences :

a. Exigences de qualité :

Il s'agit du respect des critères de qualité sur le produit et le service, des relations d'échange, de transfert de savoir et d'amélioration continue de la performance du produit.

b. Exigences de santé, sécurité et d'hygiène au travail :

Le choix du fournisseur se fait aussi à travers le respect qu'il accorde à ses salariés, le respect du code du travail, les conditions de travail, le nombre d'heures de travail, le degré de maîtrise des risques et dangers, l'élimination de tout stress, mépris ou harcèlement moral ou sexuel. Ces exigences jugent le fournisseur sur sa responsabilité sociétale à maintenir un bon environnement de travail afin de réduire le taux de dépressions nerveuses et de suicides ; sa responsabilité sociale s'accorde aussi sur les valeurs liées au travail des enfants ou à la non déclaration de l'ensemble des employés dans un souci de rentabilité (existence d'employés sans papier).

c. Exigences environnementales :

Pour ce dernier critère, le fournisseur doit être certifié OHSAS 18001 comme preuve de son respect à l'environnement, ses produits et emballages doivent être recyclables, ses usines doivent être équipées d'espaces verts et de filtres, d'installations de broyages, etc.

d. Exigences sociétales :

Il s'agit ici de l'ensemble des actions que le fournisseur accomplit dans le but d'améliorer la société, ces actions sont généralement des dons versés à diverses associations de protection de l'environnement, à la recherche scientifique notamment de la lutte contre les maladies rares et des cancers, des associations de lutte contre l'illettrisme et de la famine, etc¹.

Le processus de maîtrise des fournisseurs doit être efficace grâce au suivi régulier de l'activité du partenaire, le but est de créer des relations durables et fidèles avec son fournisseur. Pour cela les résultats de l'évaluation et de la sélection des fournisseurs sont enregistrés et conservés dans la base de données du SMI.

E. PRODUCTION ET PRÉPARATION DU SERVICE :

1. Maîtrise de la production et de la préparation du service :

Les processus de réalisation des produits et services doivent être planifiés et maîtrisés à travers la disponibilité sur le terrain de l'ensemble des documents nécessaires comme les plans, les spécifications techniques, les instructions de travail, etc. La maîtrise de la production et de la préparation du service comprend les activités de livraisons et de services pour l'optimisation de la satisfaction du client ; afin d'atteindre les cibles QSE, l'équipement de surveillance et de mesure des produits et services doit être disponible, vérifié et maintenu régulièrement en bon état afin de respecter les objectifs des processus et responsabilités de surveillance et de mesure.

¹ Salomone, R., Integrated management systems : experiences in Italian Organizations, Journal of Cleaner Production, Ed. Elsevier, Novembre 2008 N° 16, Pages 1786 – 1805, p 1789.

2. Validation des processus de production et de service :

Concernant les processus spéciaux dont les éléments ne sont pas vérifiables qu'à posteriori, le SMI met en place des dispositions pour qualifier les processus, les équipements et le personnel à travers une définition de critères de qualification que chaque entreprise définit selon ses ressources et capacités.

3. Identification et traçabilité :

Il est important d'identifier et de définir le produit tout au long des processus de réalisation, cela permet de maîtriser la traçabilité (évolution du produit selon les acteurs intéressés et les processus) qui joue un rôle prédominant dans la satisfaction des exigences internes et externes. En effet, la traçabilité permet de contrôler la qualité du produit ainsi que la performance de chaque salarié responsable d'une tâche ou d'un processus donné.

4. Propriété du client :

Dans bien des cas, le client participe à la réalisation du produit à travers l'utilisation d'une matière lui appartenant (sa propre propriété) ; son produit doit être identifié dans le processus de réalisation, mais il doit aussi être vérifié et contrôlé tout comme n'importe quelle marchandise ou matière faisant partie du produit final. La propriété du client nécessite un soin particulier surtout dans le cas où elle est considérée comme une propriété intellectuelle ; des mesures de protection sont mises en place et sont communiquées efficacement aux salariés afin de respecter les chartes du brevet et de garder le secret professionnel.

5. Préservation du produit :

La qualité du produit est une exigence primordiale dans un SMI, cette qualité n'est validée qu'à travers la préservation du produit tout au long des processus de réalisation. L'entreprise est donc tenue de disposer des méthodes et moyens pour le protéger pendant les opérations internes (production et stockage) et de livraisons, il s'agit ici des responsabilités de l'entreprise dans le cas où la livraison du produit dépasse les frontières et entre dans les échanges internationaux ; le choix de l'incoterm est alors primordial dans la répartition des responsabilités entre l'acheteur et le vendeur ou le prestataire chargé de la livraison (le transitaire).

F. MAITRISE DES DISPOSITIFS DE MESURE ET DE CONTRÔLE :

Les activités de surveillance et de mesure sont déterminées, planifiées et mises en place à travers les programmes d'étalonnage. Ces programmes ont pour but d'évaluer et de mesurer l'efficacité de chaque outil et équipement de travail ; la planification des étalonnages est définie et doit être respectée afin de mettre en place des listes des équipements étalonnés. Ces listes ont pour

but de protéger les équipements étalonnés contre tout faux réglage, modification, dommage et détérioration qui peuvent invalider le résultat de la mesure.

Le processus d'étalonnage est fait par la fonction de maintenance qui est chargée d'identifier les caractéristiques techniques adéquates des équipements à la précision de mesure exigée. Les résultats d'étalonnage et de vérification des programmes d'étalonnage (contrôle des acteurs effectuant cette opération) sont enregistrés et conservés sur des bases de données afin d'avoir une traçabilité des performances de chaque machine. Cette traçabilité permet ensuite à l'entreprise de mesurer la réelle capacité de chaque outil et machine à créer de la valeur.

V. MESURE, ANALYSE ET AMÉLIORATION DU SMI.

A. IDENTIFICATION DES PROCESSUS DE CONTRÔLE ET D'AMÉLIORATION DU SMI :

Parallèlement aux processus de réalisation et de planification, les processus de surveillance, de mesure, d'analyse et d'amélioration sont identifiés, planifiés et mis en œuvre dans l'entreprise ; ces activités sont appliquées non seulement aux produits et services, mais aussi aux processus et au SMI. L'analyse des données de chaque résultat d'un processus de surveillance, de mesure, d'analyse ou d'amélioration permet de fructifier la performance de l'ensemble du système de management intégré. Des méthodes statistiques sont appliquées généralement dans l'analyse des données afin de créer des tableaux de bord QSE (objectifs/réalisations).

L'identification des processus liés d'une manière directe et indirecte au SMI permet d'identifier les processus de contrôle et d'amélioration du SMI lui-même, comme celui-ci est généralement lié à l'ensemble des processus support, de réalisation et de planification, l'entreprise nécessite une évaluation spécifique de chaque processus afin de mesurer son impact sur la performance du SMI¹.

B. SYSTÈME DE CONTRÔLE ET DE MESURE :

1. Satisfaction des parties intéressées :

Afin de mesurer la perception du niveau de satisfaction des parties intéressées envers leurs exigences, l'entreprise doit disposer d'un ensemble de moyens. Chaque entreprise utilise des outils

¹ El Yacoubi- El Idrissi, H., Cherkaoui, A., Bouami, D., *Système de management intégré : Vers un référentiel simple et élargi*, 5^{ème} Colloque International Conception et Production Intégrées CPI 2007, 22-24 Octobre 2007, Rabat, pages 1-27, p 17

qu'elle juge nécessaire, il existe plusieurs moyens permettant de mesurer efficacement la satisfaction des différentes parties :

- Les panels des consommateurs et de distribution ;
- Les tests de produits, de prix, de marché, et les tests publicitaires ;
- Les sondages ;
- Les enquêtes sur les faits, sur les opinions, sur les intentions, et sur les motivations ;
- Rapports d'études comparatives ;
- Les questionnaires.

Ces différentes méthodes de collecte d'informations se font soit par des interviews à domicile ou dans la rue (face-face), par téléphone, par email, et par correspondance¹.

Ces méthodes permettent à travers la collecte d'informations, la mise en place de paramètres de mesure de l'efficacité du SMI par rapport aux exigences des différentes parties. Les résultats des mesures de perception et de satisfaction des différentes parties prenantes sont conservés et enregistrés afin d'être utilisés pour l'amélioration continue du SMI de l'entreprise.

2. Audit interne :

L'audit interne consiste à mettre en revue (analyse) l'ensemble des processus de l'entreprise par rapport aux objectifs QSE ainsi qu'à sa politique QSE. Le programme d'audit est planifié et doit être respecté, il existe cependant des audits exceptionnels qui sont hors programme ; ces audits exceptionnels sont demandés par la direction ou par une fonction spécifique dans le but d'analyser un problème bien déterminé.

Les audits internes aident à la vérification de l'efficacité du SMI et à l'identification des opportunités d'amélioration continue grâce à l'ensemble des données récoltées lors des programmes d'audits. Les auditeurs internes sont choisis selon leur aptitude à avoir une vision critique d'une situation donnée, leur rôle est de constater les écarts entre la réalisation et les programmes de planification, ainsi que de mesurer l'écart entre les programmes de planification et les réelles capacités d'une entreprise (l'ensemble des ressources) qui lui permettent ainsi d'atteindre l'efficacité. La procédure d'audit est mise à jour afin d'assurer le suivi des résultats des différents audits ; ces résultats sont enregistrés et conservés afin d'être utilisés comme données d'entrées pour les revues de direction.

3. Contrôle et mesure des processus :

L'application du SMI dans une entreprise incite à mettre en place des indicateurs d'évaluation et de conformité des résultats des processus par rapport aux exigences légales, ces indicateurs sont

¹ Nouri, A., *Étude de Marché*, Polycopié du cours de 3^{ème} année de licence sciences commerciales, École des Hautes Études Commerciales HEC, Alger, 2001, pp 66-129.

pris comme normes de contrôle et de mesure des processus. Les indicateurs ne sont pas les seules méthodes appropriées pour la surveillance et la mesure des aptitudes des processus à atteindre les objectifs planifiés. En effet l'entreprise peut appliquer des outils statistiques (application des méthodes "Six Sigma" et "plans d'expériences") si toutefois elle dispose des compétences pour l'interprétation des résultats.

Les opérations de contrôle et de mesure des processus permettent la mise en place des actions correctives quand un processus est jugé non efficace. La surveillance et la mesure ne s'appliquent pas uniquement sur l'écart entre la réalisation et la planification de la création de la valeur, mais il s'agit bien plus de la mesure des caractéristiques d'activités ayant un impact environnemental, un impact sur les conditions de travail ainsi qu'un impact sur la responsabilité sociétale de l'entreprise.

4. Contrôle et mesure de la valeur :

La conformité du produit ou service par rapport aux exigences QSE durant les différentes étapes de réalisation est surveillée et mesurée selon les étapes de planification, la procédure de surveillance et de mesurage doit être mise à jour afin de conserver les enregistrements d'étalonnage et de vérification. Le contrôle et la mesure de la valeur consiste principalement à l'identification des personnes autorisant la libération du produit ; cette personne a pour responsabilité de confirmer que le produit final respecte bien l'ensemble des exigences des différentes normes du SMI appliquées sur les processus de l'entreprise.

La traçabilité des opérations de libération du produit dont l'identification de l'acteur chargé de cette tâche permet de mesurer si cet acteur respecte les conditions de dérogation à la libéralisation du produit ou à la prestation de service ; les résultats de ces mesures sont enregistrés et conservés sur la base de donnée du SMI.

C. MAITRISE DE LA NON-CONFORMITÉ :

Pour l'assurance de l'efficacité du SMI, les responsabilités et autorités pour le traitement des non-conformités doivent être définies et respectées ; leur procédure de traitement inclut la mise en œuvre des actions correctives et préventives. L'identification des non-conformités sur les processus de réalisation se fait par l'analyse des caractéristiques des produits finis, la non-conformité se représente comme un produit fini ne respectant pas un ou l'ensemble des critères et normes. L'identification de ces non-conformités sur un lot de production permet ainsi de les traiter et d'offrir aux parties intéressées de la valeur respectant les trois principales normes QSE.

1. Identification des dangers des non-conformités :

L'existence de non-conformité peut créer des situations d'urgence pour l'entreprise, celle-ci doit être préparée à réagir en cas de situations de danger, d'accidents ou de morts. C'est dans ce sens

que la mise à jour de la procédure des situations d'urgences est primordiale et s'inscrit dans les exigences de la sécurité au travail. Cette procédure identifie et classe l'ensemble des dangers potentiels dont l'entreprise peut faire face mais aussi les actions préventives qu'elle doit mettre en place pour réduire leur probabilité de réalisation. Ces actions préventives doivent cependant réduire les impacts environnementaux que la non-conformité peut causer et pour cela, les moyens de réaction aux situations d'urgence doivent être testés régulièrement.

2. Actions de lutte contre la non-conformité :

Afin de lutter contre la non-conformité, la première action est de l'identifier. Les produits non-conformes doivent être identifiés et mis de côté de manière appropriée grâce à un marquage, ou en les mettant dans des boîtes ou espaces rouges. La deuxième action consiste à conserver les enregistrements après la vérification de la correction du produit, cette action vise principalement à répertorier les différentes causes créant la non-conformité afin de mettre en place des actions correctives (situation actuelle) et des actions préventives (situation prévisionnelle).

Les actions préventives vise essentiellement à mettre en place des actions appropriées pour non seulement traiter les détections des non-conformités des produits après livraison, mais aussi à réduire la fréquence d'accident de livraison d'un produit subissant une non-conformité. La direction technique est donc priée de répertorier les enregistrements selon la nature des non-conformités, selon les actions correctives ainsi que selon des dérogations appliquées.

D. ANALYSE DES DONNÉES DU SMI :

L'analyse des données se fait à travers la mise en place d'un processus de recueil et d'analyse d'informations dans l'entreprise; l'existence de ce processus démontre la pertinence et l'efficacité du SMI. Les résultats de surveillance et de mesure sont ici exploités pour améliorer l'efficacité du SMI à travers l'analyse des données d'audits et de réclamations des parties prenantes, le respect des exigences du produit, des processus ainsi que de chaque partie intéressée est analysé afin de trouver des opportunités d'amélioration continue.

E. AMÉLIORATION DU SMI :

1. Amélioration continue du SMI :

L'amélioration continue du SMI consiste à l'établissement de l'ensemble des actions visant à améliorer l'efficacité du système en lui-même. Ces actions touchent l'ensemble des processus et visent à faire élever les cibles QSE vers l'excellence (zéro défaut, délai, mépris, panne, contrôle, stock et zéro accident). L'amélioration continue du SMI englobant les trois principales normes ISO 9001,

ISO 14001 et OHSAS 18001 s'emploie par rapport à la mise en place des travaux scientifiques de Deming comme le modèle PCDA et ses 14 points sur l'ensemble des processus de l'entreprise¹.

a. Roue PDCA de Deming :

Le modèle PCDA ou roue de Deming est un outil de qualité extrêmement utilisé dans un SMI, il a été créé par Walter Shewhart² et a été développé par Deming³ en 1950 au comité directeur Keidanren⁴ au Japon. Cette méthode a pour but d'aider la conduite de l'amélioration d'un produit/service, d'un processus ou d'un système (l'entreprise) ; elle s'articule en quatre étapes comme illustrée dans la figure ci-après :

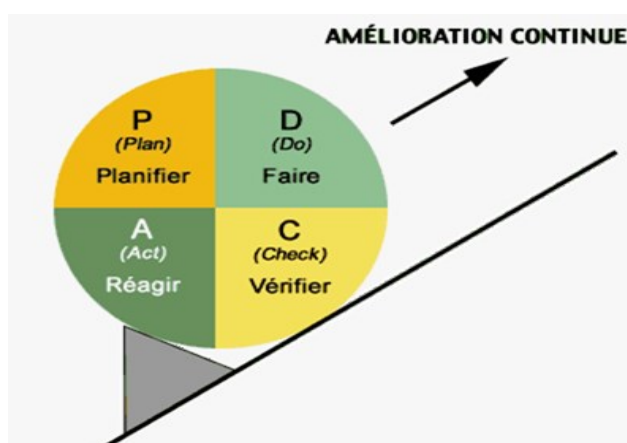


Figure 3 : Roue de Deming

Source : www.actu-environnement.com - Actu-Environnement, *Dossier La norme ISO 14001*, Ed. SARL COGITERRA : (Publié le 18/06/2005 et consulté le 26/06/2011).

La figure 3 montre bien que le modèle PDCA (Roue de Deming) est divisé en quatre étapes qui sont "planifier", "faire", "vérifier" et "agir".

- Plan (Planifier) : Cette étape permet de définir le but, la valeur ou la finalité à atteindre et à améliorer ;
- Do (Développer) : La seconde étape permet de mettre en œuvre les actions nécessaires à l'atteinte de l'objectif. Cette phase illustre le plan qui définit l'ensemble des actions à mettre en place, la définition des rôles et responsabilités, les délais, les ressources, ainsi que les cibles QSE;
- Check (Contrôler) : La troisième étape permet de vérifier et de mesurer l'efficacité des actions mises en place à travers des programmes de contrôle;

¹ Bernardo, M., Casadesus, M., Karapetrovic, S., *How Integrated are environmental, quality and other standardized management systems ? An empirical study*, *Journal of Cleaner Production*, Ed. Elsevier, Mai 2009 N° 17, Pages 742-750, pp 744-745.

² Shewhart Walter Andrew est un [statisticien américain \(1891-1967\)](#).

³ William Edwards Deming était un statisticien, professeur, auteur, conférencier et consultant américain (1900- 1993). Deming a apporté une explication statistique et opératoire démontrant que l'amélioration des processus dépend essentiellement du management.

⁴ Syndicat patronal des entreprises du Japon.

- Act (Agir) : Cette dernière étape analyse les résultats obtenus et définit les actions correctives ou préventives à mettre en place pour atteindre les objectifs définis lors de l'étape de planification. Dans le cas où toutes les cibles sont atteintes, la boucle PDCA enclenche alors des objectifs visant l'amélioration continue du SMI¹.

b. Application des 14 Principes de Deming sur le SMI :

L'application des 14 principes vise l'excellence organisationnelle qui est la qualité totale, comme le SMI vise une qualité totale intégratrice des parties intéressées, les principes de Deming s'appliquent parfaitement sur son système, ses principes sont :

- Appliquer une démarche d'amélioration continue QSE à travers la recherche, l'innovation et la formation ;
- Adopter une philosophie de qualité totale intégratrice qui prend en compte tous les paramètres ;
- Mettre en place des processus de qualité (performants) pour mettre fin à la dépendance du contrôle continu ;
- Favoriser les relations à long terme avec le fournisseur à la place de la recherche des achats à bas prix, afin d'améliorer la qualité des produits ;
- Améliorer continuellement le système de production et de service (système lié directement au client) ;
- Établir un système de formation et de développement professionnel visant à intégrer les salariés dans la démarche QSE ;
- Adopter un travail par équipe afin d'atteindre les bienfaits de la synergie;
- Responsabiliser chaque acteur de l'entreprise en appliquant un management par objectif, le but est de créer une autonomie et une participation de l'ensemble du personnel ;
- Éliminer les barrières et le cloisonnement des acteurs et des fonctions en favorisant l'échange, la communication et le retour de l'information ;
- Se concentrer sur la maîtrise du SMI (rendement à long terme) au lieu des objectifs de rendement à court terme ;
- Éliminer les objectifs chiffrés liés aux quotas de production ;
- Faire valoir les efforts des employés ;
- Encourager la compétitivité entre les salariés à travers l'amélioration continue des savoirs et compétences de chacun ;

¹ Brewer, D., Nash, M., List, W., *Exploiting an Integrated Management System*, Gamma Secure Systems Limited revue, Ed. W^m.List & Co., Camberly, 2005, Pages 1-6, pp 1- 3.

- Agir pour construire une structure et un style de management pouvant transformer l'entreprise en atteignant les 13 principes vus précédemment¹.

c. Amélioration de la performance du SMI :

La performance du SMI se mesure dans sa capacité à atteindre l'efficacité et l'efficience ; un SMI efficace est celui qui atteint à hauteur de 100% les objectifs QSE définis par l'entreprise, par contre un SMI efficient vise quant à lui à exploiter 100% des capacités de l'entreprise. Ces capacités englobent l'ensemble des ressources financières, humaines, informationnelles et matérielles qu'une organisation a à son actif. Un SMI efficient a donc pour but d'améliorer les performances des différents processus à travers l'utilisation complète des capacités de l'entreprise.

C'est dans ce sens que l'amélioration continue de la performance du SMI est liée directement à la politique, aux objectifs, à l'analyse des données et aux actions correctives et préventives. Il est nécessaire de mesurer la contribution de l'atteinte des objectifs de chaque processus afin de mettre en place des programmes d'amélioration continue de l'efficacité du SMI. A noter qu'un SMI ne peut pas être efficient avant d'être efficace sauf dans le cas où l'entreprise se fixe des objectifs nécessitant une capacité qu'elle ne procède pas.

2. Mise en place des actions correctives :

Une action corrective est une action survenue après identification d'un problème affectant négativement la performance de l'entreprise ou d'un processus donné ; ces actions assurent l'identification des non-conformités et l'élimination de leurs causes. Il est nécessaire pour cela de définir clairement les responsabilités et autorités des acteurs ayant pour fonction de déclencher des actions correctives.

Les résultats des actions correctives après leur mise en place sont enregistrés et conservés afin d'analyser déjà l'efficacité des actions mais aussi de mesurer la performance de chaque salarié ayant pour rôle d'atteindre les objectifs planifiés dans les programmes d'actions correctives. Le suivi de ces actions est systématique afin de mettre en place des actions préventives (amélioration continue des processus), pour cela la mise à jour des procédures des actions correctives est définie lors de chaque revue de direction.

3. Mise en place des actions préventives :

Une action préventive est une action visant à améliorer la performance d'une entreprise, ces actions sont mises en place en appliquant la première condition de Deming qui est l'application d'une démarche d'amélioration à travers l'innovation, la recherche et la formation. Chaque processus a ses

¹www.satisfcation.fr - Julien Toussaint, *les 14 points de Deming*, pp 1-5 : (mis en ligne le 05/11/2004 et consulté le 26/04/2011).

propres objectifs indépendants des autres processus de l'entreprise, celle-ci peut donc mettre en place des actions préventives sur des processus maîtrisés et efficaces tout en continuant à appliquer des actions correctives sur des processus subissant des facteurs de pilotage et de bruits.

Les actions préventives ont pour but l'identification des non-conformités potentielles ainsi que l'élimination de leurs causes. Tout comme les actions correctives, les responsabilités et autorités doivent être définies. Cependant Deming parle dans son sixième point sur l'importance de l'intégration des salariés dans la démarche QSE, il est donc nécessaire d'évaluer le besoin d'entreprendre des actions préventives et même correctives par les salariés. La direction a un rôle important à jouer à travers la prise en compte des idées et propositions des clients internes dans l'amélioration des méthodes de management, des processus et du système lui-même.

Conclusion Partielle:

La présentation des SMQ, SMSST et SME montre que chaque système joue un rôle dans l'amélioration des performances de l'entreprise et de ses relations avec ses parties prenantes, leurs principaux référentiels sont ISO 9000, BS OHSAS 18001, et ISO 14001 ; chaque entreprise choisit le degré d'intégration de ses systèmes en fonction des objectifs qu'elle veut atteindre. L'application du SMI exige la mise en place de procédures visant à créer une traçabilité de l'ensemble des processus ; le document le plus important reste néanmoins le manuel QSE.

La direction joue un rôle central dans la réussite d'un SMI et dans la réalisation de la politique QSE car, elle détermine son engagement par la mise en disposition des ressources nécessaires ainsi que par le suivi de l'amélioration des performances. Le SMI vise à optimiser la création de valeur à travers l'optimisation des capacités de production et l'élimination de tout facteur de bruit ou de pilotage agissant négativement sur la performance du processus (insatisfaction des parties prenantes, non-conformité, déchet, perte de performance, variabilité, etc.). La dernière partie de ce chapitre montre que le suivi et l'amélioration du SMI est une composante très importante afin de créer une valeur ajoutée, l'outil phare utilisé est la rue PDCA de Deming.

Chapitre 2

*Six Sigma comme Méthode
d'Optimisation d'un Système de
Management Intégré*

CHAPITRE 02

SIX SIGMA COMME MÉTHODE D'OPTIMISATION D'UN SYSTÈME DE MANAGEMENT INTÉGRÉ

Introduction Partielle :

Après avoir abordé les composantes d'un système de management intégré, ce chapitre présente la méthode Six Sigma comme une méthode permettant d'optimiser ou encore d'améliorer le SMI. La généralisation de la méthode Six Sigma permet de montrer le type d'entreprise et de problème permettant ainsi d'accroître considérablement les gains mesurables et non mesurables grâce à la mise en place de cette méthode. La troisième partie illustre l'importance de la mesure de la qualité Sigma ainsi que le niveau de satisfaction des parties prenantes dans le but de déterminer les pertes, les dérives et les non-conformités enregistrées sur les processus de l'entreprise.

La quatrième partie traite quant à elle sur l'organisation d'un projet Six Sigma inclus dans la démarche d'intégration des systèmes de l'entreprise. Cette combinaison aborde les aspects suivants de l'organisation qui sont : La culture Six Sigma, l'engagement de la direction, la définition des rôles et responsabilités, la formation des acteurs ainsi que l'introduction du pilotage matriciel des projets Six Sigma dans l'organigramme fonctionnel et les procédures du SMI.

Enfin, la dernière partie montre la synergie entre le SMI et la méthode Six Sigma dans l'amélioration de la performance et de la satisfaction des parties prenantes de l'entreprise. Le premier point s'oriente vers l'intégration du Six Sigma dans le SMI, principalement à travers l'intégration du PDCA avec le DMAIC. Ce chapitre présente aussi comme supplément la méthode Lean BOS qui regroupe aussi bien les forces du PDCA, du DMAIC et du Lean.

I. PRÉSENTATION DE LA MÉTHODE SIX SIGMA.

A. DÉFINITION DU SIX SIGMA :

Jusqu'à ce jour il n'existe aucune définition claire et complète de la méthode Six Sigma, cela est dû tout simplement à la question qui se pose souvent "Qu'est ce que c'est Six Sigma ? Et qui nécessite plusieurs réponses vues sous plusieurs angles. Cette définition se résume sur les 11 points suivants :

1. Six Sigma comme valeur :

Le Six Sigma est avant tout une raison d'être pour l'entreprise, il se définit comme une stratégie ayant pour but d'améliorer en permanence les performances de l'entreprise. La stratégie ou valeur Six Sigma peut être illustrée dans la mission de l'entreprise et concerne aussi bien la recherche de l'excellence des produits, prestations et services proposés au client, mais aussi la recherche de l'excellence de la satisfaction des parties intéressées comme les actionnaires, les partenaires, les employés, ou les collectivités locales.

Cette stratégie est principalement utilisée pour améliorer l'image de marque de l'entreprise, mais aussi pour se comparer (Benchmarking) et concurrencer les principaux concurrents leaders du marché.

Mais, le Six Sigma est plus qu'une stratégie, il est aussi une culture qu'une entreprise doit faire adopter dans les différentes fonctions de son organisation, afin de sensibiliser tout le personnel des différents niveaux hiérarchiques¹.

2. Six Sigma comme vision :

Le Six Sigma peut s'articuler comme une vision à long terme, comme un objectif que l'entreprise cherche à obtenir dans le but d'atteindre l'excellence et d'accroître les retours sur investissement de la mise en place du SMI entre autre, les investissements liés à la certification des normes qualité, d'hygiène, de sécurité, de santé et environnement, ainsi que des coûts engendrés par les actions d'améliorations et de contrôle.²

3. Six Sigma comme approche managériale :

¹ Bentley W., Peter T.D., *Lean Six Sigma Secrets For The CIO*, Ed. Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2010, pp 21-24.

² www.personal.umich.edu - Lynch D. P, *What Is Six Sigma?*, Centre professionnel de développement, Université de Michigan : (document mis en ligne le 08/11/2007 et consulté le 21/08/2011).

L'application du Six Sigma dans une entreprise a pour but l'amélioration des critères, des exigences et des tolérances de la qualité concernant la satisfaction des clients, des employés, des actionnaires et de toute partie intéressée.

Cette approche se déploie sous forme d'objectifs inscrits dans la stratégie et la politique QHSE de l'entreprise ; elle exige la mise en place de tout moyen et de toute action aidant à l'atteinte complète des objectifs signés par l'entreprise.

L'approche managériale du Six Sigma aide l'entreprise à identifier et à éliminer les coûts cachés liés à la mise en place du système de management intégré, elle nécessite toute une réorganisation dans toutes les structures de l'entreprise avec une définition exacte des rôles et responsabilités de chaque acteur. La formation de nouvelles compétences est nécessaire à la réussite des projets Six Sigma lancés au niveau des différentes fonctions.

4. Six Sigma comme mesure :

La mise en place de projets Six Sigma dans une entreprise permet de mesurer et d'améliorer les défaillances et écarts par rapport aux objectifs de la politique QHSE. Le Six Sigma intègre les attentes implicites et explicites des clients et de toute partie intéressée comme exigence et spécification interne à respecter et à atteindre.

Le Six Sigma est une mesure dans le sens qu'il permet de contrôler la performance des tableaux de bord, et d'être à son tour un indicateur significatif de mesure des variations et écarts cachés liés à un phénomène interne comme externe à l'entreprise.

5. Six Sigma comme objectif :

L'objectif du Six Sigma est l'atteinte d'un taux de défaut de 3,4 sur un million d'opportunités. Ceci représente 3,4 défauts sur un million de produits fabriqués, ou même 3,4 clients insatisfaits sur un million. Cet objectif vise l'excellence et la réduction de pertes financières liées aux défauts ou toute insatisfaction pour une qualité de 99,99966% sur les produits, services, satisfactions, performances, processus ou tous projets définis.

6. Six Sigma comme indicateur d'évaluation des performances :

Le Six Sigma est considéré comme un indicateur car il permet d'évaluer les performances de l'entreprise. Pour cela, il évalue la capabilité des processus par rapport aux tolérances choisies par la direction ; il évalue aussi la traçabilité des résultats souhaités en évaluant l'efficacité et l'efficience des ressources de l'entreprise par rapport aux objectifs de la politique QSE.

Cette évaluation touche aussi le temps de cycle total d'exécution, de mise en œuvre et d'atteinte des objectifs, entre autre par l'évaluation du nombre de perte par million d'opportunité, ou par la perte de performance, qui est dans la plupart des cas causée par des facteurs cachés.

7. Six Sigma comme symbole :

En statistique le symbole ‘ σ ’ représente l’unité de mesure de la variabilité dit ‘‘écart type’’, cette mesure calcule la dispersion des valeurs autour de la moyenne ; le terme Six Sigma signifie donc ‘‘six fois l’écart type’’.

Afin de mieux comprendre le choix de l’appellation Six Sigma l’exemple du pourcentage de satisfaction des clients est pris comme exemple. Une entreprise X cherche à atteindre une satisfaction à hauteur de 100% par ses clients, la satisfaction de chaque client sera bien entendu différente de l’autre.

La moyenne des différents taux de satisfaction (valeurs obtenues) doit être proche du taux de satisfaction souhaité par l’entreprise qui est de 100%. L’entreprise exprime alors deux objectifs, le premier est que la dispersion des taux de satisfaction soit rapprochée. (Tab. 1)

Tableau 1 : Exemple de dispersion des pourcentages de satisfaction

	Nombre de client	Client 01	Client 02	Client 03	Objectif de l’entreprise
Qualité de dispersion					
Forte dispersion		98%	51%	23%	Réduire l’écart entre les valeurs (chercher à améliorer le taux de satisfaction pour les clients 02 et 03)
Petite dispersion		98%	97%	97,55%	Dispersion optimale. Le but est d’améliorer le taux de satisfaction à 100%

Source : Construit par nos soins.

Suivant le tableau ci-dessus (Tab.1), l’entreprise chercherait plutôt le cas d’une dispersion faible afin de concentrer ses efforts sur l’amélioration du taux moyen de satisfaction au lieu d’analyser les raisons de l’écart pour les clients 02 et 03.

Cependant, la satisfaction moyenne est de 97,52%, ce qui fait un écart de 2,48% par rapport à la cible de 100% de satisfaction. Le nombre de sigma dépend alors de la valeur de cet écart, plus celle-ci est petite et plus le nombre de sigma augmente. Le Six Sigma représente alors une qualité optimale d’atteinte de la cible visée à raison d’un écart de 0,00034% entre la moyenne et la cible recherchée.

8. Six Sigma comme méthode :

Le Six Sigma est une méthode de résolution des problèmes qui s'articule en 5 étapes (Définir, Mesurer, Analyser, Améliorer et Contrôler) nommée DMAIC. Cette méthode permet la réduction de la variation ou de tout écart par rapport à la cible souhaitée par l'entreprise, ou par rapport à la qualité 6σ qui représente une efficacité de 99,99966% et une défaillance (écart- perte-défaut) de 0,00034%.

Cette méthode peut être appliquée sur n'importe quel problème tant qu'il y a des valeurs à mesurer et à analyser par rapport à leur cible. Elle englobe les défauts, la perte de temps, l'insatisfaction, le dysfonctionnement ou tout autre problème générant une perte de performance ou d'efficacité.

9. Six Sigma comme ensemble d'outils :

La méthode Six Sigma emploie pour chaque étape de DMAIC des outils statistiques et managériaux afin de regrouper le maximum de données mesurables (tableaux de bord, des données chiffrées, des rapports) et de données subjectives (problèmes, analyses et idées d'amélioration proposées par une personne ou un groupe)¹. Les outils statistiques et managériaux sont mentionnés dans le chapitre 03.

10. Six Sigma comme approche systémique :

Le Six Sigma aborde dans son analyse une approche systémique en analysant la capacité de chaque processus, la relation et l'interdépendance entre les différents processus, mais encore il analyse aussi la performance de l'ensemble du système de management intégré appliqué à l'entreprise.

11. Six Sigma comme qualité :

Le Six Sigma représente aussi un symbole de la qualité², il entre dans les démarches d'améliorations continues du SMI. La qualité Six Sigma représente l'atteinte d'une qualité dite "world class", ce qui veut dire qu'elle atteint une qualité irréprochable dépassant ainsi les exigences des normes ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001. Le concept qualité Six Sigma définit en lui-même le pilier de l'excellence organisationnelle.

Toutes ces définitions peuvent être classées en trois grandes catégories ; la philosophie de Six Sigma, la mesure de Six Sigma et la méthode Six Sigma. La première catégorie définit le Six Sigma

¹ Gilson, S., *Comprendre Six Sigma pour déployer la démarche dans une PME, comme dans un groupe industriel*, Journée Romande des Systèmes Management JRSM, 08 Novembre 2006, Swiss Association for Quality, Yverdon-les-Bains, pages 1-16, p 10.

² Brue, G., *Six Sigma for managers*, Ed. McGraw-Hill, New York, 2002, p 3.

comme une vision, une responsabilité et un engagement de l'entreprise visant à définir et satisfaire les exigences de toute partie intéressée.

La deuxième catégorie le définit par contre comme un but, un niveau de performance, une mesure statistique et un benchmarking. L'unité de mesure utilisée visant à l'atteinte d'un taux de 3,4 défauts par million d'opportunités sert à comparer les processus, les unités de production, les concurrents directs, et même les compagnies proposant des produits de substitution.

La troisième catégorie définit le Six Sigma comme une méthodologie, une approche systémique, un ensemble d'outils statistiques, une stratégie de percée et comme un moyen d'atteinte de la cible recherchée par le client ou de toute partie intéressée¹.

Ces trois catégories du Six Sigma peuvent être résumées dans une définition générale ; le Six Sigma est un processus d'activité qui permet aux entreprises d'améliorer radicalement leurs limites à travers une conception, une surveillance et un contrôle quotidien des processus de l'entreprise. Ces actions sont mises en valeur afin de minimiser les pertes en déchets ou en ressources en réduisant les erreurs liées aux ressources humaines, les défauts de qualité, ou tout écart existant entre la cible et le résultat du processus.

Le Six Sigma fournit une méthode de recréation des processus qui encourage l'amélioration de la qualité et de la satisfaction des clients et de toute partie intéressée à travers une définition des objectifs de l'entreprise ainsi que leurs mesures de performance. Ces mesures sont utilisées pour améliorer les résultats des processus visant à accroître les gains financiers. La méthode Six Sigma se présente sous forme de projet utilisant une exigence d'excellence pour une qualité, pour des outils statistiques, et pour un personnel compétent et qualifié².

B. HISTORIQUE ET ÉVOLUTION D'UTILISATION DE LA MÉTHODE SIX SIGMA :

1. Naissance et développement de la méthode Six Sigma :

J. Juran³ et E. Deming⁴ sont à l'origine de l'introduction du contrôle statistique sur des systèmes de management de la qualité en 1931. C'est à base de leurs travaux de recherches que Motorola⁵ initie une démarche de maîtrise des dispersions sur des processus (procédés) de

¹ Wheat B., Mills C., et Carnell M., *Leaning into Six Sigma: A Parable of the Journey to Six Sigma and a Lean Enterprise*, Ed. McGraw-Hill, New York, 2003, pp 24-29.

² www.personal.umich.edu- Op cit.

³ J.M. Juran ([Décembre 1904](#) - [Fév 2008](#)) est un acteur de la conception originale et du portage mondial de la démarche qualité globale.

⁴ W.E. Deming (Oct 1900 - Déc 1993) était un statisticien, professeur, auteur, conférencier et consultant américain.

⁵ Créée par Paul Galvin en 1928 à Chicago, Motorola est une société américaine spécialisée dans l'électronique et la télécommunication.

production ; le but de cette démarche introduite en 1981 est l'amélioration des gains financiers et la réduction des pertes liées à la mise en place du SMQ¹.

La méthode Six Sigma est développée alors en 1986 par B. Smith aux États-Unis, en la définissant comme une démarche d'amélioration basée sur l'utilisation des outils statistiques. Le but de la mise en place de cette méthode était d'atteindre un objectif ambitieux jamais atteint auparavant qui est la minimisation des défauts à 3,4 DPMO (défauts par million d'opportunités)².

En 1994, cette méthode est ensuite développée par Larry Bossidy³ PDG de AlliedSignal⁴, qui propose alors d'appliquer le Six Sigma comme une initiative à :

- Produire des produits, des services, et des résultats de haut niveau ;
- Améliorer la performance des processus ;
- Élargir les compétences de tous les employés à travers la formation du personnel chargé des projets Six Sigma ;
- Développer une culture Six Sigma, qui introduit les valeurs de mesure de la variabilité, de qualité world class, de satisfaction optimale des clients et de l'élimination de tout écart par rapport aux objectifs.⁵

En 1996, Jack Welch Président Directeur Général de General Electric trouve dans la méthode Six Sigma des solutions à de nombreux problèmes de qualité. Il développe la méthode en intégrant les aspects de la maîtrise de la variabilité, ainsi que les outils de management afin d'améliorer la réduction des pertes financières et d'optimiser l'amélioration des performances des processus.

2. Évolution d'utilisation de la méthode Six Sigma :

La méthode Six Sigma connaît un fort succès depuis sa création, en effet, avec son objectif d'excellence organisationnelle et de réduction radicale de la variation, l'utilisation de la méthode devient un investissement important pour beaucoup d'entreprises.

Le Six Sigma est une méthode initiée aux États-Unis mais qui connaît aujourd'hui une croissance d'utilisation au niveau des entreprises multinationales ayant différentes nationalités ; l'historique d'évolution des entreprises utilisatrices de la méthode montre bien que les résultats des projets Six Sigma apportent des gains financiers considérables pour les entreprises qui mettent en place une stratégie Six Sigma :

¹ Singha, A., *Basics of Six Sigma*, Journal of The Chartered Accountant, 2006 N° 3, New Zealand Institute of Chartered Accountant NZICA, Wellington, Pages 1490-1495, p1490.

² www.qualitydigest.com - RAMBERG, J.S., *Six Sigma: Fad or fundamental? : The much-debated program can be central to quality improvement* : (publié le 23/05/2000 et consulté le 13/07/2011).

³ Larry Bossidy a une expérience de plus de 30 ans au niveau de General Electric.

⁴ AlliedSignal est une compagnie aérospatiale, d'automobile et d'ingénierie. Elle a été rachetée et fusionnée avec Honeywell pour 15 milliards de dollars en 1999.

⁵ Schroeder, R. G, Linderman, K., Liedtke, C., *Six Sigma: Definition and underlying theory*, Journal of Operations Management, 2008 N° 26, Ed. Elsevier, pages 536-554, p 537.

- 1987 : Motorola (inventeur de la méthode) ;
- 1990 : IBM ;
- 1991 : Texas Instruments ;
- 1994 : AlliedSignal (Honeywell) ;
- 1996 : Kodak, General Electric, ... ;
- 1998 : Sony, 3M, Toshiba, Nokia, Ford, Dupont ;
- 2000 : Johnson Controls, Cameron, Pioneer Hi Bred International ;
- 2001 : Caterpillar, 3M, Schneider Electric, Delphi... ;
- 2002 : Groupe AXA, RCI Banque (Renault), Nissan, Société générale, Textron, RCI, Ingram Micro ;
- 2003 : SFR, CHEP, Home Depot, Tyco Fire & Security, ADT, Axa, AXA Investment Managers, Freudenberg, Pitney Bowes, CALETEC, hager, GC Partner ;
- 2004 : Xerox, Monsanto, Plasticomnium ;
- 2005 : BNP Paribas, MasterCard Worldwide, Nortel, Ineum Consulting ;
- 2006 : Orange - France Télécom Group, Eli Lilly, MERAL ;
- 2007 : DHL et Groupe Deutsche Post ;
- 2008 : Burner System International, Freyssinet, SAFRAN, BELAMBRA ;
- 2009 : Faurecia, Zoomici SA, Renault ;
- 2010 : Groupama Banque, INSIDE Contactless, Metro Cash & Carry France.¹

II. DOMAINE D'APPLICATION DE LA MÉTHODE SIX SIGMA.

A. GAINS MESURABLES ET NON MESURABLES DE LA MISE EN PLACE DU SIX SIGMA :

La mise en place de la méthode Six Sigma sur des processus d'une entreprise certifiée SMI nécessite une connexion entre les visions, les missions, les valeurs et les stratégies de l'entreprise avec la politique QHSE qui emploie des projets Six Sigma afin d'atteindre les objectifs assignés dans l'exécution opérationnelle.

L'application de la méthode Six Sigma permet à l'entreprise de surpasser les objectifs qu'elle définit dans le cadre de l'amélioration de la qualité, des mesures d'hygiène, de santé, de sécurité et de respect d'environnement. Ainsi, cette méthode permet de²:

¹ www.facebook.com - Communauté Supply Chain Management, *Six Sigma : Concept et Méthode* : (publié le 14/07/2010 et consulté le 21/06/2011).

² Breheret, F., Charruau, F., *Six Sigma, Journée de la qualité et sureté de fonctionnement des systèmes informatiques QUASSI*, 18 Octobre 2007, École d'ingénieur de l'université d'Angers, pages 1-21, pp 04-06.

- Réduire des défauts des processus de fabrication et de services, et d'accroître leur réactivité et capabilité. Cela est possible grâce à la diminution du nombre de non-conformité, et de la réduction de la variabilité ;
- Améliorer le rendement et la marge opérationnelle ;
- Atteindre les standards Six Sigma ; une qualité de 99,99966% et un écart de 0,0034% de défaut ou 3,4 DPMO (défauts par millions d'opportunités);
- Développer une culture de management par les faits à travers la prise en compte des mesures, de la variabilité et de la réduction des écarts ;
- Améliorer le niveau d'exécution et d'atteinte des objectifs (cibles désirées par l'entreprise et par les parties intéressées comme le client, l'employé, le partenaire, les collectivités locales, etc.) ;
- Maintenir un positionnement stratégique dans un marché, et s'ouvrir à une stratégie de percée ;
- Augmenter les gains financiers grâce à la maîtrise des processus et la réduction des pertes et coûts cachés par les mesures QHSE ;
- Améliorer la satisfaction du client et de toute partie intéressée comme visant à l'amélioration des cibles de la politique QSE ;
- Organiser les compétences et responsabilités nécessaires à la mise en place des projets Six Sigma, et de l'amélioration continue du SMI ;
- Obtenir l'engagement de la direction pour la mise en place de stratégie Six Sigma comme outils d'optimisation de la performance du SMI.

B. RÉPARTITION DES PROJETS SIX SIGMA SUR LES DOMAINES FONCTIONNELS :

Comme la méthode Six Sigma offre des gains mesurables et non mesurables assez considérables pour l'entreprise qui met en places des programmes (projets) Six Sigma sur des problèmes identifiés au sein de l'un ou de plusieurs de ses processus, l'application de la méthode Six Sigma touche aujourd'hui tous les secteurs de tous les domaines fonctionnels.

Une enquête menée par le magazine Quality Digest montre que les programmes Six Sigma sont répartis sur 12 domaines fonctionnels comme illustrés dans la figure ci-après (Fig. 4).

L'enquête réalisée montre que le domaine fonctionnel le plus visé pour la mise en place de projets Six Sigma est le processus de fabrication avec 60% ; cela montre que les entreprises désirent maîtriser la qualité des processus en éliminant tout défaut de production.

La fourchette entre les 30% et les 50% touche principalement le:

- Processus d'engineering pour l'innovation et la création ;
- Processus d'administration pour la diminution des barrières bureaucratiques et l'amélioration du feedback et de l'échange d'informations ;
- Processus de test et d'inspection pour l'amélioration des qualités d'audits, de contrôles et de suivis de l'amélioration de la performance ;
- Processus d'opération afin de respecter une réalisation de 100% des plannings de planification ;
- Processus de service à la clientèle dans le but d'accroître la satisfaction des clients, mais aussi des parties intéressées pour les entreprises certifiées SMI ;

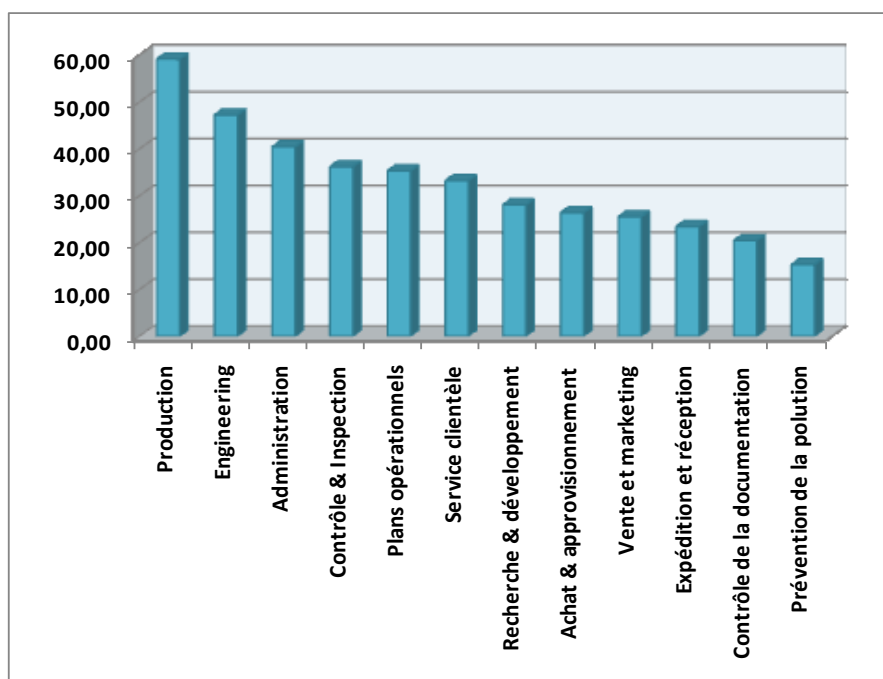


Figure 4 : Distribution des projets Six Sigma sur les domaines fonctionnels

Source: Construit par nos soins à partir: www.qualitydigest.com- Dusharme, D., Six Sigma Survey: Breaking Through the Six Sigma Hype : (publié le 30/10/2008 et consulté le 21/04/2011).

La troisième catégorie englobant les domaines fonctionnels qui représentent moins de 30% de la distribution des projets Six Sigma sont :

- Processus de recherche et développement pour la recherche scientifique, la conception, et le développement des produits ou procédés. Le processus de recherche s'oriente aussi sur l'amélioration continue de la performance et qualité des processus ;
- Processus d'achat dans l'ultime but de maîtriser la chaîne depuis la commande à la réception de la marchandise. Ce processus influence d'une manière directe toute la chaîne d'approvisionnement SCM ;

- Processus de ventes et marketing en améliorant la sensibilisation du client, le processus des ventes, de la gestion des commandes mais aussi de la création et de la satisfaction des besoins des clients ;
- Processus d'expédition et de réception des marchandises à travers la minimisation de tous les aléas pouvant causer d'importantes pertes financières et temporelles ;
- Processus de contrôle des documents afin de maîtriser la traçabilité des documents, procédures et enregistrements exigés par les normes ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001 ;
- Processus de prévention de la pollution dans le but de minimiser les déchets industriels et de participer à la protection de la biodiversité comme la sensibilisation du personnel, ou encore l'utilisation de matières recyclables ou non nuisibles à l'environnement.

Malgré l'étendu d'application de la méthode Six Sigma, elle reste cependant non adaptée à toute entreprise. En effet, la mise en place de projets Six Sigma exige plusieurs paramètres qui sont :

- petites et moyennes entreprises n'ont tout simplement pas les ressources nécessaires (financières, humaines et matérielles) pour mettre en œuvre des projets Six Sigma. D'autres par contre, expriment malgré les ressources financières adéquates un manque d'engagement de la direction, un manque de maîtrise de la qualité des produits ou services, ou bien des problèmes d'atteintes des exigences du SMI (Fig. 5)

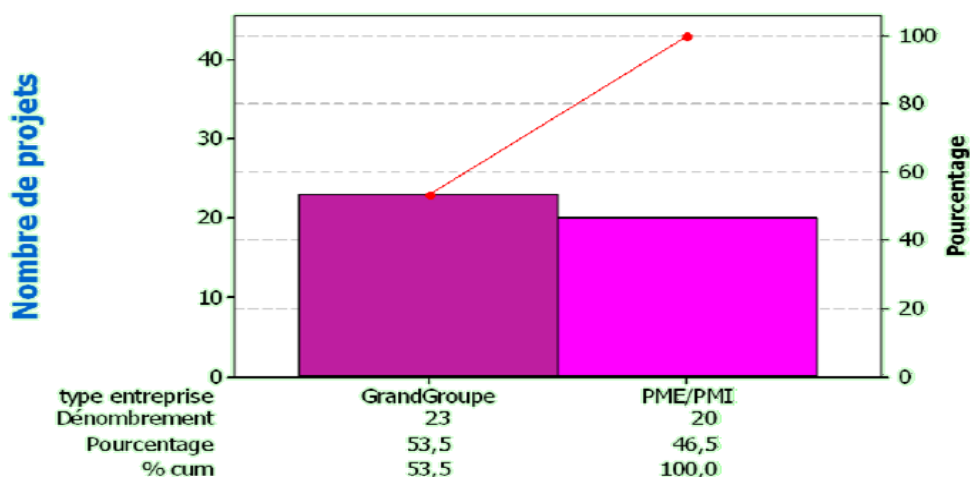


Figure 5 : Répartition des projets Six Sigma selon la taille des entreprises

Source: Murry, B., *Étude de 43 projets Six Sigma dans l'industrie et services*, Journée sur l'étude de projets lean Six Sigma, 09 Octobre 2008, Université Lean 6 Sigma, P 1-20, p 5.

Les constatations faites à partir de la figure ci-dessus montrent que la plupart des entreprises appliquant le Six Sigma sont des grands groupes. Les 53,5% attribués aux grandes entreprises

s'expliquent principalement par leur capacité de financement et d'autofinancement ; ces entreprises sont aptes à générer des économies d'échelles leur permettant ainsi de couvrir les coûts liés aux actions d'améliorations continues de type méthode Six Sigma sur un SMQ ou SMI.

La figure ci-après (Fig. 6) illustre quant à elle la répartition des projets Six Sigma selon la nature d'activité c'est-à-dire entre l'industrie et le service.

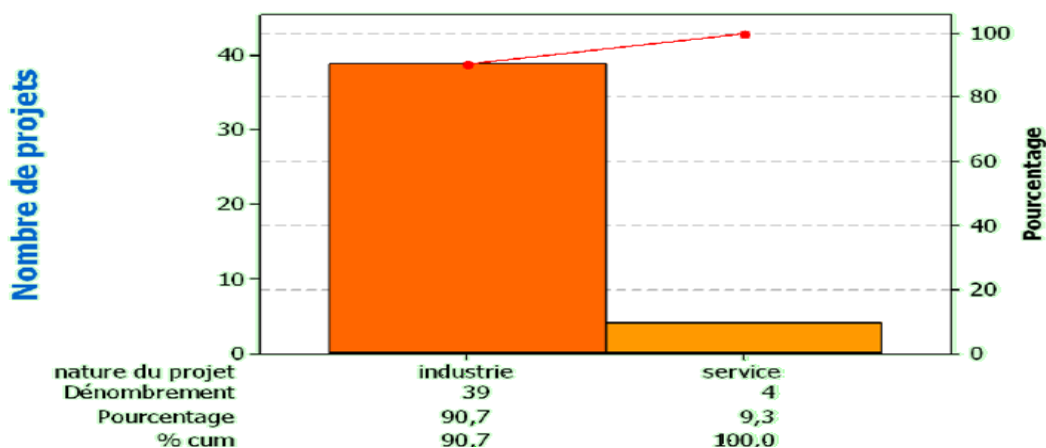


Figure 6 : Répartition des projets Six Sigma selon la nature d'activité

Source: Murry, B., Op Cit, p 7.

Cette figure montre que les projets Six Sigma sont présents à hauteur de 90,7% dans le secteur de l'industrie. Uniquement 9,3% des projets sont orientés vers des activités de services.

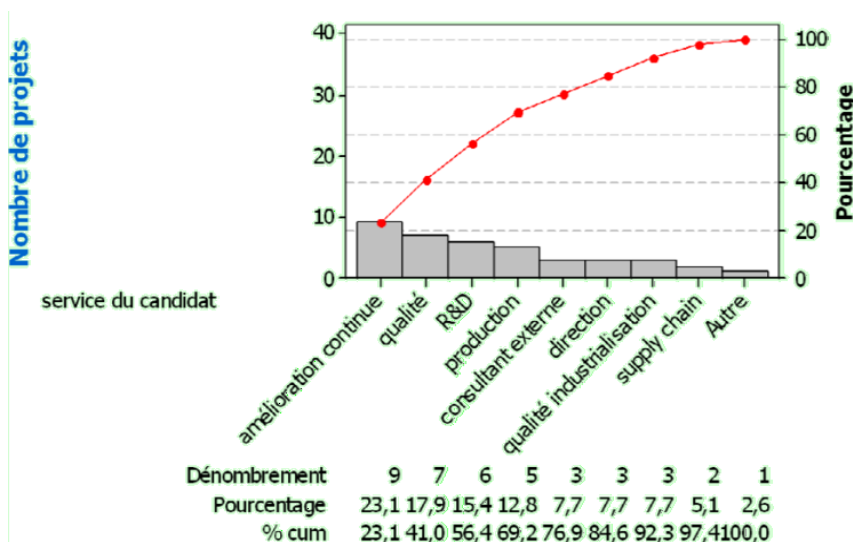


Figure 7 : Services d'appartenance des projets Six Sigma

Source: Murry, B., Idem, p 10.

La figure 7 ci-dessus montre que les acteurs responsables des projets Six Sigma sont répartis selon la nature du problème à résoudre à travers la méthode DMAIC. Une valeur de 41% du personnel chargé de la mise en œuvre des programmes Six Sigma se trouve dans la fonction technique qui

regroupe aussi bien la résolution des problèmes liés à la qualité mais aussi aux actions d'amélioration continue. Un pourcentage de 28,2% est orienté vers les R&D et la production, par contre 7,7% des projets Six Sigma sont constitués de consultants externes. Cela montre que les entreprises ne disposent pas de ressources humaines suffisamment qualifiées pour le management d'un projet Six Sigma.

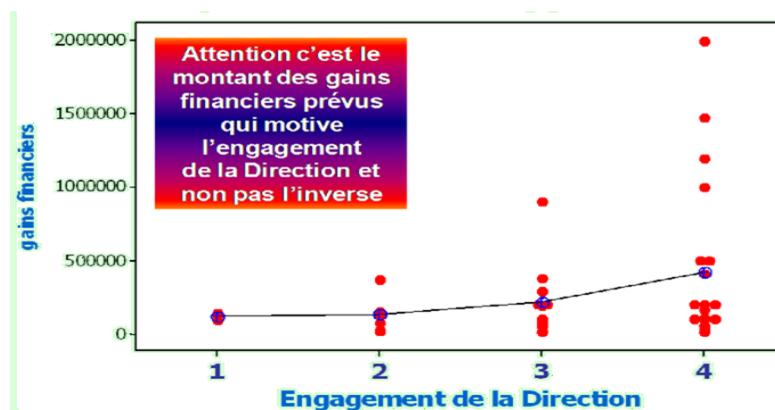


Figure 8 : Gains financiers des projets Six Sigma en fonction de l'engagement de la direction

Source: Murry, B., Op Cit, p 18.

La figure 8 ci-dessus illustre l'augmentation des gains financiers des différents projets appliqués sur une entreprise ayant l'engagement et le soutien de la direction pour la mise en œuvre de ces programmes. La direction est attirée et motivée lorsqu'elle est persuadée que les résultats de la méthode Six Sigma appliquée lors des projets apporteront des gains financiers.

L'analyse est faite avec 4 niveaux d'engagement de la direction. Le premier niveau montre l'application de projets Six Sigma avec aucun engagement de la direction ; le deuxième niveau illustre le suivi de la réalisation du projet par des chefs d'équipe ou de service chargés du projet. Le troisième quant à lui illustre un suivi de la part des responsables de fonction, ainsi que par les chefs de services ; le quatrième et dernier niveau illustre un suivi rigoureux du projet par la direction et le comité de pilotage¹.

La figure 8 montre que, plus le niveau d'engagement de la direction est fort (à travers la mobilisation des acteurs), plus les gains financiers du projet mis en œuvre seront plus considérables. Ceci est dû aux ressources que la direction met en place à la réalisation et au succès de la méthode Six Sigma en maintenant un suivi régulier par elle-même et par le comité de pilotage.

¹ Murry, B., Idem, p 18.

III. QUALITÉ SIX SIGMA AU PROFIT DE LA SATISFACTION DES PARTIES INTÉRESSÉES

A. MESURE DES RÉELLES ATTENTES DES PARTIES INTÉRESSÉES :

La première idée de base qu'une entreprise certifiée SMI doit avoir à l'esprit lors de l'application de la méthode Six Sigma est l'importance de la satisfaction non seulement du client mais aussi des partenaires, des actionnaires, des employés, ainsi que de toute autre partie intéressée ; les résultats de la méthode Six Sigma sur un problème donné doit apporter une amélioration significative au client et à toutes les parties intéressées. Pour cela, l'entreprise doit s'intéresser à ce que souhaitent réellement les parties et non pas à ce qu'elles pensent. La première démarche pour une identification optimale des réelles attentes des parties intéressées est la détermination des caractéristiques critiques pour la qualité (Critical-To-Quality CTQ)¹. Ces CTQ permettent alors à l'entreprise de fixer non seulement une cible (objectif) à atteindre selon le niveau d'exigence des parties intéressées, mais aussi une zone de tolérance².

Cette zone permet de montrer les limites d'acceptabilité des différentes parties sur un domaine donné, par exemple la limite inférieure de tolérance égale à 80% de satisfaction et la limite supérieure de tolérance égale à 100% de satisfaction. Une plus grande satisfaction des parties intéressées permet aussi bien de les fidéliser, de créer une relation de confiance durable dans le temps, mais aussi permet d'attirer de nouveaux clients, investisseurs, partenaires stratégiques, et employés compétents. Cette augmentation de la satisfaction se transforme en gains financiers et en une amélioration de la rentabilité³.

B. MESURE DE LA QUALITÉ SIX SIGMA :

1. Fondement statistique du niveau de qualité Six Sigma :

Le Six Sigma a été précédemment défini comme 6 fois l'écart type ; son rôle est de calculer la dispersion des valeurs autour de la moyenne. Ces deux termes purement d'origine statistique "moyenne et écart type" démontrent que la méthode Six Sigma est tirée de la loi normale ou sous l'appellation de loi Laplace-Gauss des lois de probabilités. La loi de distribution normale de paramètre de position (dispersion des valeurs) " μ ", et de dispersion (la plus ou moins grande

¹ Pillet, M., *Six Sigma: Comment l'appliquer*, Ed. Éditions d'Organisation, Paris, 2005, pp 18-21.

² Michael L. G., *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean production speed*, Ed. McGraw-Hill, New York, 2002, p 93.

³ www.12manage.com - *Explication de Six Sigma: Concentrer ses efforts à développer et fournir des produits et des services presque parfaits* : (publié le 10/5/2009 et consulté le 22/05/2011).

dispersion des valeurs autour de la moyenne) “ σ ” est représentée par la courbe de Gauss ou courbe en cloche. La répartition des valeurs de la distribution fait que les effectifs sont au maximum aux alentours de la moyenne, les valeurs différentes par rapport à la moyenne décroissent systématiquement de chaque coté de l’extrémité de la cloche. La courbe de Gauss peut s’étendre sur un intervalle de $]-\infty, +\infty[$, sa fonction de répartition est calculée comme suit¹ :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

Où :

- σ : Ecart type de la distribution ;
- μ : Moyenne de la population (Echantillons) ;
- x : Valeur des différentes abscisses de la distribution (variable)

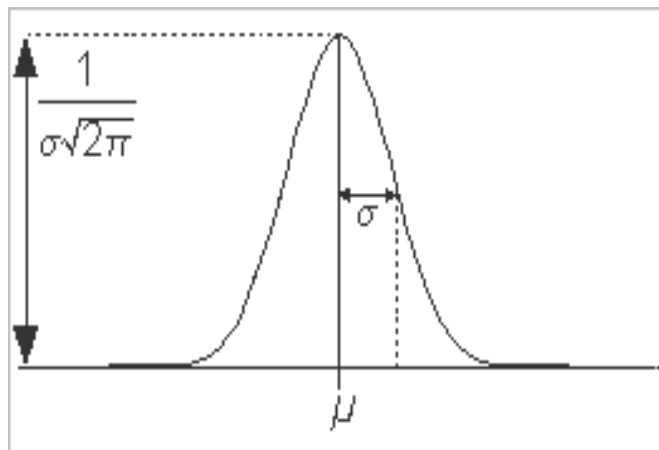


Figure 9 : Courbe de Gauss de la loi Normale

Source : www.six.sigma.frechet.free.fr – Op Cit.

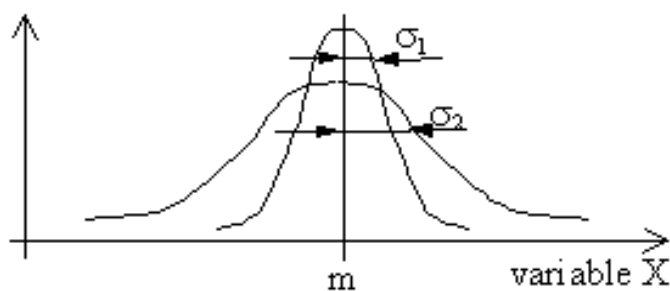
La figure 9 illustre la courbe en cloche, où $\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}$ est la fréquence de la distribution (proportion de la valeur du processus sigma).

Comme la moyenne des valeurs de la répartition est la cible de la distribution, sa valeur est égale à la proportion de la valeur du processus sigma. L’écart entre les bornes inférieure et supérieure de la courbe de cloche représente le niveau de qualité de sigma (l’écart type).

L’écart type est défini précédemment comme la dispersion des valeurs autour de la moyenne, ce qu’il faut savoir c’est que plus la valeur de l’écart type est petite, plus le niveau de qualité Six Sigma augmente. La mesure du niveau sigma est simple ; la figure 10 montre deux courbes avec des moyennes identiques et des écarts types différents. La première courbe est tracée à base de valeurs proches à la moyenne, ce qui réduit bien entendu la valeur de l’écart type, le deuxième cas par contre

¹ www.six.sigma.frechet.free.fr - Bazin, H., 6 Sigma : (publié le 11/08/2011 et consulté le 17/08/2011).

possède dans son espace des valeurs bien plus dispersées par rapport à la moyenne, cette dispersion agrandit la valeur de l'écart type.



moyenne identique
dispersions différentes

Figure 10 : Influence de l'écart type et de la fréquence sur le niveau de qualité sigma.

Source : www.ac-nancy-metz.fr- Domptail, C., *Aide statistiques et carte de contrôle*, IUT Métrologie Contrôle Qualité, Lunéville: (publié le 27/02/2010 et consulté le 08/05/2011).

Comme la valeur de la fréquence dépend de la variation de l'écart type, la qualité Six Sigma s'identifie dans l'importance de l'accroissement de la valeur de la fréquence et de la réduction de l'espace de distribution des valeurs. En d'autres termes, plus les valeurs sont proches de la cible (moyenne), plus la valeur de la fréquence augmente ; ces deux valeurs augmentent à leur tour le niveau de qualité sigma.

a. Identification des bornes de tolérance :

Comme expliqué précédemment, plus la valeur de l'écart type est importante, plus la courbe de Gauss est aplatie (réduction de la valeur de la fréquence), et plus les valeurs mesurées sont réparties et s'éloignent de la moyenne. Le but d'une entreprise est de faire réduire au maximum la valeur de l'écart type afin de faire intégrer 99,99998% des valeurs dans un intervalle des valeurs dans un intervalle de tolérance de 6σ . Cet intervalle de confiance accepte un taux de défaut de 0,00034%. Plus la valeur de l'écart type est grande, plus le taux de rebut augmente au niveau des deux extrémités de la courbe en cloche (Fig. 11).

Cette figure montre que plus la courbe est aplatie (valeur écart type importante), plus la courbe sort des limites supérieure et inférieure de spécification (USL Upper Specification Limit, et LSL Low Specification Limit) ; cet intervalle de tolérance représente l'écart toléré des valeurs de la distribution par rapport à la cible¹.

¹ Idem.

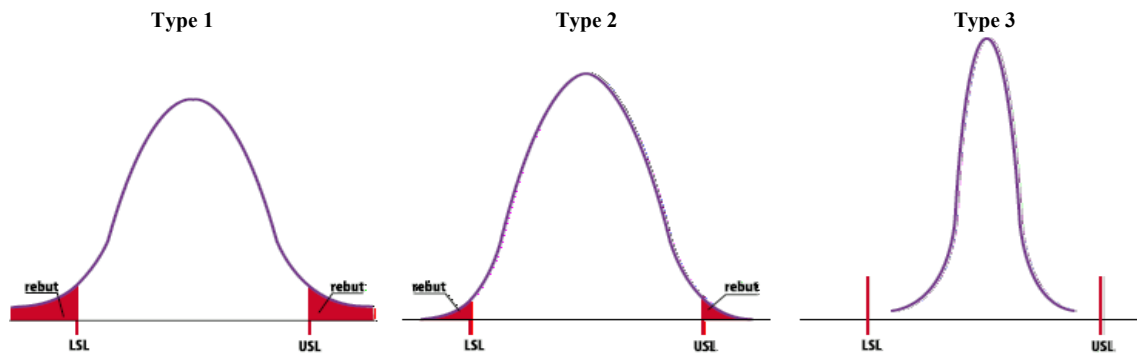


Figure 11 : Influence de la valeur de l'écart type sur le taux de rebut

Source : Victoir, D., *Le Six Sigma: c'est avant tout une mesure pour traquer les défauts de processus*, *Revue Forum Mesures* 753, 2003 N° 4, Paris, pages 20 – 24, p 22.

Par exemple, si l'entreprise veut réduire le nombre de réclamations à 4 par mois, celle-ci doit mettre alors une zone de tolérance où la LSL est égale à 0 réclamation et la USL égale à 6 réclamations. Si le nombre de réclamations de chaque mois est compris entre l'intervalle [0, 6], l'entreprise affichera alors la troisième courbe en cloche, cependant si les valeurs de réclamations mensuelles dépassent de la zone de tolérance, l'entreprise aura alors des courbes de type 1 ou 2 selon l'importance de l'écart par rapport à la cible.

2. Influence de la qualité du processus sur le niveau de qualité sigma.

Pour connaître le niveau de qualité sigma, il suffit simplement de mesurer la performance du processus sur lequel l'étude est faite. La mesure d'une qualité Six Sigma représente un taux de défauts de 0,00034% et une performance du processus (Yield) de 99,99966% ; ce taux de performance est jugé par la méthode Six Sigma comme la cible que toute entreprise certifiée SMI mettant en place des démarches d'améliorations continues doit atteindre. La qualité Six Sigma (6 fois l'écart type) avec une qualité de 99,99966% et un taux de défaut de 0,00034% montre que la qualité du processus détermine aussi bien le taux de défauts mais aussi la valeur du processus (qualité) sigma¹.

a. Mesure des défauts par million d'opportunités :

Afin de mesurer le total des DPMO (défauts par millions d'opportunités) sur un processus, l'entreprise doit calculer 2 variables :

- La première concerne le nombre total des défauts qu'elle a constaté sur le processus, ces défauts varient selon la nature du problème et représentent n'importe quel type de résultat inacceptable produit par un processus sous contrôle, cela peut être le nombre de produits non-conformes ou le nombre de clients non satisfaits.

¹ Bass, I., *Six Sigma Statistics with Excel and Minitab*, Ed. Mc-Graw Hill, New York, 2007, pp 16-19.

- La deuxième variable est le nombre total d'opportunités, celui-ci est égale au nombre total des caractéristiques critiques pour la qualité CTQ; l'entreprise doit identifier tous les critères d'exigences, attentes et besoins des parties intéressées sous forme de CTQ. Les CTQ sont considérés comme une possibilité d'apparition de défauts, d'autres les voient par contre comme un événement potentiel d'amélioration de la satisfaction des parties intéressées.

Le calcul du nombre de défauts par millions d'opportunités DPMO se fait comme suit ¹:

$$DPMO = \frac{\text{Nombre total de défauts} \times 1.000.000}{\text{Nombre total d'opportunités de défauts}} \quad (2)$$

Le calcul des DPMO permet donc de mesurer le niveau de qualité actuel du processus, plus la valeur des DPMO est grande, plus la qualité du processus diminue ainsi que le niveau de qualité sigma comme illustré dans le tableau 2.

Le tableau ci-dessous montre que plus la qualité d'un processus augmente, plus le nombre de DPMO baisse. La réduction du taux de défaut augmente la valeur de z, qui est tout simplement le nombre n fois l'écart type ; le niveau de qualité z égal à Six Sigma où 6σ illustre des processus industriels d'une qualité parfaite. Cependant l'appréciation de la qualité d'un service est considérée comme parfaite à hauteur de 5σ avec une qualité de 99,9767% et un nombre de 233 DPMO.

Tableau 2 : Appréciation des niveaux qualité Z.

Niveau qualité z = n.σ	% Qualité	% Défaut	DPMO	Appréciation de la qualité d'un service	Appréciation de la qualité industrielle
1 σ	30,9%	69,1%	691 462	Pauvre	Pauvre
2 σ	69,1%	30,9%	308 538	Moyen	
3 σ	93,32%	6,7%	66 807	Bon	Moyen
4 σ	99,379%	0,62%	6 210	Excellent	Bon
5 σ	99,9767%	0,023%	233	Parfait	Excellent
6 σ	99,99966%	0,00034%	3,4	-	Parfait

Source : Construit par nos soins à partir de : Tennant, G., Op Cit, p 2.

La plupart des entreprises possèdent des processus de qualité 3σ, avec un nombre de 66807 DPMO et une qualité de 93,32%. Le but de l'application de la méthode Six Sigma est de faire baisser le nombre de DPMO de 66807 à 3,4. (Voir annexe 06).

¹ Tennant, G., Six Sigma Calculator, Ed. Multiply Six Sigma, Bristol, 2003, p 7.

C. PERTES ET DÉRIVES D'UN PROCESSUS Six Sigma :

En théorie, un processus Six Sigma est situé dans la zone de tolérance] -6σ ; $+6\sigma$ [. Cela signifie que ce processus ne doit dégager que 0,00198 DPMO à raison de 0,00099 DPMO de chaque côté (figure 12). Mais ce qu'il faut savoir c'est que le Six Sigma est bien plus qu'un état d'esprit, en réalité la qualité Six Sigma avec un taux de défaut de 3,4 DPMO représente une qualité de $4,5\sigma$ ¹. Le processus d'une entreprise est considéré comme excellent à hauteur de $4,5\sigma$, le principe est qu'un processus n'est jamais centré par rapport aux limites supérieure et inférieure de spécification USL et LSL, cela veut dire que les mesures hors tolérance (défauts ou rebuts) peuvent ne pas être spécialement inférieures à LSL et en même temps supérieures à USL ; ces rebuts peuvent être uniquement supérieurs à USL, ou uniquement inférieurs à LSL. Afin de prendre en compte ces pertes dans le processus, la méthode Six Sigma tolère une dérive ou un décentrage² de $1,5\sigma$, cependant la mise en place d'un projet Six Sigma vise à améliorer le processus de $1,5\sigma$; cela explique que la qualité d'un processus excellent est de $4,5\sigma$ avec 3,4 DPMO à court terme (processus centré) et que la qualité du même processus sera de 6σ après l'exécution du projet.

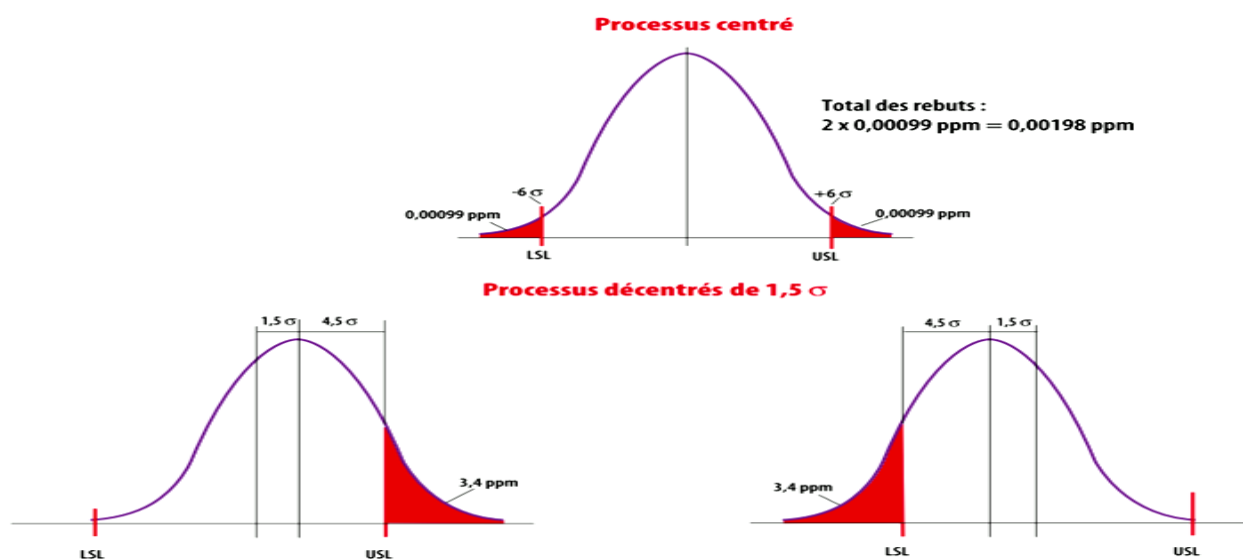


Figure 12 : Influence du décentrage du processus sur les DPMO

Source : Victoir, D., Op Cit.

À titre d'information, le taux de défaut ou de rebut égal à 0,00034% est relatif au nombre de défaut par opportunité de défaut (3,4 DPMO), mais aussi au nombre de pièces défectueuses par million (3,4 ppm illustré dans la figure 12). La notion "ppm" est relativement utilisée dans un processus de production qui mesure la qualité de chaque pièce ou unité qu'il produit, cependant la

¹ Victoir, D., Op Cit, p 23.

² Appelée par Motorola la Variation Dynamique de la Moyenne à Long Terme.

notion DPMO est bien plus vaste et touche tout défaut (non-qualité) relatif à un problème situé sur n'importe quel processus.

IV. ORGANISATION D'UN PROJET SIX SIGMA DANS UNE DÉMARCHE D'INTÉGRATION.

A. CULTURE SIX SIGMA :

La mise en place de projets Six Sigma nécessite comme première condition l'intégration de nouvelles valeurs au sein de l'entreprise. Ces valeurs touchent tous les niveaux hiérarchiques et chaque acteur est responsable de la réussite ou l'échec de l'intégration du Six Sigma comme stratégie de l'entreprise¹.

Pour cela, la direction doit impérativement créer une culture dite de Six Sigma. Cette culture s'oriente vers la satisfaction des clients, des employés, des partenaires, des actionnaires et de toutes parties intéressées et la définit comme objectif prioritaire à atteindre. La voix des parties intéressées doit être intégrée comme une exigence interne dans la politique QSE de l'entreprise.

La différence entre une culture QSE et une culture Six Sigma est que la deuxième prime la mesure, en d'autres termes chaque écart doit être analysé et amélioré. Les objectifs d'une démarche QSE sont définis par l'entreprise, par contre la culture Six Sigma oblige à tout acteur de participer à la réduction de la variabilité à un taux de 3,4 DPMO. Cet objectif est excellent pour l'entreprise et représente une multitude d'actions d'amélioration continue d'un SMI visant à atteindre une qualité ou une satisfaction de 99,99966%.

La mise en place d'un SMI est un énorme atout et pratiquement une condition primaire à l'application de la méthode Six Sigma, car il exige la traçabilité des enregistrements et la mise en place d'audits et de revues de direction. Ces trois éléments sont une mine d'or et permettent aux acteurs d'un projet Six Sigma de mesurer, d'analyser et de proposer des améliorations sur les problèmes que l'entité rencontre.

B. ENGAGEMENT DE LA DIRECTION :

Après la généralisation de la culture Six Sigma, la direction a un rôle primordial à jouer, même qu'elle est le facteur le plus influant sur la réussite des projets Six Sigma. Son rôle commence déjà par la sensibilisation à la culture Six Sigma, mais il va aussi bien plus loin avec la disposition de

¹ Pillet, M., 2005, Op Cit, p 398.

toutes les ressources nécessaires à l'application de la méthode Six Sigma sur son système qualité, hygiène, sécurité, santé et environnement. Elle consacre un budget pour la disposition des :

- Ressources financières liées à la rémunération des acteurs du projet, des actions d'améliorations, des frais d'acquisition de logiciels spécialisés, des investissements, de la restructuration, etc. ;
- Ressources humaines liées à la formation et mise à niveau du personnel, à l'intégration de consultants dans l'équipe du projet Six Sigma ;
- Ressources matérielles comme la disposition de salles de travail, d'achat d'outils et de machines proposés lors de l'étape améliorée de la méthode DMAIC ;
- Ressources informationnelles comme l'amélioration des bases de données et du système d'informations dans le but d'actualiser les données, de les transformer en informations, d'améliorer leurs moyens de diffusion, et d'optimiser le feedback.

L'engagement de la direction induit aussi un intérêt qu'elle exprime par le suivi et le contrôle des étapes d'évolution des projets Six Sigma. Elle a le rôle de coordinatrice :

- Elle planifie les projets dans l'espace et le temps selon les problèmes qui influent négativement sur la santé ou l'amélioration du SMI ;
- Elle dirige les différents projets en les supervisant et en donnant son appui ;
- Elle organise les changements imposés par les Y (résultats) du projet suivant sa politique QSE;
- Et, contrôle la performance des projets.

C. PILOTAGE MATRICIEL DES PROJETS SIX SIGMA :

Parmi les différents rôles de la direction, celle-ci est chargée d'établir un organigramme fonctionnel qui illustre la structure, les rôles, les responsabilités et les liens hiérarchiques liés au management des projets Six Sigma ; l'organisation de l'entreprise doit alors prendre en considération un pilotage matriciel des projets Six Sigma.

Comme la méthode Six Sigma s'applique sur des problèmes que l'entreprise rencontre, ses projets sont distribués sur les fonctions intéressées ; il peut d'ailleurs y avoir 2 à 3 projets sur une même fonction comme il peut y avoir certaines personnes des groupes Six Sigma qui peuvent participer sur plusieurs projets à la fois. Une entreprise certifiée SMI doit non seulement créer un organigramme fonctionnel qui illustre les relations hiérarchiques et la distribution des rôles et des responsabilités de la mise en œuvre et de l'amélioration du SMI, mais doit aussi intégrer le pilotage des projets Six Sigma au sein de ce même organigramme fonctionnel, car avant tout la méthode Six Sigma sert à améliorer la performance du SMI.

Tableau 3 : Management du Six Sigma appliqué sur les trois niveaux de l'entreprise

Étape de DMAIC		Définir	Mesurer	Analyser	Améliorer	Contrôler
Niveau hiérarchique	Niveau stratégique	Objectifs et priorités de l'entreprise afin de générer des gains financiers	Cohérence entre son système de management intégré et les projets Six Sigma	Écart entre les objectifs de sa politique QSE et les résultats opérationnels	Système de management intégré pour atteindre la cible souhaitée	CTQ défini selon les exigences des parties intéressées
	Niveau tactique	Projets Six Sigma permettant d'atteindre les objectifs et priorités de l'entreprise	Performance des projets Six Sigma	Résultats des projets Six Sigma par rapport aux objectifs opérationnels	Système de management des projets Six Sigma	Inputs (données X) du système de management des différents projets Six Sigma
	Niveau opérationnel	Processus et la fonction relative à chaque problème	Capabilité des processus	Données X (input) et Y (output du processus), puis les mettre en relation	Y des processus sur lesquels la méthode Six Sigma a été appliquée	Évolution de l'amélioration des Y (outputs du processus)

Source : Construit par nos soins à partir de l'ouvrage Pillet, M., 2005, Op Cit, p 401

Le tableau ci-dessus (Tab. 3) montre l'importance du changement de la structure de l'entreprise. L'application de la méthode Six Sigma importe l'implication non seulement de la direction (niveau stratégique), mais aussi des autres niveaux de l'entreprise. La mise en place d'un projet ou programme Six Sigma au niveau opérationnel nécessite impérativement une étude préalable passant en revue les 5 étapes de la méthode DMAIC, chaque niveau a cependant un rôle à jouer pour chacune de ces étapes.

Le pilotage matriciel ne s'applique donc pas uniquement sur le nombre de projets au niveau opérationnel mais c'est les résultats de l'application de la méthode Six Sigma sur le niveau stratégique et tactique qui définit le nombre de projets à mettre en place comme action d'optimisation dans le SMI.

D. RÔLES, RESPONSABILITÉS ET AUTORITÉS DU PERSONNEL DU SIX SIGMA:

La mise en place de la méthode Six Sigma nécessite la disponibilité des ressources humaines qualifiées et compétentes dans chaque projet défini par l'entreprise. Tout comme l'organisation d'un

SMI, les responsabilités, les rôles et les autorités des acteurs relatifs aux projets Six Sigma doivent être communiqués sur des documents. La définition des relations hiérarchiques de la méthode Six Sigma est insérée dans les documents relatifs aux actions correctives ayant pour objet l'élimination des causes de non-conformités (DPMO) au niveau des processus¹.

L'entreprise General Electric a proposé une classification des employés chargés de l'application du Six Sigma en 7 différents acteurs ; cette classification va des agents exécutants aux responsables des projets. Leur nom est attribué selon les différents niveaux d'avancement d'un judoka de la ceinture blanche à la ceinture noire : White Belt, Yellow Belt, Green Belt, Black Belt, Master Black Belt et Champion.

Afin de mieux comprendre cette classification, les rôles, les responsabilités et les autorités de chaque acteur du Six Sigma sont expliqués comme ci-après :

1. White Belt :

Les White Belt et Yellow Belt sont des agents appartenant au niveau opérationnel, ces acteurs sont en phase d'apprentissage des outils statistiques et managériaux appliqués aux 5 étapes de la méthode DMAIC. Le White Belt est un acteur qui s'initie à la démarche Six Sigma par une formation et un stage au niveau d'un projet Six Sigma.

2. Yellow Belt:

Le Yellow Belt, quant à lui est tout simplement un White Belt qui participe et fait part à un projet Six Sigma. Il est apte à appliquer les outils d'amélioration continue et les outils statistiques sur un vrai projet ; sa participation à un projet lui permet d'être certifié Green Belt.

3. Green Belt :

Le Green Belt est un agent qui a déjà validé un projet Six Sigma, il opère lui aussi dans le niveau opérationnel. Le Green Belt (ceinture verte) participe à 2 autres projets Six Sigma en étant supervisé et formé par un Black Belt. Après la réalisation des 2 projets Six Sigma, il passe à la ceinture marron en étant certifié Brown Belt.

4. Brown Belt:

Le Brown Belt est ensuite formé pour être un Black Belt, sa formation s'oriente sur les techniques managériales comme l'animation de groupe, le développement de ses compétences autant

¹ Thomsett, M.C., *Getting Started in Six Sigma : comprehensive coverage – a practice working guide*, Ed. John Wiley & Sons, New Jersey, 2005, pp 34-36.

que manager ; en d'autres termes il apprend à être un leader. Il effectue encore plusieurs autres projets en tant que Brown Belt avant de passer au niveau Black Belt.

5. Le Black Belt :

Le Black Belt ou animateur Six Sigma appartient quant à lui aux niveaux opérationnel et tactique. Il a pour rôle le suivi et le contrôle de l'avancement détaillé du ou des projets Six Sigma qu'il supervise, cependant son rôle ne se limite pas à cela, il est aussi chargé de piloter et de motiver les agents White, Yellow, Green et Brown Belt qui représentent à eux tous l'équipe de travail d'un ou des projets Six Sigma.

Il a l'autorité sur son équipe de travail et est responsable de la réussite ou l'échec du projet, pour cela il est responsable de la planification, direction, organisation et contrôle des différentes étapes DMAIC. Le rôle de pilotage du groupe de travail lui donne l'obligation :

- D'animer le projet ;
- De former l'équipe ou le groupe de travail composé des différents acteurs certifiés ;
- D'optimiser la synergie du groupe ;
- D'utiliser les outils statistiques et managériaux, et la méthode Six Sigma.

La plupart des acteurs présents dans un projet Six Sigma reste dans le grade de Green Belt car le passage à un niveau de Black Belt exige deux compétences. La première, c'est la maîtrise parfaite de tous les outils de qualité, managériaux et statistiques appliqués sur la méthode DMAIC, la deuxième compétence concerne la faculté de la personne à gérer une équipe.

6. Master Black Belt:

Les Masters Black Belt appartiennent aussi bien au niveau tactique que stratégique, ils sont considérés comme des experts dans l'utilisation des outils statistiques/managériaux et dans l'application de la méthode DMAIC sur différents problèmes, domaines fonctionnels et processus. Un Master Black Belt a pour mission :

- D'enseigner, en d'autres termes de former tous les niveaux de certification. Il a aussi l'habilitation de juger si un acteur est apte à passer d'un grade Green Belt à Black Belt selon l'aptitude de la personne à gérer son stress et à mener un groupe ;
- De conseiller les Black Belts sur les solutions à mener, les outils à utiliser et sur les choix des paramètres clés à prendre en considération ;
- De développer chacune des étapes du DMAIC.

Le Master Black Belt est doté d'une forte expérience car il a mené de très nombreux projets Six Sigma, il intervient en tant que conseiller ou consultant auprès du Black Belt tout en offrant sa contribution au dénouement des situations délicates.

7. Champion :

Les Champions sont choisis par la direction générale de l'entreprise, ils sont principalement des directeurs de fonctions ou divisions qui s'impliquent dans la mise en place et l'application de la méthode Six Sigma. Leur rôle n'est pas de conduire ou de diriger les projets, mais plutôt d'en choisir ceux qui offrent le maximum de gains financiers et qui aident à l'atteinte des objectifs QHSE de l'entreprise. Appartenant au niveau stratégique et tactique de l'entreprise, leur rôle est le suivi rigoureux de la réalisation de chaque étape du DMAIC. Autant que superviseurs des Blacks Belts, les Champions sont responsables du succès ou de l'échec du déploiement des projets Six Sigma, ils s'investissent dans le choix des projets à réaliser et se chargent de l'élimination de toute barrière d'ordre psychologique et culturelle¹. Les Champions doivent s'assurer que les ressources financières, humaines, matérielles et informationnelles sont disponibles afin d'exécuter leur autre responsabilité qui est de relier chaque projet Six Sigma aux objectifs stratégiques de l'entreprise (politique QSE) tout en réduisant la variabilité dans les processus. D'autres acteurs font toutefois partie intégrante de la mise en œuvre des projets Six Sigma, ces personnes vont être abordées dans le point suivant.

8. Comité de pilotage des projets Six Sigma :

Le comité de pilotage représente l'ensemble des Champions avec le directeur général de l'entreprise. Ce comité se réunit pour faire le point sur l'avancement des différents projets Six Sigma en termes de résultats, d'interactions et de difficultés lors de la mise en œuvre de la méthode Six Sigma. Les réunions faites par ce comité ont pour objet d'analyser le succès des projets, de choisir les projets à développer, de faire disposer les ressources nécessaires et d'organiser les rôles, les responsabilités et les autorités de chaque acteur².

9. Équipe de travail chargé des projets Six Sigma :

L'équipe de travail ou le groupe Six Sigma est généralement composé de 3 à 10 personnes, ces personnes représentent l'ensemble des acteurs définis auparavant du White Belt au Black Belt ; le choix spécialement des Whites Belts destinés à être Yellow puis Green Belts dépend des compétences de chaque acteur. Le but est de créer un groupe pluridisciplinaire ayant des compétences transversales pour associer plusieurs personnes de différentes fonctions et de différents points de vue.

¹ Larson, A., *Demystifying Six Sigma : A Company-Wide Approach to Continuous Improvement*, Ed. Amacom, New York, 2003, pp 19-20.

² Pillet, M., 2005, Op Cit, p 403.

E. FORMATION DES ACTEURS DU SIX SIGMA :

La mise en place de projets Six Sigma au sein d'une entreprise certifiée SMI nécessite malgré un investissement en termes de formation pour l'intégration des normes ISO 9001, 14001 et OHSAS 18001 des formations supplémentaires pour le personnel chargé des projets Six Sigma.

La formation concerne les trois niveaux hiérarchiques (stratégique, tactique et opérationnel) et vise à développer des compétences fonctionnelles sur le processus à étudier, des compétences d'animation et de conduite de projets, des compétences de résolution des problèmes (outils de qualité), ainsi que des compétences statistiques (pouvoir maîtriser des méthodes, outils et logiciels statistiques)¹. Les formations destinées aux trois niveaux hiérarchiques diffèrent et changent selon la finalité et le rôle attribué à chaque niveau. Pour ce qui concerne le niveau opérationnel, chaque acteur participant au projet bénéficie d'une formation spécifique selon le niveau qu'il doit atteindre Green Belt ou Black Belt. Le coût moyen de formation d'un Green Belt est de 4000 € contre 8000 € pour un Black Belt².

V. SYNERGIE ENTRE LA MÉTHODE SIX SIGMA ET LE SYSTÈME MANAGEMENT INTÉGRÉ.

A. INTÉGRATION DE LA MÉTHODE SIX SIGMA DANS LE SYSTÈME DE MANAGEMENT INTÉGRÉ :

Les normes ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001 formulées dans une démarche intégrée SMI prime l'amélioration continue des processus que ce soit pour leur performance (efficacité, atteinte des objectifs, amélioration de leur capacité) que pour la mise à jour de leur traçabilité (documents, procédures, enregistrements). La méthode Six Sigma s'intègre parfaitement dans les actions et démarches d'amélioration continue des processus ; l'information qu'il faut cependant savoir est que le Six Sigma est une méthode qui optimise la performance du SMI et non l'inverse, elle est utilisée uniquement comme outils ayant pour objet de profiter positivement à l'amélioration de l'ensemble du système intégré de l'entreprise.

L'application de la méthode Six Sigma sur un SMI apporte une valeur ajoutée à l'ensemble des processus car elle utilise la base de données que le SMI lui offre en terme :

- D'exigences des normes QSE ;
- De documentations, procédures et enregistrements de la performance des processus ;
- Des rapports d'audits et de revues de direction.

¹ Pilllet, M., 2005, Op Cit, p 411.

² Victoir, D., Op Cit, p 23.

Toutes ces données sont utiles et utilisables lors de l'application de la méthode Six Sigma, l'analyse de ces informations permet d'induire un autre niveau ou une autre approche d'orientation intégratrice (clients, actionnaires, partenaires, employés et toute autre partie intéressée) permettant ainsi d'exécuter des changements au sein de processus et de fonctions. Grâce à l'engagement actif de la direction pour l'amélioration continue du SMI, une entreprise appliquant les SMQ, SMQQT et SME peut associer les pratiques du Six Sigma pour améliorer :

- La performance du système de management intégré ;
- La standardisation et la mise à jour de la documentation, enregistrements, procédures, etc. ;
- La cartographie des processus et leur interconnexion ;
- La collecte de données liées à chaque processus ;
- La qualité d'audit et de contrôle des processus ;
- L'image de marque de l'entreprise ;
- Le suivi et la mesure de la satisfaction des parties intéressées ;
- La qualité perçue par le client et par toute partie intéressée.

1. Synergie du Six Sigma et de la Roue de Deming :

La mise en place de la méthode PDCA de Deming¹ (Fig. 13) est primordiale dans les actions d'amélioration continue du SMI, son utilisation est déclinée au niveau de chaque processus pour une analyse complète du système et de la structure de l'entreprise. L'union des deux forces PDCA et de DMAIC (Six Sigma) crée une synergie qui assure non seulement l'identification des problèmes qui peuvent ne pas être détectés par la méthode Six Sigma ou de Deming, mais permet aussi de maîtriser et d'améliorer tous les processus de l'entreprise.

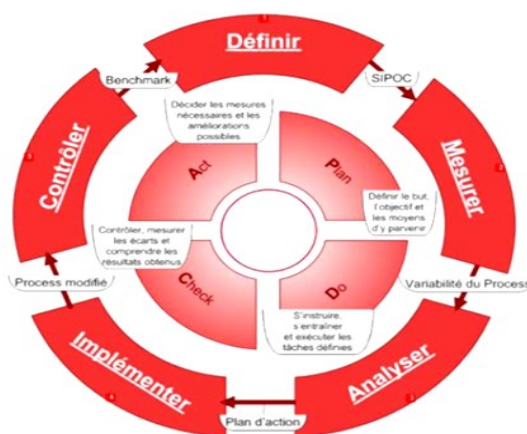


Figure 13 : Combinaison entre les méthodes PDCA et DMAIC

Source : Souris, J.P., *ISO à Six Sigma: rivaux ou partenaires*, *Journée Romande des Systèmes Management JRSM*, 08 Novembre 2006, Swiss Association for Quality, Yverdon-les-Bains, pages 1-12, p 05.

¹ Infra : p 38.

L'application de la méthode Six Sigma s'effectue sur les trois niveaux hiérarchiques (stratégique, tactique et opérationnel). La combinaison entre la roue de Deming et la méthode Six Sigma comme illustrée dans la figure 13 ci-dessus permet de mieux répartir les processus de l'entreprise, de les mesurer, les analyser, les améliorer et de les contrôler.

L'apport de la méthode PDCA aide la mise en place de la méthode Six Sigma dans les niveaux stratégiques et tactiques pour la définition, la mesure, l'analyse, l'amélioration et le contrôle non seulement des objectifs et priorités de la stratégie afin de générer des gains financiers, mais aussi dans la sélection des projets Six Sigma permettant d'atteindre les objectifs et priorités de la politique QSE de l'entreprise.

L'utilisation des méthodes PDCA et DMAIC permet une interaction et une amélioration continue du système, la roue de Deming permet de classer les processus d'un SMI selon les différentes étapes Plan, Do, Check et Act comme suit :

a. Planifier (Plan) :

Cette étape analyse l'affectation des ressources humaines, financières, informationnelles et matérielles selon les besoins de chaque fonction ou processus. L'étape " Planifier " est chargée aussi d'analyser le processus de stratégie et de mise en place de la politique QSE.

b. Faire (Do) :

L'étape "Faire" analyse la performance des processus de conception pour tout ce qui est de l'innovation de nouveaux produits ou de nouveaux processus, l'efficacité des processus de réalisation (degré d'atteinte des objectifs et analyse de l'écart), ainsi que des processus de gestion et de maîtrise des moyens de mesure.

Les processus de gestion englobent l'ensemble des processus de pilotage ayant pour objectif la coordination et le contrôle de la répartition des ressources. Les processus de maîtrise des moyens de mesures s'orientent quant à eux aux actions d'étalonnage, de maintenance préventive et de contrôle des équipements.

c. Vérifier (Check) :

Cette étape s'oriente vers l'analyse des processus de mesure de satisfaction et d'écoute des parties intéressées grâce à la mesure du degré de satisfaction et d'introduction de leurs exigences comme objectif interne. Le processus d'audit appartient lui aussi à cette étape car, il permet de suivre l'évolution de réalisation des objectifs de chaque processus suivant la politique QSE ; les écarts décelés permettent aussi d'analyser les processus d'enregistrement et d'analyser des enregistrements afin de suivre la traçabilité des données, procédures et documents.

d. Agir (Act) :

La dernière étape du modèle PDCA analyse par contre 4 types de processus, le premier est le processus de maîtrise du produit non conforme dans une optique de réduction des déchets et rebuts. Le deuxième type est le processus de réparation, celui-ci touche aux processus de maintenance curative.

Par contre le processus de prévention s'oriente vers la maintenance préventive, vers les moyens d'identification des non-conformités potentielles, vers la mise en place d'actions préventives et de programmes de suivis de celles-ci. Le processus de revue de direction quant à lui analyse les résultats de l'entreprise par rapport aux exigences des normes ISO 9001, 14001 et OHSAS 18001.

L'identification des problèmes sur un ou plusieurs processus classés selon la méthode PDCA permet à l'entreprise de choisir les projets Six Sigma à appliquer selon les retombées financières que les résultats de la méthode Six Sigma ont à offrir au profit de toutes les parties intéressées de l'entreprise.

B. MISE EN PLACE DU MODÈLE LEAN BOS :

1. Présentation du Lean BOS :

Le modèle Lean BOS est une approche proposée par Pinnacle Entreprise Group¹ PNG, leur approche est unique car elle est la seule à proposer l'intégration des outils du Lean et du Six Sigma avec le système de management intégré se composant du SMQ, SMSST et du SME. Ce modèle a pour objectif de développer le Business Operating System BOS (système opératoire de l'entreprise ou le système de management intégré) vers l'excellence organisationnelle².

2. Limites de la méthode Six Sigma :

En plus de la lourdeur de l'investissement qu'exige la mise en place de la méthode Six Sigma à travers la formation du personnel adéquat, la plupart des projets Six Sigma perdent en pourcentage de gains financiers après une application de 5 ans car ces projets ne sont pas basés sur les fondements et l'infrastructure du SMI.

D'un autre côté, le SMI est généralement considéré comme un système de documentation bureaucratique qui nécessite bien plus l'intervention d'experts et de consultants pour auditer les processus de l'entreprise. La plupart du temps l'application de la méthode Six Sigma est considérée comme incompatible et trop compliquée à appliquer pour l'amélioration continue d'un SMI.

¹ Pinnacle Entreprise Group est un cabinet de développement organisationnel, génie des procédés et de mise en œuvre des systèmes de management. Pinnacle est leader de la mise en place accélérée des systèmes de management personnalisés et de certification des entreprises.

² www.pinnacleeg.com- Liberman, K., *Integrated Management System – Lean BOS Integrating the QMS, EMS, and OHS with Lean and Six Sigma*, Pinnacle Entreprise Group, (publié le 28/04/2011 et consulté le 03/06/2011).

Le Lean BOS est développé dans le but de prouver que le Six Sigma apporte effectivement une valeur ajoutée au SMI, et même encore que la synergie entre le Lean, le Six Sigma et le SMI ou BOS permet à l'entreprise d'atteindre l'efficacité et d'appliquer un véritable programme d'amélioration continue visant l'excellence¹.

3. Lean Six Sigma :

Dans un souci de gains financiers, les entreprises cherchent non seulement l'optimisation des processus par la réduction des gaspillages, ainsi que l'amélioration de leur qualité par la réduction de dispersion des valeurs.

Comme la méthode Six Sigma ne vise qu'à diminuer la variabilité des processus en les fiabilisant et les stabilisant afin de tendre vers le zéro défaut (3,4 DPMO) et à l'optimisation de la satisfaction client, il est nécessaire d'intégrer une autre méthode " Lean Management" ayant pour objectif la réduction des gaspillages².

a. Lean Management :

Le Lean ou Lean Management a pour rôle de simplifier les processus en éliminant les pertes et toute activité qui ne crée pas de valeur ajoutée. Cette méthode permet de fluidifier et de rendre un processus bien plus flexible lui permettant ainsi d'améliorer sa performance mais aussi d'accroître la valeur pour les parties intéressées.

Le Lean Management donne des résultats visibles à court terme à travers l'élimination du gaspillage, l'accélération du fonctionnement des processus avec la minimisation des ressources, ainsi que la résolution de problèmes simples³.

b. Apports du Lean Six Sigma :

Le Lean Six Sigma est une fusion entre deux méthodes complémentaires visant ainsi à satisfaire toutes les parties intéressées de l'entreprise comme la direction, les clients, les actionnaires, les partenaires, les employés, etc.

Le Lean Six Sigma permet d'améliorer les conditions de travail comme la réduction du stress, d'améliorer les performances opératoires des processus, de supprimer les dysfonctionnements des processus tout en optimisant la qualité de ses ressources. La méthode

¹ www.pinnacleeg.com- Op cit.

² El-Haik B., Al-Aomar R., *Simulation-Based Lean Six-Sigma And Design For Six-Sigma*, Ed. John Wiley & Sons, New Jersey, 2006, pp 30-34.

³ Volck, N., *Déployer et exploiter Lean Six Sigma*, Ed. Édition d'Organisations Eyrolles, Paris, 2009, p05.

permet ainsi de faire travailler un groupe de personnes de fonctions différentes tout en se focalisant sur la fluidité des informations, les attentes et les valeurs définies par les parties intéressées¹.

4. Application du Lean BOS :

La méthode Lean BOS a pour objectif d'atteindre l'excellence organisationnelle qu'elle décline dans la mise en place de :

- La sécurité de l'entreprise par la sécurisation des informations stratégiques et par la pérennisation de l'entreprise en contrôlant les variables internes et externes qui influent négativement sur sa performance ;
- L'amélioration et l'assurance de la qualité des produits, services et des processus ;
- La réduction du temps et le respect des délais de production, des relations client/fournisseur interne, des délais de délivrance du produit au client, etc. ;
- La réduction des coûts variables à travers l'identification et l'élimination des coûts cachés et des coûts surélevés.

Les principales démarches que le Lean BOS emprunte sont les 5 zéro + 2 (zéro papier, zéro délai, zéro panne, zéro défaut, zéro stock, zéro mépris et zéro accident), la stabilisation des processus (Six Sigma) et la mise en place du juste à temps. Le Lean BOS permet d'identifier les défaillances dans la planification des objectifs (mauvaise mesure des réelles capacités de l'entreprise), et dans les coûts des opérations commerciales qui sont inutiles dus à une non- perception ou l'inexistence d'un besoin ou d'une exigence par le client.

Le modèle Lean BOS permet d'identifier les problèmes ou failles générant des pertes ou coûts inutiles afin de les analyser et de réduire leur impact².

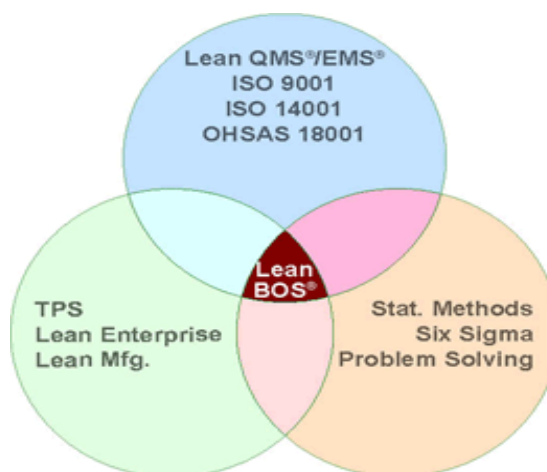


Figure 14 : Combinaison du Six Sigma, du Lean et du SMI

Source : Idem.

¹ Courtois, A., Pillet, M., Martin-Bonnefous, C., *Gestion de production - Du juste-à-temps au Lean Management et à Six Sigma*, Ed. Éditions d'Organisation, 4^{ème} édition, Paris, 2003, pp 311-314.

² www.pinnacleeg.com- *Op Cit.*

La figure 14 illustre que le Lean BOS représente la combinaison de trois méthodes de perfectionnement organisationnel. Il y a d'un côté le Six Sigma avec ses outils statistiques visant à résoudre les problèmes importants de l'entreprise. D'un autre côté, il y a le Lean Management qui réduit le gaspillage et les pertes générant une réduction de la valeur ajoutée de l'entreprise.

La troisième composante est le système de management intégré avec ses systèmes de qualité, d'hygiène, de sécurité, de santé et d'environnement. Les exigences des trois normes et les actions d'amélioration continue nécessitant l'application de la roue de Deming PDCA. Pour expliquer en une seule phrase qu'est ce que le Lean BOS ? La réponse est :

$$\text{Lean BOS} = \text{Six Sigma} + \text{Lean Management} + \text{PDCA}. \quad (3)$$

L'évaluation d'une entreprise par la méthode Lean BOS s'effectue par l'analyse de 14 points répartis en 3 grandes catégories : l'excellence opérationnelle, le juste à temps, et les ressources humaines.

a. Excellence opérationnelle :

Cette catégorie analyse le SMI, la qualité des processus, les activités de bases créatives de valeur ajoutée (production, commerciale, etc.), les contrôles visuels, la maintenance, la méthode de travail (management), l'efficacité de la méthode 5S (débarrasser, ranger, nettoyer, organiser, maintenir la rigueur).

b. Juste à temps :

La deuxième catégorie analyse la performance du SMED (rapidité de changement d'outillage), le flux tendu (production continue), le Pull System (méthode de contrôle des flux de ressources en remplaçant juste ce qui a été consommé)¹, et le nivellement de la production (actions visant à standardiser et mettre sur le même niveau de performance).

c. Ressources humaines :

La dernière catégorie englobe l'analyse des actions d'amélioration continue, de la formation ou coaching, et de la relation de l'entreprise avec ses fournisseurs, ses clients, ses employés, ses actionnaires, et de toute partie intéressée.

¹ www.elsmar.com – Smith, M.T., *Pull System* : (publié le 04/08/2004 et consulté le 28/07/2011).

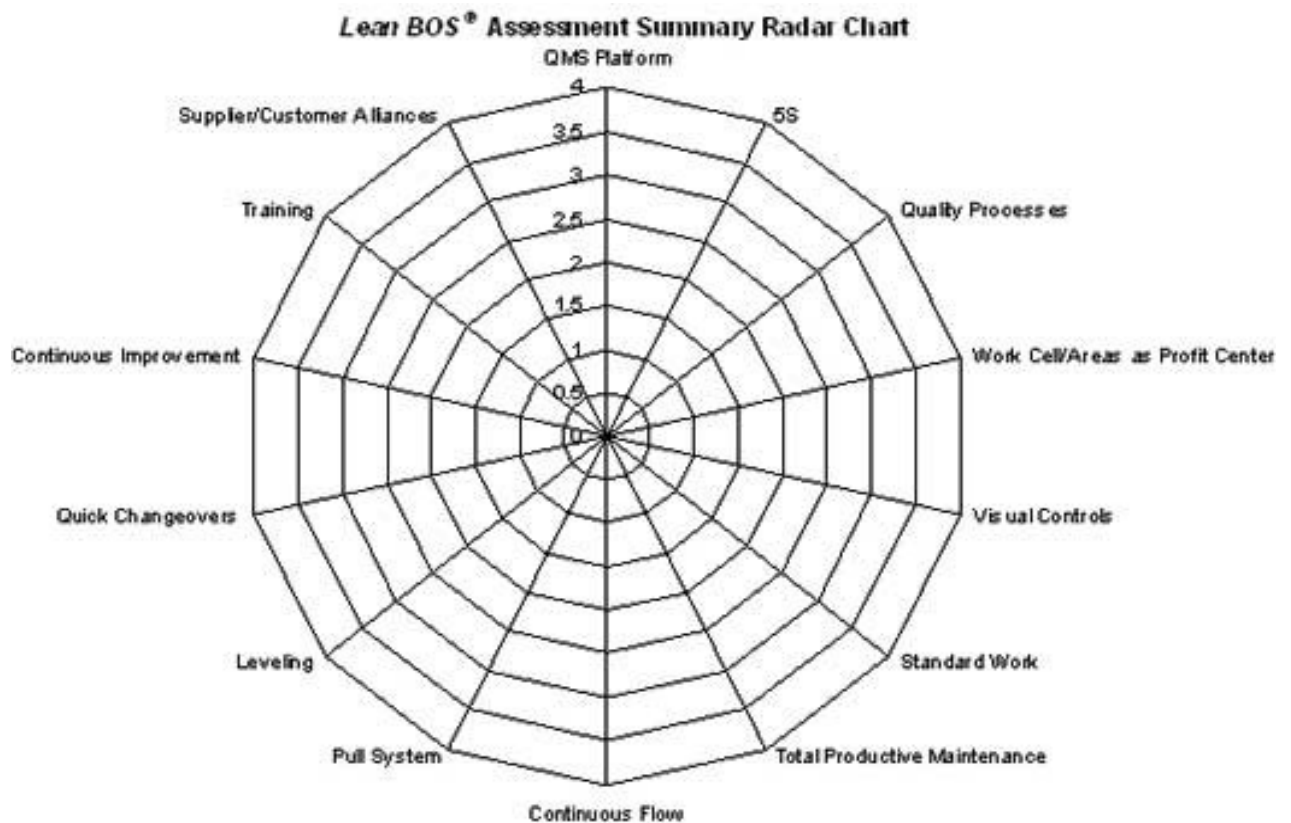


Figure 15 : Quatorze points d'analyse de la méthode Lean BOS

Source : www.pinnacleeg.com- Liberman, K., *Lean BOS assessment*, Pinnacle Enterprise Group, (publié le 05/05/2011 et consulté le 03/06/2011).

La figure ci-dessus (Fig. 15) illustre les 14 points d'analyse de la performance de l'entreprise par la méthode Lean BOS. Chaque point est ensuite noté de 0,0 à 4,0, puis classé selon la note attribué :

- $0,0 \leq \text{note} \leq 0,5$: L'adoption du Lean BOS est nécessaire pour la compétitivité de l'entreprise ;
- $0,6 \leq \text{note} \leq 1,5$: Accélérer et renforcer la méthode Lean BOS pour la conduite du changement de l'entreprise ;
- $1,6 \leq \text{note} \leq 2,5$: Le changement est visible et se fait sentir, la réduction du risque et de l'incertitude est nécessaire.
- $2,6 \leq \text{note} \leq 3,5$: Les résultats de l'interaction du Six Sigma, Lean et PDCA se font sentir sur tous les niveaux de l'entreprise. Une culture Lean BOS commence à s'installer dans l'entreprise ;
- $3,6 \leq \text{note} \leq 4,0$: Les résultats souhaités sont réalisés au niveau de tous les niveaux de l'entreprise, la conduite des actions d'amélioration continue sont nécessaires.

Conclusion Partielle :

Ce chapitre a démontré que le Six Sigma n'est pas seulement qu'une simple méthode d'amélioration des processus mais représente une valeur (raison d'être), une vision, une approche managériale (organisation des ressources et de la structure de l'entreprise). Le Six Sigma représente aussi une mesure (calcul des défaillances et écarts), un objectif (3,4 DPMO), un indicateur d'évaluation des performances, un symbole (écart type), un ensemble d'outils (managériaux et statistiques), une approche systémique (interdépendance des processus), et finalement le Six Sigma représente aussi une qualité significative à l'excellence organisationnelle.

La méthode Six Sigma s'exécute sous forme de projets et peut être appliquée à tout type de processus et de structure, elle nécessite cependant la disponibilité de l'information, de moyens financiers importants et de ressources humaines compétentes ; c'est dans ce but que l'engagement de la direction est une composante importante dans la réussite des projets.

Les résultats des programmes Six Sigma dépendent de la compétence de l'entreprise à identifier les caractéristiques critiques pour la qualité ou plus connues comme les Critical-To-Quality des parties intéressées. Une bonne mesure de leurs attentes permet de bien fixer la cible à atteindre et la zone de tolérance autour de cette moyenne ; la qualité Six Sigma se mesure grâce à la loi normale (loi Laplace-Gauss) des lois de probabilités comme montré précédemment. Les paramètres de loi normale permettent de mesurer le nombre de DPMC du processus afin d'apprécier le niveau qualité de Z.

L'organisation d'un projet Six Sigma dans un SMI dépend de l'intégration d'une culture de mesure et de maîtrise de la variabilité en parallèle à la culture d'amélioration continue des performances, de la réduction de l'impact environnemental et du respect des bonnes conditions de travail en termes de santé, d'hygiène et de sécurité. Il dépend aussi de l'organisation des projets Six Sigma au niveau des trois niveaux de l'entreprise ainsi que d'une bonne définition des rôles et responsabilités (du Black Belt au White Belt).

La synergie entre le Six Sigma et la Rue de Deming permet d'optimiser l'amélioration continue à travers l'identification permanente des problèmes de l'entreprise. Cependant l'intégration entre le SMI et le Six Sigma a ses limites dans le temps, c'est dans ce sens que le Lean BOS propose une formule qui analyse 14 points dans l'organisation d'une entreprise ; cela a été vu, montré et bien expliqué dans ce précédent chapitre.

Chapitre 3

*Mise en Place de la Méthode
DMAIC sur un Système de
Management Intégré*

CHAPITRE 03

MISE EN PLACE DE LA MÉTHODE DMAIC SUR UN SYSTÈME DE MANAGEMENT INTÉGRÉ

Introduction Partielle :

Le chapitre précédent montre la valeur qu'apporte la méthode Six Sigma sur un SMI à travers l'optimisation des performances. Ce troisième chapitre aborde quant à lui le cœur même de la méthode Six Sigma à travers la mise en place des cinq étapes de la méthode DMAIC du Six Sigma, qui sont : définir le problème, mesurer les paramètres, les analyser, améliorer les résultats Y du processus pour finalement contrôler leur évolution.

Ce chapitre montre les différents aspects qu'une entreprise intégratrice des valeurs QHSE doit introduire dans l'organisation de son système afin d'améliorer l'efficacité des cinq étapes de la méthode DMAIC. Dans le but de bien comprendre le déroulement de chaque étape, ce chapitre décrit brièvement le déroulement de chacune d'entre elles ainsi que les principales méthodes managériales et statistiques utilisées.

Chaque étape nécessite une organisation bien spécifique et un temps de réalisation déterminé, aucune d'entre elles ne doit être négligée car la méthode DMAIC se présente de la même façon que la roue PDCA de Deming. Si un écart s'identifie au niveau d'une de ces étapes les résultats de la méthode seront alors faussés, car l'identification du mauvais problème induit à la mesure et l'analyse d'autres paramètres. Cela conduit l'entreprise à améliorer les processus ou les indicateurs qui n'influent pas forcément d'une manière négative au problème concerné par l'étude. De ce fait, même les opérations de contrôle peuvent être ciblées accidentellement et involontairement vers mauvais processus.

I. ÉTAPE 01 : DÉFINITION DU PROBLÈME

A. PRÉSENTATION DE L'ÉTAPE :

1. Sélection du problème :

L'étape de la définition du problème est cruciale car elle consiste à déterminer le projet sur lequel l'équipe de travail va se concentrer. La définition du problème à résoudre est relative aux besoins exprimés par les parties prenantes (direction, employés, clients, collectivités locales, partenaires, fournisseurs, etc.). Dans le but d'améliorer la politique QSE et la stratégie générale de l'entreprise, le choix de la problématique est fait selon les gains financiers que l'application de la méthode Six Sigma va générer suite à l'amélioration d'un processus donné.

La sélection d'un processus à améliorer par la méthode Six Sigma nécessite :

- La détermination des objectifs et priorités de l'entreprise ;
- La quantité et qualité des informations permettant ainsi de le mesurer et de l'analyser dans le but d'améliorer l'ensemble du système de management intégré ;
- La mesure des écarts entre les objectifs prévisionnels définis dans la politique QSE de l'entreprise et les résultats opérationnels relevés sur les différents processus ;
- La connaissance, maîtrise et traçabilité des processus du SMI ainsi que de leur interconnexion ;
- La définition de la cible à atteindre (qualité ou performance d'un processus) ;
- La connaissance des facteurs bruits (paramètres incontrôlables que l'entreprise subit) et de pilotage (paramètres créés volontairement par l'entreprise ; celle-ci contrôle leur fonctionnement) qui influencent la qualité des processus ;
- Le degré d'importance de la satisfaction d'exigences clés pour les parties prenantes.

2. Rédaction de la charte de travail :

Une fois que le problème a été sélectionné, une charte de travail doit être mise en œuvre. Pour la rédaction de cette charte l'entreprise doit définir :

- L'objectif recherché, c'est-à-dire l'identification des gains mesurables (financiers) et non mesurables (qualité, notoriété, satisfaction)¹;
- Le périmètre du projet, c'est-à-dire les processus sur lesquels l'étude sera focalisée ;
- L'équipe de travail (personnes de différents services ayant diverses compétences²) ;
- Le planning et la durée de l'exécution de la méthode DMAIC³.

¹ Bhote K.R., *The Power of Ultimate Six Sigma: Quality Excellence to Total Business Excellence*, Ed. Amacom, New York, 2003, p 63.

² Les membres de l'équipe de travail sont certifiés Green Belt et Black Belt.

³ Pillet, M., 2005, Op Cit, p 28.

Une fois que l'entreprise a défini ces différents paramètres, la charte de travail est rédigée ; elle définit les rôles, responsabilités et autorités de chaque acteur dans le but d'atteindre les objectifs souhaités.

B. MÉTHODES DE DÉFINITION DU PROBLÈME :

1. Diagramme CTQ (Critical –to-Quality):

Le diagramme CTQ est un outil qui permet à l'équipe de travail de déterminer les besoins des parties prenantes en identifiant les causes poussant à l'achat, à l'investissement, à l'intégration de l'entreprise ou tout autre besoin exprimé par une partie intéressée. Le but est de formuler les besoins des parties prenantes sous forme d'exigences capables d'être mesurées par l'entreprise ; ces exigences sont d'ordre de qualité, de coût, de délai, d'hygiène, de sécurité, de santé et d'environnement.

Tableau 4 : Modèle basique du diagramme Critical -To-Quality

	Besoins :	Exigences :	Caractéristiques :	Spécifications :
	Les raisons d'utilisation du processus par les parties prenantes	La satisfaction des parties prenantes	Mesure de la satisfaction des parties intéressées	Les mentions plus précises des exigences (spécification de la mesure) ?
		Exigence 1	Caractéristique 1	Spécification 1
Parties intéressées	Besoins [1 , n]	Exigence 2	Caractéristique 2	Spécification 2
		Exigence 3	Caractéristique 3	Spécification 3

Source : Construit par nos soins à partir de Pillet, M., 2005, Op Cit, p 77.

Le tableau 4 ci-dessus illustre la détermination des exigences qui sont ensuite traduites en caractéristiques critiques de la qualité, il permet de déterminer les objectifs à atteindre. Ces objectifs sont placés comme cibles ou comme normes avec leur zone de tolérance (représentés dans la rubrique spécifications).

2. Modèle de Kano :

Le diagramme de Noriak Kano¹ classe les différentes caractéristiques d'un produit ou d'un service selon les différentes perceptions du client ou de toute autre partie prenante. La classification distingue six catégories de caractéristiques comme illustrées par la figure ci-après (Fig. 16)

Les parties concernées classent donc cela en six catégories de caractéristiques :

- Indifférent: La caractéristique n'intéresse aucunement le client ;

¹ Kano, N. est un éducateur, conférencier, écrivain et consultant dans le domaine du management de la qualité.

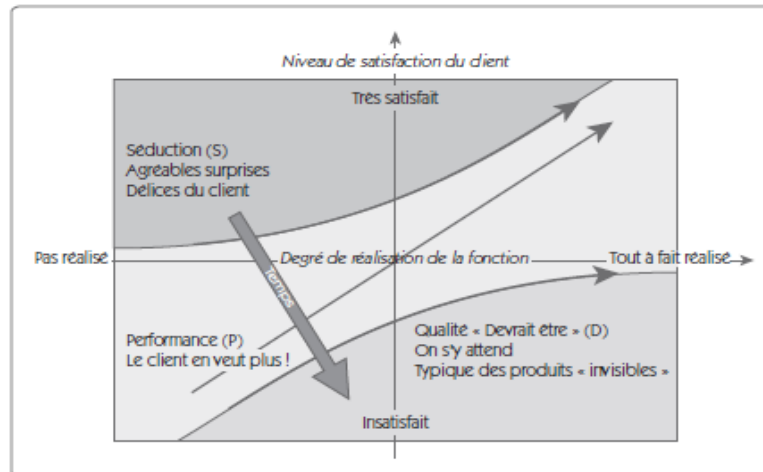


Figure 16 : Classification de Kano

Source : Pillet, M., 2005, Op Cit, p 78.

- Devrait être: La présence de la performance indiffère la partie prenante, par contre son absence provoque une insatisfaction ;
- Performance: La satisfaction du client est proportionnelle à la performance de la caractéristique, son absence crée une insatisfaction par contre sa présence crée une satisfaction;
- Séduction: L'absence de performance crée une indifférence, par contre sa présence déclenche un coût de cœur qui est la source de l'acte de la consommation ;
- Questionnable: Les réponses au questionnaire sont démunies de sens ;
- Opposable: Les réponses vont à l'encontre des attentes de l'enquête.

3. Diagramme des exigences/performances :

Le diagramme des exigences/performances permet d'analyser si les exigences des parties intéressées sont satisfaites ou pas. Chaque exigence est classée en [-3 , +3] selon le degré de performance (fort ou faible) nécessaire à la satisfaction du besoin, mais aussi selon le degré d'exigences (fort ou faible) de la partie intéressée.

Tableau 5 : Diagramme des exigences/performances.			
P E R F O R M A N C E s	3	Zone 3 :	Zone 4 :
	2		
	1	Potentiels de gains	Situation
	0	financiers	satisfaisante
	-1	Zone 1 :	Zone 2 :
	-2	Situation	Potentiels de
-3	satisfaisante	gains qualité	

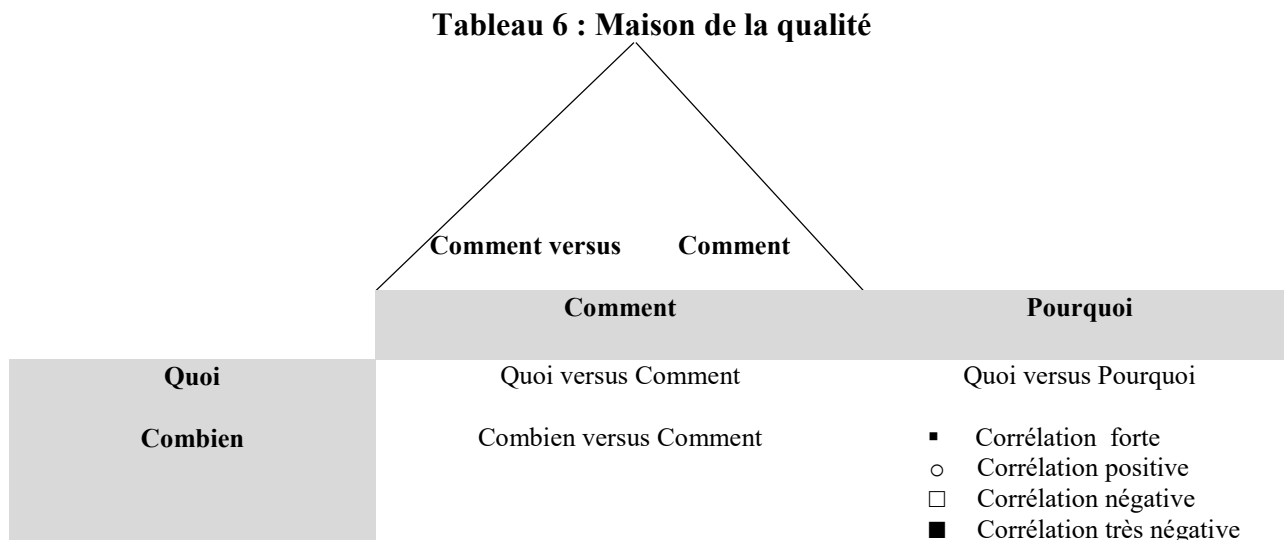
Source : Construit par nos soins à partir de Pillet, M., 2005, Op Cit, p 81.

Le tableau ci-dessus (Tab. 5) illustre les CTQ des parties concernées ; elles doivent être placées dans une des quatre zones selon le degré de performance et d'exigence qu'elles nécessitent. Les CTQ placées dans les zones 1 et 4 montrent que les exigences sont satisfaisantes, par contre l'entreprise doit satisfaire les CTQ des zones 2 et 3.

La zone 2 offrent des gains de qualité (amélioration de la perception des produits, notoriété, image de marque, satisfaction, etc.), la zone 3 quant à elle offre des gains financiers suite à leur application ; ces retombées financières s'illustrent par le retour sur l'investissement, l'augmentation des parts de marché, l'augmentation du chiffre d'affaire, l'effet d'expérience et l'économie d'échelle.

4. Matrice Quality Function Deployment (QFD) :

La matrice QFD ou encore matrice du déploiement de la fonction qualité a pour but de faire apparaître les relations entre les CTQ et les caractéristiques d'un produit, d'un service, d'un processus ou d'une entreprise. Cette méthode est utilisée lors du développement d'un produit (phases de R&D¹, EDM², production, commercialisation et distribution)³, la matrice QFD se déploie grâce à la matrice "Maison de la qualité" illustrée ci-après :



Source : Construit par nos soins à partir de Pillet, M., 2005, Op Cit, p 82.

Le tableau 6 montre la matrice de la maison de la qualité ; celle-ci permet d'expliciter les attentes et exigences des parties prenantes CTQ formulées dans la rubrique "Quoi" sous forme de spécifications et de caractéristiques sur les produits, les services, les processus ou les entreprises

¹ Recherche et développement.

² Étude de marché.

³ Pillet, M., 2005, Op Cit, p 82.

(rubrique comment). Sachant que les “Quoi” sont les exigences et que les “Comment” sont les mesures précédemment illustrées dans le diagramme des CTQ, la case “Combien” montre quant à elle les spécifications.

Le but de la matrice de la maison de la qualité est de mettre en place une matrice de corrélation entre les différentes exigences CTQ avec les spécifications et les caractéristiques dans les zones “Quoi versus Comment” et “Combien versus Comment”. La case “quoi versus pourquoi” explique les raisons de la création des phénomènes (problèmes). La corrélation varie de très négative à forte ; ces résultats montrent quels sont les paramètres qui influent négativement sur d’autres. Le but est donc d’éliminer les corrélations négatives et très négatives identifiées dans la maison de la qualité (rubrique comment versus comment).

5. Boite noire :

La boite noire représente une cartographie basique d’un ou de plusieurs processus. C’est une méthode efficace pour illustrer d’une manière simple et claire les variables d’entrée (X inputs), les variables de sorties (Y outputs) ainsi que les facteurs qui perturbent l’efficacité du processus.

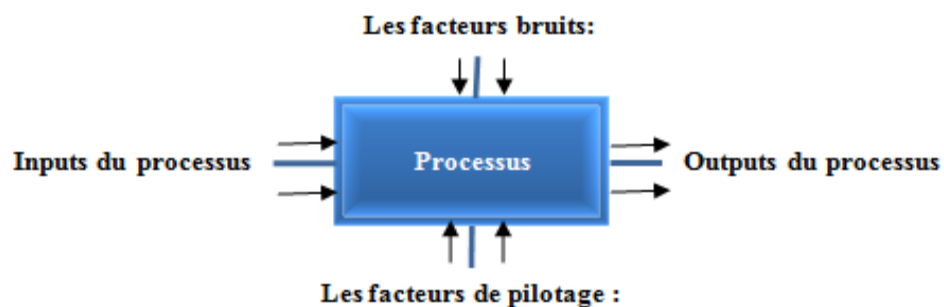


Figure 17 : Boite Noire

Source : Construit par nos soins.

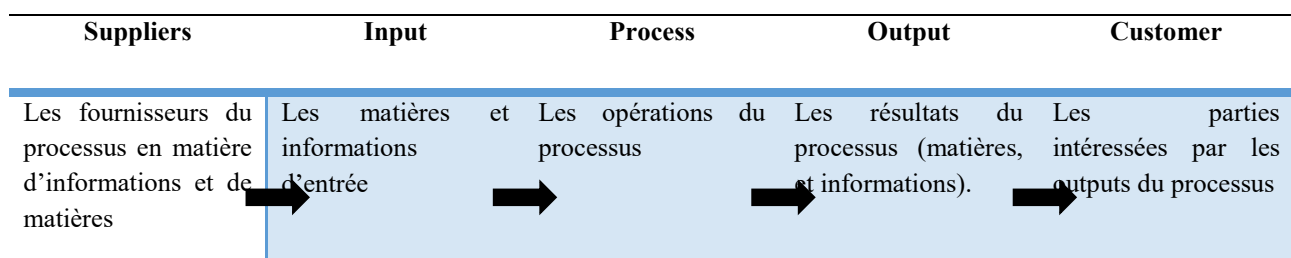
La figure ci-dessus (Fig. 17) montre les facteurs de pilotage et de bruits qui influent sur le processus. Les facteurs de pilotage sont les paramètres que l’entreprise régit, elle a un contrôle sur eux et peut les réguler et modeler selon ses besoins. Par contre les facteurs bruits sont des éléments externes que l’entreprise ou que le processus subit ; le rôle de l’entité consiste alors à les identifier et minimiser leur impact au maximum sur la performance des processus.

6. Diagramme SIPOC :

Le diagramme de SIPOC (Tab.7) (Suppliers, Input, Process, Output, Customers) ou encore (fournisseur, entrée, processus, résultat et client) permet d’illustrer clairement les flux de matières et

d'informations circulant dans un processus donné. Cette traçabilité permet d'identifier les aléas ainsi que leurs causes et les acteurs concernés¹.

Tableau 7 : Diagramme SIPOC



Source : Construit par nos soins

7. Modèle QQQQCP :

Ce modèle permet à un groupe de travail de poser les bonnes questions visant à identifier, comprendre et cerner tous les paramètres qui influent négativement sur la performance d'un processus. Ce modèle s'élabore en 7 étapes :

- **Étape Quoi ? :** Cette étape permet de cerner le problème en définissant l'objet de l'aléa, le type d'opération ainsi que la nature du problème ;
- **Étape Qui ? :** Il s'agit d'identifier les acteurs concernés selon leur niveau hiérarchique, leur appartenance à une fonction, leur qualification, leur rôle et responsabilité, etc.
- **Étape Où ? :** Dans cette étape, il est important d'identifier le lieu où ce problème se produit ;
- **Étape Quand ? :** Après la détermination du lieu, il faut savoir la fréquence et la durée d'apparition du problème ;
- **Étape Comment ? :** Cette étape permet de comprendre comment est ce que l'équipe de travail doit procéder afin d'éliminer ce problème en définissant le matériel, les matières et méthodes adéquates ;
- **Étape combien ? :** Il s'agit de mentionner le nombre de fois où ce problème a lieu d'être dans un espace de temps donné ;
- **Étape Pourquoi ? :** Cette dernière étape permet de comprendre les raisons poussant à ce que ce problème se passe comme il se passe.

¹ Fréchet, C., *Mettre en œuvre le Six Sigma*, Ed. Éditions d'Organisations, Paris, 2005, p 56.

8. Diagramme d'affinités :

Le diagramme d'affinités ou diagramme KJ¹ aide et renforce la capacité d'un groupe de travail à formuler un problème suite à une description d'un processus donné². Ce diagramme permet d'identifier les principaux facteurs qui engendrent un problème afin de le résoudre d'une manière optimale. En réalité, le diagramme KJ s'élabore comme suit :

- Identifier le problème sur lequel l'étude sera faite grâce à la réponse aux questions Quoi ? et Pourquoi ? ;
- Chaque participant (acteur du groupe de travail) note sur des "post-it" (petites feuilles) les impressions, les remarques et les constats liés à la question posée ;
- Ces "post-it" sont classés et réunis selon les impressions de l'équipe de travail sous forme de groupes d'idées ;
- Chaque acteur du groupe est ainsi chargé de classer les groupes selon l'efficacité de la méthode de résolution de travail (idées de travail) à suivre.

9. Diagramme de décision :

Le diagramme de décision a pour objectif de définir un programme de travail visant à résoudre et éliminer les aléas de l'entreprise ou d'un processus donné. Ce diagramme permet d'imaginer les meilleures solutions, actions et procédures que l'entreprise doit appliquer afin d'atteindre sa cible (résultat attendu).

Le diagramme de décision réunit un ensemble de participants (groupe de travail) qui proposent des couples de fiches c'est-à-dire qui soumettent des actions à mener avec le résultat éventuel de leur application. Dans l'élaboration des résultats éventuels, chaque participant doit définir les contraintes éventuelles (réglementations, budgets, etc.) qui peuvent influencer négativement les résultats attendus. Les différentes étapes de ce diagramme dépendent de l'application du modèle QQQQCP décrit précédemment³.

10. Diagramme en flèches :

Le diagramme en flèches nécessite une équipe de travail, un tableau et des "post-it". Contrairement aux autres, ce diagramme se concentre sur l'étape "quand" du modèle QQQQCP. Les fiches sont regroupées premièrement sur un tableau selon la similitude des actions proposées⁴, puis

¹ Jiro Kawakita est un ethnologue japonais, premier personnage de l'ethno géographie au Japon et ancien chercheur au Népal.

² Smith, D., Blakeslee, J., Koonce, R. *Strategic Six Sigma Best Practices From The Executive Suite*, Ed. John Wiley & Sons, New Jersey, 2002, pp 40-43.

³ Infra : p 82.

⁴ Les participants indiquent la durée supposée de chaque action.

réparties ensuite à gauche, au milieu ou à droite du tableau selon le moment de leur application en début, milieu ou en fin d'opération.

II. ÉTAPE 02 : MESURE DES PARAMÈTRES

A. PRÉSENTATION DE L'ÉTAPE :

L'étape de mesure consiste à évaluer réellement la performance des processus concernés par l'étude dans leur état actuel. L'évaluation de leur performance se fait par rapport aux objectifs, critères et exigences des parties prenantes (clients, employés, direction, collectivités locales, associations, partenaires, etc.) exprimés généralement sous forme de CTQ que l'entreprise intègre comme exigences internes.

1. Identification des réponses mesurables Y :

La définition des réelles exigences CTQ des parties prenantes permettent à l'équipe de travail du projet Six Sigma de définir les réels objectifs de mesure qu'elle doit fixer comme norme ou résultat Y. Une mauvaise identification des exigences (résultats Y du processus) fausse toute l'analyse et risque de faire dévier ou de fausser les résultats de l'étude choisie.

Afin de mener à bien l'étape de mesure il faut non seulement mesurer les résultats Y souhaités sur le processus principal de l'étude, mais aussi identifier les améliorations ou résultats recherchés sur les processus annexes qui influent d'une manière directe ou indirecte les résultats Y du processus principal. Pour cela, il faut :

- Identifier les sources de variabilité (éléments dépassant les seuils de tolérance) pour les paramètres non fixes (non standardisés), ainsi que la variabilité des paramètres fixes (voir si les normes ou standards de l'entreprise sont mal évalués) ; il faut pour cela d'une part faire des benchmarking afin d'évaluer les capacités, les méthodes et les standards de l'entreprise par rapport à ses concurrents du même secteur d'activité, mais aussi d'autre part utiliser les techniques managériales appliquées sur des entreprises exerçant sur d'autres DAS.
- Après l'identification des sources de variabilité, il faut chercher comment les éliminer avec un coût très réduit¹.

2. Observation et suivi des processus :

L'identification des méthodes d'élimination de la variabilité à moindre coût dépend des résultats de l'observation des processus. En effet, les résultats Y constatés par les parties prenantes ne sont pas les seuls paramètres à suivre, il faut aussi observer l'entrée des processus (les X ou inputs)

¹ Pillet, M., 2005, Op Cit, p 34-36.

provenant des processus internes (relation client / fournisseur interne) ou externe (relation entreprise / fournisseur externe).

D'autres paramètres peuvent influencer fortement la variabilité des processus, ces paramètres doivent aussi être suivis pour voir leur évolution et leur degré d'influence sur la variabilité du processus. Ces paramètres sont les objectifs fixés (planification des quotas à atteindre), l'intervention d'autres processus dans la réalisation des quotas planifiés, ainsi que les indicateurs ou normes fixés sur un processus donné.

3. Estimer la capabilité des processus étudiés :

La capabilité d'un processus est une notion primordiale dans la méthode Six Sigma. Elle permet de mesurer l'aptitude d'un processus à atteindre sa cible. La cible est généralement intimement liée à la demande du client et aux toutes autres parties concernées dans un SMI. Cette capabilité se mesure facilement après l'identification du "z" du processus (qualité sigma d'un processus donné). La valeur estimée de la capabilité d'un processus permet donc d'analyser l'écart en fonction qu'il soit un problème de :

- Dispersion à court terme des résultats Y par rapport à la cible fixée par l'entreprise, cela veut dire que la dispersion des valeurs ne fera qu'augmenter à long terme au lieu de diminuer ;
- Écart entre la dispersion des résultats Y à court terme et long terme, c.-à-d. que les valeurs vont diverger aléatoirement en sortant des bornes de limites inférieure et supérieure au lieu d'être maîtrisées et contrôlées ;
- Centrage et décentrage par rapport à la cible souhaitée par l'entreprise, c'est-à-dire que les valeurs dépassent les valeurs limites d'une des deux bornes de tolérance ;
- Ensemble d'aléas regroupant les trois problèmes cités précédemment comme illustrés dans la figure ci-après.

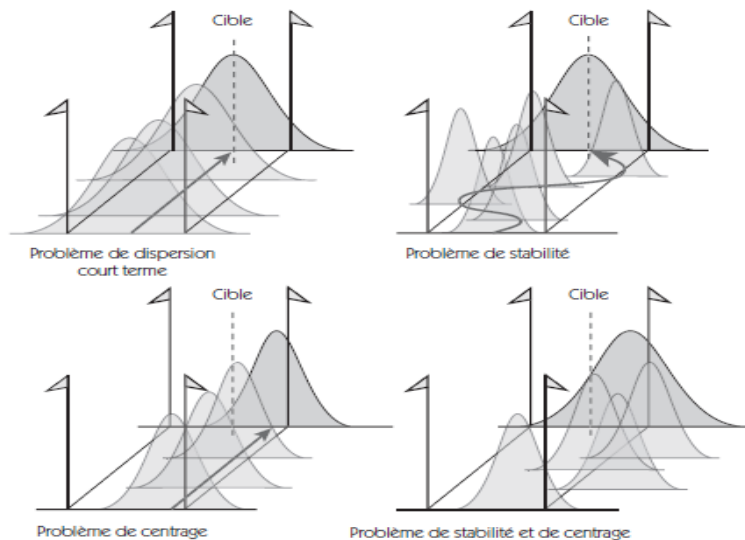


Figure 18 : Causes de non-capabilité d'un processus

Source : Pillet, M., 2005, Op Cit, p 38.

Cette figure (Fig. 18) montre l'influence de la courbe de Gauss par rapport aux trois types de problèmes abordés précédemment.

B. MÉTHODES DE MESURE DES PARAMÈTRES :

1. Diagramme des relations :

Le diagramme des relations a pour principal de répondre à la question ‘pourquoi ?’. Après la formulation du problème dans l'étape ‘définir’, il s'agit maintenant d'identifier les causes qui génèrent le problème en question. Grâce à la constitution d'une équipe de travail et des ‘post-it’ les participants opèrent un tri pour éliminer les causes de moindre importance (qui n'influent pas à un fort pourcentage le processus) de façon à ne conserver que les causes principales qui sont les plus influentes sur la variabilité et la perte de performance du processus.

L'opération de tri est ensuite répétée plusieurs fois jusqu'à ce que les causes de quatrième ou cinquième niveau soient identifiées ; il faut pour cela poser quatre ou cinq fois la question ‘pourquoi ?’ Sur une cause principale identifiée afin de déterminer les raisons même de l'apparition de la cause principale. Une relation entre les différents niveaux de causes est ensuite établie après l'identification de l'ensemble des causes.

2. Diagramme de causes-à-effets:

Le diagramme de causes-à-effets, appelé aussi diagramme d'Ishikawa¹, diagramme des 5 M ou diagramme en arêtes de poisson vise à montrer le problème (effet) d'un côté, et ses causes potentielles qui sont des facteurs susceptibles de l'influer de l'autre côté. Ces causes de dysfonctionnement ou d'un problème sont regroupées en 5 grandes familles, appelés les 5M afin de les représenter d'une façon claire et structurée :

- Main-d'œuvre : Analyse des acteurs (employés) concernés par le processus principal ou secondaire de toute catégorie et de niveau hiérarchique différents ;
- Matériel : Analyse des équipements, des machines, des locaux, etc. ;
- Matière : Analyse de tout ce qui est consommable comme la matière première ou toute autre matière à transformer par le processus ;
- Méthode : Analyse du management, de la gestion et de la façon de faire qu'elle puisse être orale ou écrite comme les procédures et les instructions de travail ;
- Milieu : Analyse des environnements physique et humain, des conditions de travail, des aspects relationnels entre les employés comme la résistance au stress, le style de leadership, le dénouement des crises et conflits, etc².

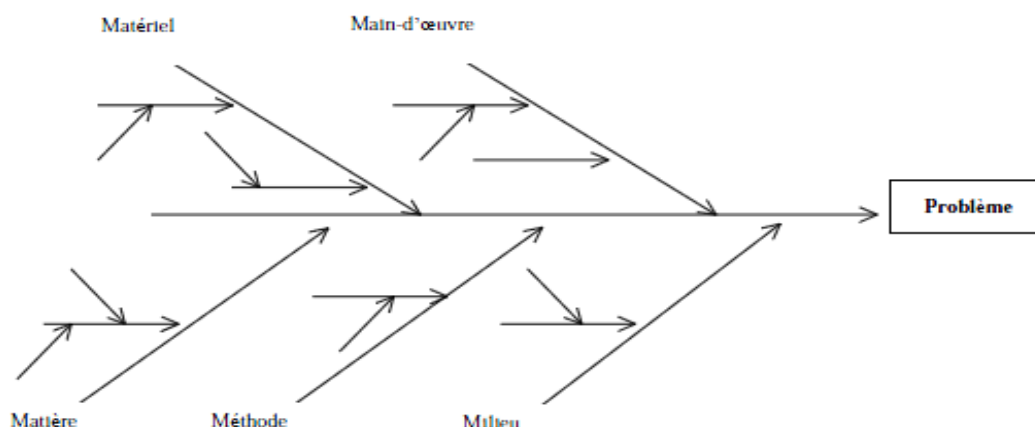


Figure 19 : Diagramme causes/effets

Source : Méthodes et Outils des démarches qualité pour les établissements de santé, Op Cit, p 88.

La figure ci-dessus (Fig. 19) illustre bien les causes de chaque "M" influant directement ou indirectement sur le problème. La forme de l'ensemble du diagramme représente la forme d'arêtes en poisson d'où son nom.

¹ Ingénieur japonais à l'origine des cercles de qualité.

² Méthodes et Outils des démarches qualité pour les établissements de santé, Agences Nationale d'Accréditations et d'Évaluation en Santé, Paris, Juillet 2000, pp 87-90.

3. Maitrise statistique des processus :

La technique du MSP connue aussi comme le SPC (Statistical Process Control) a comme rôle d'appliquer un contrôle en cours ainsi qu'à la source. Sachant que le taux de satisfaction varie d'une partie prenante à une autre à un degré de différence minime ou important, la MSP opère donc à maîtriser la variation de la dispersion autour de la cible à atteindre (à l'intérieur de la zone de tolérances USL et LSL). Cette dispersion obéit à la loi statistique normale de GAUSS-LAPLACE¹.

L'application de la MSP peut se faire sur n'importe quel phénomène exigeant la nécessité de respect des tolérances et des objectifs assignés par l'entreprise. La plupart du temps, la MSP est appliquée sur des processus de production afin d'analyser le degré de dispersion de la production des pièces par rapport aux normes établies par l'entreprise ; son objectif est de détecter et de corriger les dérives par la mise en place d'actions correctives².

a. Mesure des paramètres de la loi Normale :

Comme les équations (4-7) les illustrent³, les paramètres de la loi normale sont la moyenne, l'écart type et la fréquence.

1) Mesure de la moyenne :

La moyenne d'une population μ (m) représente la valeur moyenne de l'ensemble des valeurs divisée sur le nombre total des valeurs N ; ce qu'il faut savoir c'est que la loi normale peut utiliser aussi bien μ que l'estimateur de μ (m). L'estimateur \bar{X} prend un échantillon de valeurs sur l'ensemble total ; parfois il est impossible de faire une enquête sur une population de 1.000.000 personnes, donc un échantillon de 5000 personnes est pris comme un échantillon représentatif de l'ensemble de la population.

L'écriture mathématique de \bar{X} qui est égale à la somme des valeurs x_i sur le nombre total des valeurs de l'échantillon n , est comme suit :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (4)$$

Où :

\bar{X} : Moyenne de l'échantillon, x_i : Valeur de la distribution, n : taille de l'échantillon.

¹ Infra : p 56.

² Pyzdek, T., *The Six Sigma Project Planner, A Step-by-Step Guide to Leading a Six Sigma Project Through DMAIC*, Ed. McGraw-Hill, New York, 2003, pp 46-52.

³ Supra : p 88.

2) Mesure de l'écart type :

L'écart type se mesure comme la racine carrée de l'ensemble des X_i moins la moyenne le tout au carré et divisé sur la taille de la population N. Son écriture mathématique est comme suit :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-i}} \quad (5)$$

Quand la valeur de l'écart type est inconnue, l'écart type de l'échantillon "S" est utilisé pour les calculs. Son équation mathématique s'écrit :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-i}} \quad (6)$$

3) Mesure de la fréquence :

La valeur de la fréquence montre la plus grande proportion de la valeur d'un processus. Pour mesurer la valeur de la fréquence, un petit rappel sur l'équation 7 doit être fait. Dans le cas où la valeur x est égale à la moyenne de la population μ , leur soustraction donne alors zéro, sachant que l'exponentielle de 0 est égal à 1, la fréquence est ainsi égale à 1 sur la valeur de l'écart type fois racine de deux pi :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \rightarrow x = \mu \Rightarrow \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\mu-\mu)^2}{2\sigma^2}} \Rightarrow e^0 = 1 \Rightarrow f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \quad (7)$$

Où : f(x) : fréquence, 2π : 2 fois la valeur de 3,14.

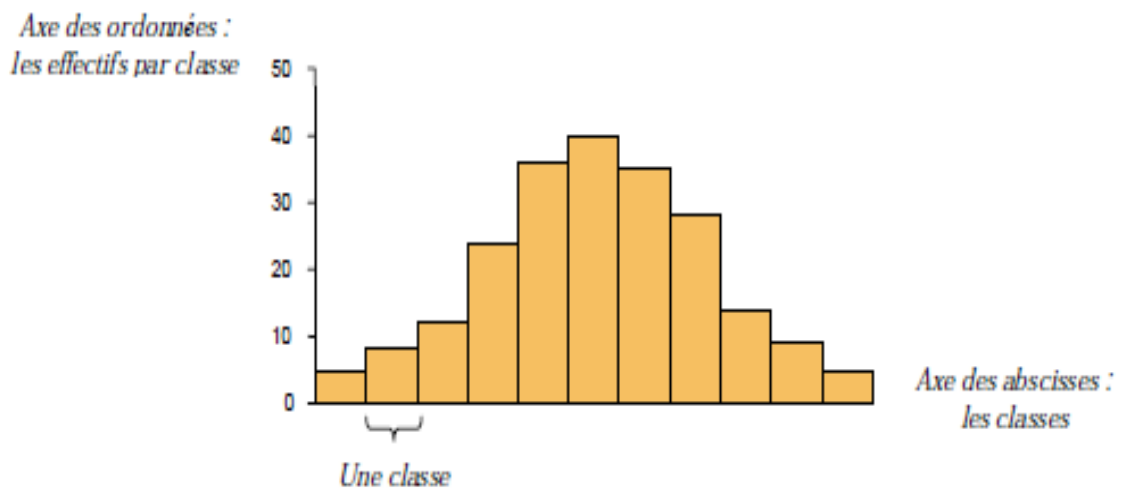


Figure 20 : Modèle d'un histogramme

Source : Méthodes et Outils des démarches qualité pour les établissements de santé, Op Cit, p 92.

Les valeurs de la moyenne, de l'écart type et de la fréquence permettent de tracer un histogramme (Fig. 20). Celui-ci est une représentation graphique de la distribution des différentes

valeurs, il nous sert à apprécier la performance du processus soit par rapport à la valeur centrale (centralisation ou décentralisation), soit par rapport aux limites de tolérances de la distribution.

b. Limites de tolérance de distribution :

Les limites de tolérance de la distribution représentent la zone de tolérance où chaque valeur de la distribution doit se trouver. Les valeurs dépassant les limites (valeur inférieure ou supérieure aux bornes) doivent être analysées et reconduites à l'intérieur de l'intervalle (zone) de tolérance.

Comme l'objectif de la méthode Six Sigma est l'atteinte en moins d'une qualité de processus de 6 sigma, les limites supérieure et inférieure se situent à plus ou moins 3 sigma. Il s'agit donc de définir les valeurs :

- Borne supérieure : appelée UCL (Upper Control limit), USL (Upper Specific Limit) ou encore LSS (Limite Supérieure de Spécification) ;
- Borne inférieure : appelée LCL (Lower Control limit), LSL (Lower Specific Limit) ou encore LSS (Limite Supérieure de Spécification).

$$[LCL, UCL] = [Cible + 3\sigma; Cible - 3\sigma] \quad (8)$$

Avec des limites plus ou moins 6 sigma, les valeurs peuvent être dispersées dans la zone de tolérance. Le point de repère peut être soit la cible de l'entreprise (objectif à atteindre) ou la moyenne des valeurs, soit l'objectif 3,4 DPMO de la méthode Six Sigma.

c. Estimation de la qualité du processus z :

Sachant que l'application de la méthode Six Sigma vise l'atteinte d'une qualité de processus supérieure ou égale au minimum à 6 avec un taux de 3,4 DPMO, l'entreprise doit pouvoir mesurer la qualité du processus sur laquelle le problème est détecté. Pour cela, le groupe de travail doit disposer d'un certain nombre de valeurs Y (résultats de performance d'un processus, produit ou service, etc.) lui permettant de calculer le taux de qualité (en %), qui ensuite lui permet de calculer le nombre de DMPO¹.

En réalité la valeur de z (qualité sigma d'un processus donné) peut être mesurée par deux manières différentes :

1) Par calcul :

Il s'agit tout simplement de calculer la valeur de z ; la seule condition est de connaître la valeur des DPMO du processus ; son équation est égale à² :

¹ Infra : p 59.

² Pilllet, M., 2005, Op Cit, p 143.

$$Z = 0,8406 + \sqrt{29,37 \cdot \ln(DPMO)} \quad (9)$$

La qualité du processus z peut être aussi calculée d'une autre manière ; la seule condition est de connaître la valeur des bornes supérieure ou inférieure de la zone de tolérance :

$$Z = \frac{USL - \bar{x}}{\sigma} \quad ; \quad Z = \frac{\bar{x} - LSL}{\sigma} \quad (10)$$

La qualité z se mesure dans ce cas par la différence entre la moyenne et la limite soit supérieure soit inférieure de la zone de tolérance sur la valeur de l'écart type.

2) Par déduction :

L'utilisation de la méthode Six Sigma s'est tellement généralisée qu'il existe aujourd'hui des tables de la qualité sigma (voir annexe 06) ; ces tableaux permettent de déduire la valeur de z grâce à la valeur du "yield" (qualité du processus) ou de la valeur des DPMO. Hormis ces tables, de nombreux logiciels statistiques comme STATISTICA ou de calculatrice Six Sigma permettent de calculer directement et avec précision la valeur exacte du z d'un processus.

d. Indices de capabilité et de performance :

Le calcul ou la mesure des indices de capabilité d'un processus sont primordiaux pour déterminer la réelle capacité des processus. Ces indices touchent la capabilité du procédé Cp, la capabilité de la machine Cm et la performance du procédé Pp.

1) Indice de capabilité :

L'indice de capabilité est écrit sous la forme indice (Cp, Cm, Pp) ou sous la forme simplifiée de indice Cp. Son but est de mesurer la capabilité d'un processus en divisant la valeur de la zone de tolérance sur six fois l'écart type ; sa formulation mathématique est comme suit :

$$Indice(C_p, C_m, P_p) = \frac{USL - LCL}{6\sigma} \quad (11)$$

Cependant, cet indice peut être calculé par une autre manière, la seule condition est la nécessité de connaître la valeur exacte de z (qualité du processus), son équation s'écrit comme telle :

$$Z = 3C_p \quad (12)$$

Le résultat d'une de ces deux fonctions montre si le processus est capable ou non. Dans le cas où l'intervalle de tolérance est égal à 6 fois l'écart type (pour la première équation), Cp est égale à 1, dans ce cas le processus est jugé "juste capable". Par contre si la valeur de Cp est inférieure à 1, cela explique que le processus "n'est pas capable" car un grand nombre de valeurs de la distribution est à l'extérieur de la zone de tolérance. Enfin, un processus est jugé "capable" si Cp

est supérieur à 1,3. À noter que l'objectif de la méthode Six Sigma est qu'un processus puisse atteindre et même dépasser le ratio de $C_p > 2$ ¹.

Une capacité égalant ou dépassant 2 montre que la dispersion des résultats Y du processus sont petits et tournent autour de la moyenne, cela montre que tous les paramètres sont maîtrisés (respectent les limites de la zone de tolérance). La valeur de C_p varie en réalité selon le degré de risque α et la taille de la population ou de l'échantillon, c'est pour cette raison qu'il existe une table d'intervalle de confiance (voir annexe 07) montrant la zone de tolérance entre C_p max et C_p min ; à noter que cette zone doit être petite².

2) Indice de capacité marginale :

L'indice de capacité marginale analyse quant à lui si le processus dispose d'une capacité ou performance nécessaire à la satisfaction des parties prenantes. Son écriture mathématique est comme suit :

$$\text{Indice}(C_{pk}, C_{mk}, P_{pk}) = \frac{UCL - m}{3\sigma} = \frac{m - LCL}{3\sigma} \quad (13)$$

L'indice de la capacité marginale se calcule par la limite supérieure moins la moyenne ou la cible sur trois fois sigma, celui-ci peut être calculé aussi avec la limite inférieure. Cependant, il existe aussi d'autres méthodes permettant le calcul de ce ratio :

$$Z = 3C_{pk} + 1,5 \Rightarrow C_{pk} = \frac{Z - 1,5}{3} \quad (14)$$

La valeur de l'indice marginal ou de C_{pk} doit être inférieure ou égale à celle de C_p , le k représente le facteur de décentrage qui peut aller jusqu'à 1,5 sur le long terme³. Cet indice est calculé pour montrer si le processus est centré ou décentré, la meilleure façon de le savoir est d'analyser la différence de valeur entre C_p et C_{pk} , sachant que plus ces deux valeurs se rapprochent plus le procédé est centré autour de la cible ou de la moyenne. À noter que l'entreprise visant une qualité de "six sigma" doit avoir un C_{pk} supérieur ou égal à 1,5.

Comme le décentrage des valeurs par rapport à la cible peut être disproportionné (la plupart des valeurs dépassant de beaucoup soit la limite supérieure soit inférieure le calcul de l'intervalle de confiance de C_{pk} [C_{pk} max ; C_{pk} min] est aussi important que celui de C_p (voir annexe 07).

3) Indice de capacité et performance des machines :

¹ Pillet, M., 2005, Op Cit, p 134.

² Ehrlich B. H., *Transactional Six Sigma And Lean Servicing: Leveraging Manufacturing Concepts To Achieve World-Class Service*, CRC Press, Boca Raton, 2002, pp 126-128.

³ Infra : p 60.

L'indice ou le ratio de la capacité et performance de la machine a pour but d'analyser si la performance de la machine satisfait les besoins et exigences des parties prenantes. Sa valeur se dégrade avec l'augmentation de la non-qualité qui engendre des coûts supplémentaires. La formule mathématique de Cpm est :

$$Cpm = \frac{UCL - LCL}{3\tilde{\sigma}} \quad \text{avec} \quad \tilde{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - cible)^2}{n-1}} \quad ; \quad Cpm = \frac{Cp}{\sqrt{1+9(Cp - Cpk)^2}} \quad (15)$$

Le ratio Cpm se calcule par la zone de tolérance divisé par trois fois l'écart type ne mesurant pas la différence entre la valeur x et sa moyenne, mais plutôt la différence entre la valeur x et la cible de 99,99966% de qualité. Cependant, l'indice peut être calculé aussi par la valeur de Cp divisé sur la racine carré de 1 + 9 fois la différence entre Cp et Cpk au carré. Le ratio doit dépasser une valeur de 1,11 (Cpm > 1,11) afin d'atteindre la cible de 3,4 DPMO.

La valeur de Cpm a une relation directe avec l'accumulation des coûts de non-qualité engendrée par un fort décentrage (différence entre la moyenne et la cible). La perte financière encourue est calculée comme suit :

$$L = k[\sigma^2 + (\mu - cible)^2] \quad (16)$$

Où : L : perte financière, k : décentrage de sa valeur, qui demeure constant.

III. ÉTAPE 03 : ANALYSE DES PARAMÈTRES

A. PRÉSENTATION DE L'ÉTAPE :

Les deux précédentes étapes permettent de faire une cartographie du processus concerné en permettant d'identifier les X (inputs généralement formulés par les exigences des parties prenantes) potentiels et les résultats Y (outputs généralement le degré de satisfaction des parties prenantes) qui influent sur la variabilité. Les X et Y permettent de constituer une base de données mesurable qui permet d'analyser d'une façon détaillée le processus principal et les processus annexes ou secondaires.

L'étape "analyser" permet d'analyser avant tout, les Y (sortie de la boîte noire), puis les X afin de sélectionner ceux qui génèrent de la variabilité, ensuite la relation existante entre les X et Y. Les quelques X et Y créant la variabilité sont ensuite sélectionnés pour une analyse approfondie visant à apporter une amélioration significative sur le processus en question¹.

B. MÉTHODES D'ANALYSE DES PARAMÈTRES :

¹ Pillet, M., 2005, Op Cit, pp 41- 48.

1. Boite à moustache :

La boite à moustache est utilisée pour représenter la distribution des valeurs d'une population donnée. L'illustration graphique des valeurs montre que 25% des valeurs de la distribution se situent dans le premier quartile de la boite (Fig. 21) et que 75% d'entre elles sont dans le troisième quartile.

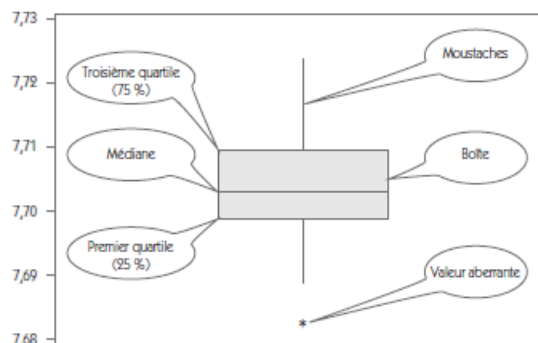


Figure 21 : Modèle d'une boîte à moustache

Source : Pillet, M., 2005, Op Cit, p 167.

Le trait divisant la boîte représente la moyenne de distribution, il existe aux extrémités de la boîte des lignes appelées moustaches, ces moustaches représentent l'étendue des valeurs si toute fois l'existence de points aberrants (valeurs dépassant de loin les limites supérieure et inférieure de la distribution) est nulle. La boîte à moustache a donc pour principal but de visualiser la symétrie de la répartition des valeurs¹.

2. Diagramme de Pareto :

Le diagramme de Pareto² est un histogramme qui classe les causes des problèmes selon l'importance de leur fréquence, son but est de mettre en vitrine les principales causes influant sur un processus donné. Ce diagramme s'appuie sur la loi des 80/20 qui suppose que 20% des causes sont à l'origine de 80% des problèmes. (Fig. 22)

¹ Pillet, M., 2005, Op Cit, pp 166-167.

² L'économiste Vilfredo Pareto (1848 – 1923) a conçu la loi des 80/20 afin de représenter l'importance relative de différents faits, son diagramme ainsi que la loi appliquée ont été vulgarisés dans le domaine de la qualité par Juran.

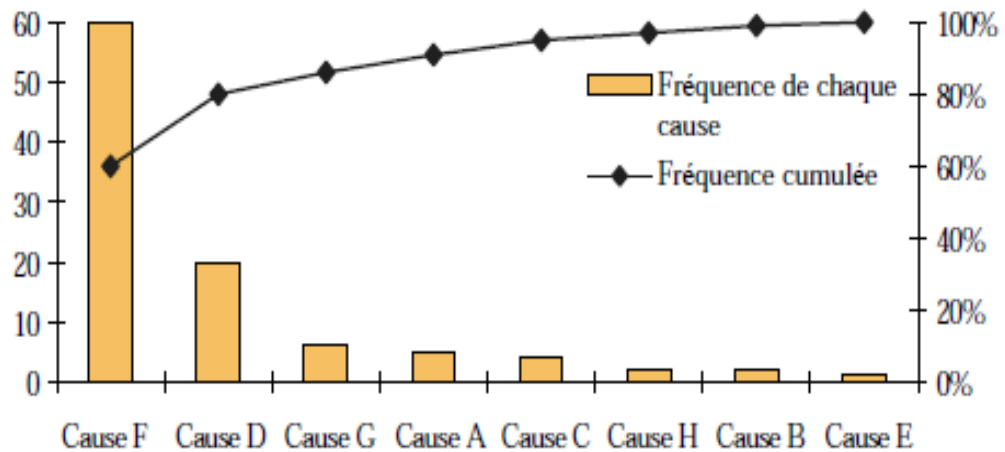


Figure 22 : Modèle du diagramme de Pareto

Source : Méthodes et Outils des démarches qualité pour les établissements de santé, Op Cit, p 86.

La figure 22 montre l'importance des causes selon leur pourcentage et leur fréquence ; la fréquence cumulée de l'ensemble des causes atteint un total de 100%.

3. Plans d'expériences :

La méthode des plans d'expériences est une méthode mathématique statistique qui permet de décrire et de prévoir l'évolution d'un processus ou d'un phénomène à travers quelques expériences à exécuter. Cette méthode permet d'obtenir un maximum d'informations à travers l'élaboration d'un modèle mathématique tout en réduisant le nombre d'opérations à réaliser.

a. L'espace expérimental :

Les résultats d'un processus Y dépendent de la variation des facteurs. Les différentes valeurs d'un facteur déterminent 3 niveaux d'essai :

- Niveau bas : Représente la plus petite valeur d'un facteur. Celle-ci prend la valeur codée de -1;
- Niveau moyen : Représente la valeur moyenne relevée sur un facteur ;
- Niveau haut : Représente la plus grande valeur enregistrée sur un facteur. Le niveau haut prend la valeur codée de +1.

Les différentes valeurs intermédiaires du facteur sont ensuite codifiées et vont se situer toutes entre [-1 ;+1], l'espace expérimental est donc l'espace compris entre ces deux bornes, ce qui fait que l'étude ne peut être faite qu'à l'intérieur de cet espace, si la modélisation prend en compte des valeurs qui dépassent cet espace, le modèle va diverger et l'étude expérimentale sera erronée¹. Les valeurs intermédiaires sont calculées de la sorte :

¹ Goupy, J., *Les Plans d'Expériences*, Revue Modulad, 2006 N° 34, Ed. Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique INRIA, Rocquencourt, pages 74 – 116, pp 75-77.

$$x_i = \frac{u_i - \left(\frac{u_{\min} + u_{\max}}{2}\right)}{\left(\frac{u_{\max} - u_{\min}}{2}\right)} \quad (17)$$

Où : U_{\min} : Borne inférieure des niveaux ; U_{\max} : Borne supérieure des niveaux ; U_i : Valeur à codifier ; X_i : Valeur codée.

b. Modélisation mathématique :

La modélisation mathématique consiste au choix d'une fonction mathématique qui relie la réponse Y à la combinaison des facteurs. Son écriture mathématique est comme suit :

$$y = a_0 + \sum a_i x_i + \sum a_{ij} x_i x_j + \sum a_{ijl} x_i x_j x_l + \dots + \sum a_{ij\dots k} x_i x_j \dots x_k + \sum a_{ii} x_{ii}^2 + e_i \quad (18)$$

Où : y : Réponse du processus ; x_i : niveau attribué au facteur pour réaliser une expérimentation ; a_0 , a_i , a_{ij} : coefficients du modèle mathématique ; e_i : écarts¹.

La formulation du modèle mathématique est appelée "modèle postulé ou à priori", cette appellation reflète l'intérêt de calculer toutes les réponses de l'espace expérimental grâce à la modélisation de la réponse Y par un modèle mathématique (polynôme). L'étude des plans d'expériences se fait en général par l'utilisation de l'approche matricielle, d'où le système d'équation (polynôme) peut se mettre sous la forme matricielle suivante²:

$$Y = Xa + e \quad (19)$$

Où : **X** : Matrice du modèle ; **Y** : Matrice de réponse ; **a** : Matrice des coefficients ; **e** : Matrice des écarts

c. Estimation des coefficients des modèles polynomiaux :

L'identification de la valeur des coefficients est primordiale, ces coefficients ont une valeur fixe qui permet l'obtention de la solution Y selon la variation des facteurs. L'objectif est de trouver un ensemble de p coefficients qui résout le mieux possible le système d'équations (le modèle polynomial) en minimisant la somme des carrés des écarts³. La formulation mathématique de l'équation des coefficients a_i est comme suit :

$$a = (X^T X)^{-1} X^T Y \quad (20)$$

Où :

¹ Louvet F., Delplanche L., *Les plans d'expériences : une approche pragmatique et illustrée*, Ed. Expérimentique, Paris, 2005, p II.3 – 23.

² Idem, p II.3 – 22.

³ C'est l'hypothèse des moindres carrés.

X^t : Transposée de la matrice X ; (X^tX) : Matrice d'informations ; $(X^tX)^{-1}$: Matrice de dispersions ;
 Y : Matrice de réponses.

Cette relation est fondamentale et nous l'utiliserons constamment par la suite. Elle est valable pour tous les modèles polynomiaux quel que soit leur degré et quel que soit le nombre de coefficients¹.

d. Estimation de l'erreur de mesure expérimentale (manque d'ajustement) :

Le manque d'ajustement ou l'erreur de mesure expérimentale représente l'écart entre le modèle réel et le modèle expérimental ; plus l'écart entre ces deux modèles est petit, plus l'étude expérimentale reflète la réalité.

$$\begin{cases} e_{k,1} = y_{k,1} - \bar{y}_k \\ e_{k,2} = y_{k,2} - \hat{y}_k \end{cases} \quad (21)$$

Où : $e_{k,1}$: Ecart entre une réponse mesurée et la moyenne des réponses mesurées au même point expérimental ; $e_{k,2}$: Ecart constaté entre la moyenne des réponses et la réponse prédite ; \bar{y}_k : Moyenne des réponses mesurées.

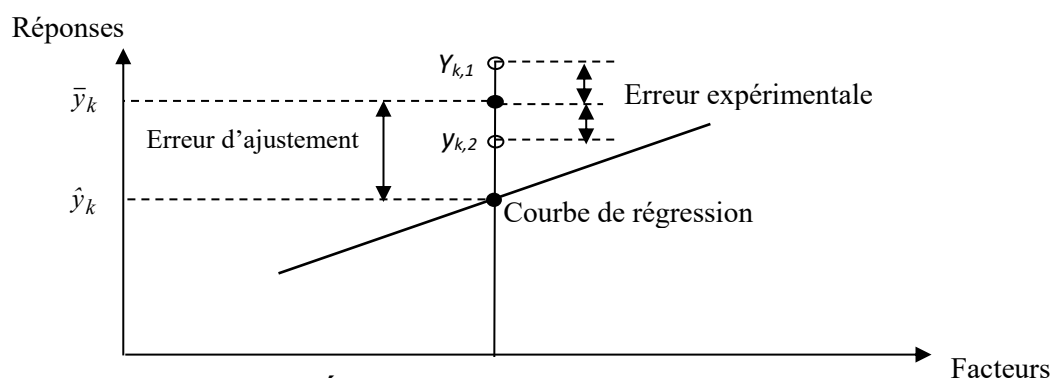


Figure 23 : Écart entre valeurs prédites et mesurées

Source : Construit par nos soins.

La figure ci-dessus (Fig. 23) illustre l'importance de l'erreur entre les valeurs prédites par le modèle et les valeurs mesurées. L'écart Δ_k correspond à la différence entre la courbe de régression et la véritable courbe moyenne du phénomène.

$$\Delta_k = \bar{y}_k - \hat{y}_k \quad (22)$$

Où :

\hat{y}_k : Réponse prédite par le modèle. - \bar{y}_k : Moyenne des réponses mesurées.

e. Qualité descriptive du modèle :

¹ Goupy, J., Op Cit, p 79.

Il est primordial de chercher à savoir si le modèle mathématique obtenu explique bien l'ensemble des résultats, ou bien d'un autre sens si le modèle décrit toutes les réponses. Le coefficient de détermination de la qualité (Indice de qualité descriptive) est décrit par la relation suivante :

$$R^2 = \frac{SCEL}{STCE} = 1 - \frac{SCER}{STCE} \quad 0 < R^2 < 1 \quad (23)$$

Où :

SCEL : Somme des carrés des écarts dus à la liaison

STCE : Somme totale des carrés des écarts

SCER : Somme des écarts des écarts des résidus

En général, il est préférable d'éviter l'utilisation du coefficient de détermination R^2 pour comparer la qualité descriptive de différents modèles. Il faut plutôt recourir à l'utilisation du coefficient de détermination de qualité ajusté $R^2_{ajusté}$ dans le but de tenir compte du nombre de coefficients présents et de pouvoir comparer entre 2 modèles. Son écriture mathématique étant :

$$R^2_{ajusté} = 1 - \frac{\frac{SCER}{N - I}}{\frac{STCE}{N - I}} \quad -\infty < R^2_{ajusté} < 1 \quad (24)$$

Plus sa valeur tend vers 1, plus le modèle explique toutes les réponses mesurées et décrit convenablement le comportement du processus.

f. Qualité prédictive du modèle:

Le modèle mathématique obtenu peut servir à prédire les valeurs des réponses non encore réalisées expérimentalement. La qualité prédictive d'un modèle est donc calculée à partir d'un coefficient noté $R^2_{prédictif}$ ou Q^2 .

$$Q^2 = 1 - \frac{PRESS}{STCE} \quad -\infty < Q^2 < +1 \quad (25)$$

Où : PRESS : Somme des carrés erreurs de prédiction

STCE : Somme totale des carrés des écarts

La formulation mathématique de PRESS est comme suit :

$$PRESS = \sum_{i=1}^N \frac{(e_i)^2}{(1-h_i)^2} \quad (26)$$

En sachant que : $H = X.(X^t.X)^{-1}.X^t$ et $\frac{1}{N} \leq h_i \leq 1$ (27)

h_i est le $i^{\text{ème}}$ élément diagonal de la matrice H. Plus la valeur de l'indicateur Q^2 est proche de 1, plus la qualité prédictive du modèle est importante ; le modèle peut alors prédire toute valeur non mesurée se trouvant entre les bornes.

g. Graphes des Surfaces de réponses et des courbes iso réponses :

Cette représentation vise à déterminer d'une façon quantitative les variations de Y vis-à-vis des facteurs d'influence sur une surface de réponse (a) et une courbe iso réponse (b) (Fig. 24). La surface matérialise la régression dans un espace à 3 dimensions et les courbes iso réponses constituent une projection de la surface ; elles s'interprètent comme des courbes de niveaux du modèle polynomial dans un espace expérimental approprié.

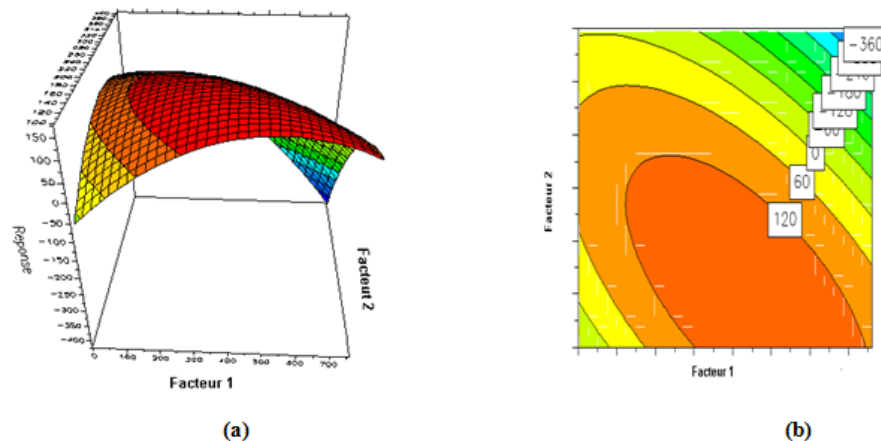


Figure 24 : Courbe iso et surface de réponses

Source : Construit par nos soins.

Les différentes nuances de couleurs représentent les zones de variation de la valeur de Y, chaque zone représente l'ensemble des combinaisons des valeurs des facteurs donnant à peu près un même résultat de Y. Les courbes iso réponses et la surface de réponses sont un support de connaissances car ils permettent de centrer et de réduire toutes les variations de chaque facteur appartenant à l'espace mathématique, donc à l'intervalle [-1 ; +1]. La représentation graphique de toutes les combinaisons donnant des résultats différents pour Y sont représentés visuellement ce qui permet l'appréciation de l'influence des facteurs sur Y.

h. Type de plans d'expériences :

Le type de méthode des plans d'expériences varie selon le nombre de facteur et le nombre de niveaux à analyser, il existe plusieurs types adaptés pour chaque combinaison, en voici les plus importants :

- Plans factoriels complets à deux niveaux 2^k : Ce type de plan n'emploie que deux niveaux pour chaque facteur entrant dans l'expérimentation, leur nombre est de k facteurs ; ce n'est que durant l'expérimentation que la combinaison des niveaux est effectuée ;
- Plans factoriels fractionnaires à deux niveau 2^{k-q} : Ces plans sont des plans réduits qui étudient les facteurs à un nombre d'essais plus restreint de q facteurs par rapport aux plans factoriels complets ;
- Plans complets à trois niveaux 3^k : Ce plan exécute des essais sur trois niveaux. Le problème avec ce type de plan est que le nombre d'essais peut très bien augmenter rapidement à un nombre démesuré surtout si le nombre de facteurs k est assez élevé ;
- Carrés latins : Ce type permet d'étudier k facteurs prenant N niveaux différents (N^k), ce qui nous donne un nombre élevé d'essais, on peut utiliser aussi la version réduite de N^{k-1} ;
- Plans hybrides : Ce type a pour objectif de garantir la meilleure précision sur les coefficients du modèle en combinant les cas;
- Plans non conventionnels : Ce type de plan est très utilisé dans les recherches d'optimisation des processus, il permet d'analyser une série de résultats non obtenus par un précédent plan d'expérience¹ préétabli à l'avance avec un nombre d'expériences réduit non formulé, il possède plusieurs niveaux et plusieurs facteurs mais un nombre réduit d'expériences.
- Plans de Tagushi : Ce type est un autre type spécifique de plans fractionnaires réduits.

IV. ÉTAPE 04 : AMÉLIORATION DES RÉSULTATS Y DU PROCESSUS

A. PRÉSENTATION DE L'ÉTAPE :

Après une analyse des causes de dispersion, cette étape permet d'améliorer le processus grâce à la réduction maximale de la variabilité. L'amélioration des performances d'un processus vise essentiellement à faire centrer toutes les valeurs de la distribution autour de la cible (objectif de l'entreprise), ainsi qu'à réduire l'écart entre la moyenne de distribution et la cible fixée par les normes (ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001) et par la politique QSE de l'entreprise.

1. Créativité et proposition de solutions adéquates :

¹ Goupy, J., Op Cit, p 80 - 102.

Le premier objectif de cette étape est d'offrir à l'équipe de travail du projet Six Sigma (Green Belts jusqu'aux Black Belts) la liberté de proposer des solutions adéquates aux problèmes identifiés générant de la variabilité. Les solutions doivent être efficaces, rationnelles, ne nécessitant pas de lourds investissements pour leur mise en place mais surtout, ces améliorations doivent générer des gains financiers et une amélioration significative de la satisfaction des parties prenantes (clients, direction, actionnaires, partenaires, collectivités locales, associations, etc.). Le but de la créativité et de la proposition des idées est l'atteinte de la cible de l'entreprise précédemment défini lors de l'étape "définir".

Les revues de direction et les réunions mensuelles mises en place dans le cadre du SMI visant à proposer des actions préventives et curatives constituent une base de données importante.

2. Expérimentation des solutions :

Après le déballage des idées et solutions, le but est d'expérimenter chaque solution pour voir effectivement si elles peuvent être appliquées sur le processus. Leur application dépend des différents facteurs qui influent d'une manière directe qu'indirecte sur la performance du procédé.

L'amélioration des processus doit être prouvée statistiquement afin d'ajuster les solutions selon les X et Y dans le but de respecter l'influence et l'interaction existantes entre elles. L'objectif de cette étape est l'atteinte d'une qualité Six Sigma avec un défaut de 0,00034%, soit 3,4 DPMO.

3. Analyse des risques de l'application des solutions :

L'application d'une solution qui paraît optimale peut pourtant comporter d'énormes risques lors ou après son application. Ces risques peuvent être:

- Financier : Demandant un lourd investissement ;
- Incertain : Création de zone d'incertitude non maîtrisable par l'entreprise comme la création involontaire d'autres facteurs qui influent négativement sur la capabilité des processus ;
- Un risque générant une baisse de satisfaction des parties prenantes.

4. Simulation et prévision des changements appliqués sur le processus :

L'équipe de travail doit ensuite projeter et simuler la situation future de l'entreprise ou du processus. Cette étape permet de simuler exactement les retombés financières, les améliorations de capabilité, de performances, de satisfactions des parties intéressées (prenantes) mais aussi de prévoir les éventuels problèmes (aléas) qui vont surgir suite à l'application de ces solutions ; voilà pourquoi l'étape d'analyse des risques est cruciale. L'aspect négatif de l'application du changement peut générer une résistance par :

- Les employés estimant ne pas être adaptés à ce régime de travail, à cette façon de faire et de réaliser les tâches. Cette résistance aux changements favorise le turnover (départs volontaires des salariés) ;
- Les actionnaires s’opposant à la diminution des dividendes ;
- Les managers réclamant la diminution du chiffre d’affaire ;
- Les clients exprimant une méfiance suite aux changements, générant ainsi :
 - Une mauvaise notoriété (perte du prestige de l’entreprise) ;
 - Une diminution de la demande actuelle ;
 - Une immigration des non consommateurs potentiels NCP aux non consommateurs absolus NCA pour des raisons d’éthique, de religion, de culture, etc. ;
 - Une dégradation de l’image perçue des produits, des services, ainsi que l’idée même de l’entreprise par le client (marché de consommation), des employés (le marché du travail et de l’attraction des compétences), des actionnaires (attractivité des actionnaires et investisseurs importants), de l’état¹(subvention), des associations (augmentation des mauvaises critiques sur les médias et par les prescripteurs²) et des autres parties intéressées.

La prévision des changements demande la définition des rôles et des responsabilités des acteurs (responsable de fonction, de processus, d’équipe) ; l’objectif à atteindre pour chaque facteur dans le délai accordé est le coût lié à l’application du changement³.

B. MÉTHODES D’AMÉLIORATION DES RÉSULTATS Y DU PROCESSUS :

1. Brainstorming :

Le brainstorming consiste à regrouper un nombre de personnels en groupes de travail afin de proposer des solutions sur un problème donné. Il consiste en la génération d’idées et de solutions individuelles grâce aux savoirs tacites et explicites de chaque acteur ; la collaboration entre les différentes personnes du groupe de travail stimule les capacités collectives en créant un effet de synergie. Les relations informelles jouent ici un rôle primordial dans la santé de l’esprit d’équipe et du management des conflits⁴.

2. Cercle de qualité :

¹ Degré d’influence du Hard Power.

² Degré d’influence des Soft Power causée par une mauvaise image perçue de l’entreprise.

³ Gygi C., DeCarlo N., et Williams B., *Six Sigma For Dummies*, Ed. Wiley Publishing, Indiana, 2005, pp 202-216.

⁴ Cours de formation sur la normalisation qualité, certification et métrologie, Institut Algérien de Normalisation IANOR, Alger, 2000, p 106.

Un cercle de qualité consiste en la constitution d'un petit groupe de travail chargé sur les lieux même où travaillent les membres de ce groupe. L'objectif de ce petit groupe est de contribuer à l'amélioration de l'organisation de l'entreprise en créant un lieu de travail dynamique et en facilitant l'expression des talents et l'exploitation des potentiels illimités des employés générateurs d'idées et d'innovation¹.

3. Focus groupes :

Les focus groupes² représentent un ensemble de personnes qui sont des parties prenantes pour l'entreprise. Ce groupe englobe au maximum une vingtaine de personnes qui sont des directeurs de fonctions, des employés, des clients, des fournisseurs, des concurrents, des représentants des ministères et collectivités locales ; le nombre de chaque partie doit être égal afin qu'il n'y ait pas de partie imposante.

Le but de cette méthode est de faire participer toutes les parties prenantes à travers des entretiens dans l'élaboration des solutions propres aux problèmes de l'entreprise, la formulation des exigences de chaque partie permet à l'entreprise de bien cerner les exigences de chaque acteur mais aussi d'avoir une approche externe et nouvelle sur la résolution des problèmes.

4. Vote simple :

Le but de cette méthode est de réunir un groupe de personnes de services différents afin de participer à un vote. Des solutions sont proposées afin de résoudre un problème donné, le but est donc de voter à tour de rôle et de compter le nombre de voix obtenues pour chaque idée. Les idées ayant reçu le maximum de voix sont ensuite analysées en abordant les pour et les contre ; un deuxième vote est ensuite mis en place afin de sélectionner les meilleures idées préalablement sélectionnées³.

5. Vote pondéré :

Cette méthode est pratiquement la même avec le vote simple, cependant au lieu d'attribuer une voix pour chaque idée proposée, les acteurs sont dans ce cas chargés de voter à tour de rôle en accordant :

- 3 points (voix) pour une idée importante ;
- 2 points pour une idée de seconde position ;
- Et 1 point pour une idée de troisième position.

¹ Idem

² Technique quantitative qui est utilisée pour obtenir des informations et non pour aplanir des différences d'opinions ou pour atteindre un consensus.

³ Cours de formation sur la normalisation qualité, certification et métrologie Op Cit, p 106.

La somme des points obtenus pour chaque idée détermine alors le projet des actions correctives ou préventives à appliquer¹.

6. Diagramme en arbre :

Cet outil permet de répondre à la question ‘comment?’ du modèle QQQQCP. Le diagramme en arbre permet de faire un inventaire des solutions possibles en réfléchissant systématiquement à chaque aspect de la résolution de problème. Les participants formulent sur un tableau les solutions, les moyens à mettre en œuvre sur une colonne ainsi que les objectifs attendus de l’application de ces méthodes sur une autre colonne ; une liaison entre les solutions et les objectifs est ensuite formalisée².

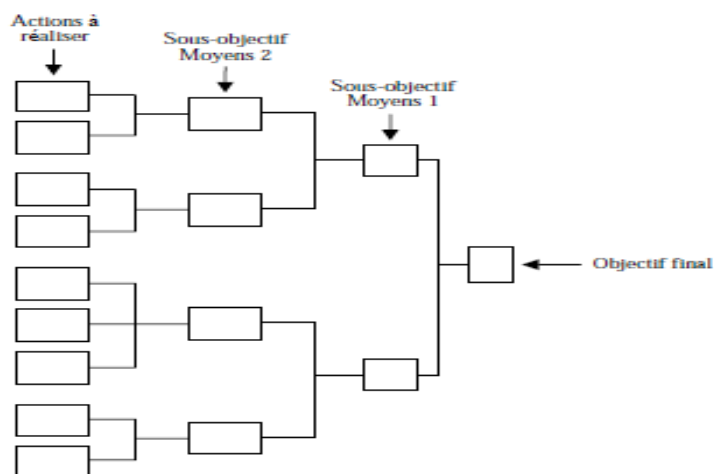


Figure 25 : Diagramme en arbre

Source : Méthodes et Outils des démarches qualité pour les établissements de santé, Op Cit, p 106.

La figure 25 montre la formulation de solutions et moyens ; les participants doivent développer les moyens principaux et secondaires tout en développant les moyens de niveaux supérieurs. Cela exige la formulation des objectifs de départ, la recherche des moyens adaptés, la clarification des moyens proposés, le classement et hiérarchisation des moyens et la définition des moyens nécessaires à l’atteinte des sous-objectifs.

7. Diagramme matriciel :

Le diagramme matriciel joue un rôle complémentaire au diagramme en arbre car il permet de mettre en relation et de classer les résultats des solutions (expérimentation) avec les objectifs et moyens préalablement définis. La classification des critères et des propositions est établie sur une

¹ Duret D., Pillet M., *Qualité En Production : De L'ISO 9000 À Six Sigma*, Ed. Eyrolles, 4^e Ed., Paris, 2005, p 139.

² Bhote, K., R., *The Power of Ultimate Six Sigma, Keki Bhote's Proven System for Moving Beyond Quality Excellence to Total Business Excellence*, Ed. AMACOM, New York, 2003, pp 101-110.

matrice (grille) afin d'évaluer l'importance de la relation entre les objectifs, les moyens et les résultats qu'elle soit forte, normale ou possible¹. (Tab. 8)

Tableau 8 : Diagramme en arbre

	Critère 1	Critère 2	Critère 3	Critère 4	Critère 5	Total	Priorités
Pondération des critères							
Proposition 1							
Proposition 2							
Proposition 3							
Proposition 4							
Proposition 5							
Proposition 6							

Source : Méthodes et Outils des démarches qualité pour les établissements de santé, Op Cit, p 104.

8. Méthode TRIZ :

La méthode TRIZ (Théorie de Résolution de Problèmes Inventifs)² est une méthode de résolutions des problèmes, elle permet de trouver un domaine de solutions possibles à un problème d'une manière systématique. Cette méthode part avec le principe qu'un problème inventif n'a pas de solution connue et même qu'il existe des solutions similaires applicables sur plusieurs domaines ; c'est dans ce sens que son fondateur a créé la table de contradiction (Voir annexe 08)³

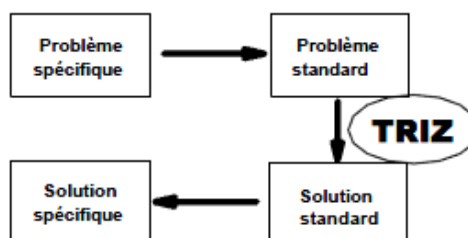


Figure 26 : Processus de conceptualisation de la méthode TRIZ

Source : Catherine Esteyries, Op Cit, p 01.

Selon la figure 26, TRIZ permet de formuler un problème général (standardisé) à partir d'un problème spécifique afin de définir les solutions standards (génériques) qui sont ensuite interprétées pour donner à l'entreprise la possibilité de tirer la solution spécifique (adaptée au processus, au DAS, à l'environnement, etc.) qu'elle recherche.

¹ Cours de formation sur la normalisation qualité, certification et métrologie Op Cit, pp 130 – 132.

² Mise au point par le scientifique soviétique Genrich Saulovich ALTSHULLER (1926-1998), sous le nom de Teorija Reshenija Izobretateliskih Zadatch (TRIZ).

³ Catherine Esteyries, *Gagner des avantages stratégiques par l'innovation systématique : La méthodologie I-TRIZ*, 17 Mai 2005, Université Technologique de Troyes UTT, Troyes, p 01.

9. AMDEC :

L'AMDEC¹ ou l'Analyse des Modes de Défaillances (Tab. 9), de leur Effets et de leur Criticités est une méthode d'analyse préventive qui met en évidence et quantifie les risques potentiels suite à la mise en place d'une action préventive ou curative. Son but est de détecter les défauts lors de la phase de conception ou de planification, recenser les risques et les hiérarchiser en déterminant leur criticité, ainsi que la mise en place des actions préventives pour les risques dépassant le seuil de criticité toléré.

Tableau 9 : Application de l'AMDEC

Processus : étapes	Défaillance des étapes élémentaires	Causes de défaillance	Effets des défaillances	G	O	D	Criticité : G x O x D	Action corrective

Source : Méthodes et Outils des démarches qualité pour les établissements de santé, Op Cit, p 50.

Le tableau 9 montre qu'après la définition des objectifs et des limites de l'étude (sélection des processus sur lesquels l'étude sera faite), l'équipe de travail chargée de l'AMDEC doit identifier toutes les défaillances potentielles ainsi que leurs causes et effets potentiels. Le but est d'attribuer à chaque défaillance une note qui correspond à la :

- Gravité G : Il s'agit du retentissement de la défaillance pour l'atteinte de la santé, sécurité, hygiène et environnement ;
- Probabilité d'occurrence O : L'ensemble des défaillances techniques et des erreurs humaines ;
- Probabilité de non-détection de la non-conformité D : S'il y a une non-conformité qui n'est pas identifiable sur le processus et qui a des conséquences pour le client de celui-ci. Cette étape est importante pour la mise en place d'actions correctives.

La multiplication des notes des trois coefficients donne la valeur de la criticité, celle-ci permet de hiérarchiser les problèmes à résoudre selon l'importance du danger qu'ils comportent (évaluation du degré de risque) ; la criticité permet ainsi la mise en place non seulement d'actions correctives mais aussi d'actions préventives pour réduire au maximum tout risque potentiel qui risque de survenir suite à l'application des actions correctives².

¹ Méthode développée dans les années 60 par la NASA pour le projet Apollo. Elle a été appliquée dans l'aéronautique, l'aérospatiale et le nucléaire, puis utilisée dans l'industrie automobile. L'AMDEC est dérivée de l'AMDE, analyse des modes de défaillance et de leurs effets, à laquelle elle ajoute la quantification des risques et leur hiérarchisation.

² Méthodes et Outils des démarches qualité pour les établissements de santé, Op Cit, p 49-51.

V. ÉTAPE 05 : CONTRÔLE DE L'ÉVOLUTION DES RÉSULTATS

A. PRÉSENTATION DE L'ÉTAPE :

Après la détermination des solutions adéquates à appliquer, la finalité de la méthode Six Sigma consiste à contrôler l'application et la bonne mise en œuvre des améliorations.

1. Détermination des limites de tolérances :

Le premier but de l'étape contrôler consiste à mettre en place une zone de tolérance à travers la définition des limites supérieure et inférieure de variation et de décentralisation par rapport à la cible ainsi que la limites de l'écart entre la moyenne des valeurs et la cible de la qualité Six Sigma. La mise en place des seuils de tolérances permet de contrôler les X (inputs) et les facteurs de pilotage et de bruit sur le degré de satisfaction des parties prenantes.

À noter que la zone de tolérance doit prendre en considération le décentrage du processus à long terme à raison de 1,5 sigma. Plus le processus devient performant, plus l'entreprise pourra appliquer des tolérances de plus en plus réduites et centrées autour de la cible à atteindre.

2. Contrôle des facteurs générant la variabilité :

Une fois que la cible et que la zone de tolérances sont fixées, des actions doivent être lancées afin de garantir le respect de la cible, des tolérances mais aussi du centrage de la moyenne par rapport à la cible¹.

3. Élimination des facteurs générant la variabilité :

Grâce à la mise en place des actions préventives dans le SMI, l'entreprise peut alors appliquer des dispositifs permettant d'éviter la production de défauts et de garantir la qualité, l'hygiène, la sécurité, la santé et l'environnement des produits, des processus et de l'entreprise. Ce dispositif permet de réduire les contrôles et d'agir avant la naissance même du problème.

4. Formalisation de la documentation :

L'élimination des facteurs et causes d'erreurs se définit aussi dans la bonne définition des rôles, des responsabilités et des obligations des postes de travail. C'est dans ce sens que la formulation des tâches doit être mise à jour selon les nouveaux changements appliqués sur le processus ou l'entreprise ; cette documentation englobe les instructions de travail et de contrôle ainsi que toutes les procédures nécessaires au maintien des actions d'améliorations continues.

¹ Pillet, M., 2005, Op Cit, p 54.

5. Standardisation et pérennisation :

Certaines entreprises appliquent la standardisation comme sixième étape de la méthode DMAIC. Cette étape consiste à faire pérenniser les améliorations à long terme en maintenant en place toutes les procédures appliquées précédemment. La standardisation permet de faire un constat de l'évolution des différentes étapes de la méthode DMAIC, mais elle permet aussi de faire communiquer les résultats de la méthode à l'ensemble de l'entreprise.

Les résultats de la méthode Six Sigma permettent d'approfondir les valeurs de mesure dans la généralisation de la culture Six Sigma; ils permettent aussi d'enseigner les bonnes pratiques et les astuces sur d'autres postes de travail, d'autres processus et même d'autres entreprises. L'étape de pérennisation permet de :

- Simplifier l'application des solutions en les adaptant grâce à l'effet d'expérience ;
- Auto maîtriser l'ensemble des procédures et actions à travers leur compréhension et leur application par les acteurs concernés. Ceci n'est possible qu'à travers la formation des employés et de la modification de la documentation au fur et à mesure de la simplification des méthodes et techniques d'application des solutions;
- Faire le bilan sur les gains financiers générés, des apports techniques introduits (bonnes pratiques et nouvelles connaissances), de l'enrichissement du facteur humain du développement de la culture Six Sigma, et finalement des améliorations méthodologiques permettant à chaque entreprise de modéliser l'application de la méthode Six Sigma selon ses bonnes pratiques. L'effet d'expérience fait en sorte que chaque nouveau projet apporte un enrichissement dans la méthodologie de traitement et d'exécution de la méthode¹.

B. MÉTHODES DE CONTRÔLE DE L'ÉVOLUTION DES RÉSULTATS :

1. Feuille de relevé de données :

Appelée aussi feuille de pointage, cette méthode permet de recueillir méthodiquement des informations sur un document. Les données sont présentées sous forme de tableaux et sont utilisées pour mesurer la différence entre les objectifs des actions correctives (planification) et leur degré de réalisation et d'atteinte des normes. Chaque feuille de relevé est réservée à un certain type d'informations à recueillir ainsi qu'à leurs critères de classement spatiotemporel et de faisabilité ; les échantillons de pointage sont définis et donnent une idée assez globale du niveau de performance de l'entreprise².

2. Contrôle par échantillonnage :

¹ Pillet, M., 2005, Op Cit, pp 58-62.

² Méthodes et Outils des démarches qualité pour les établissements de santé, Op Cit, p 83-84.

Les feuilles de pointage représentent des données inputs qui permettent de contrôler les processus par échantillonnage. Le critère le plus important est le choix de la quantité à contrôler afin que l'échantillon soit réellement représentatif de l'ensemble de la qualité de la marchandise, du degré de satisfaction des parties prenantes ou encore du réel niveau de performance de l'entreprise.

Cependant cette technique est risquée car l'échantillon peut parfois ne pas être représentatif par rapport à la population, il existe pour cela un certain degré d'incertitude des résultats qui peuvent être à l'opposé des conclusions de l'échantillon choisi.

3. Autocontrôle :

L'autocontrôle consiste en la définition claire de normes de QHSE, matières, intervalles de tolérances et de dimensions que l'entreprise doit mettre en place sous forme de systèmes de mesure. L'approche processus (Fig. 27) est une condition primordiale pour l'application de l'autocontrôle. En réalité l'analyse des processus et des relations client/fournisseur interne permet non seulement de faire de l'autocontrôle mais aussi l'inspection de l'autocontrôle du processus précédant ; cette approche permet d'identifier les problèmes sur leurs processus initiaux afin de corriger les écarts et de mettre en place des actions correctives.

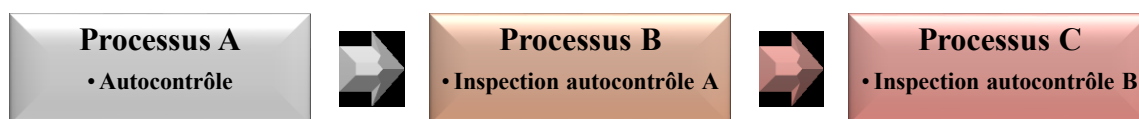


Figure 27 : Autocontrôle des processus

Source : Construit par nos soins.

Cette méthode permet de minimiser le temps de contrôle en responsabilisant chaque acteur et en mettant en place des systèmes anti-erreur à travers la standardisation des procédures et l'élaboration de tableaux de bord proposant préalablement la solution de chaque problème dans le cas où l'entreprise a été face à ce problème.

4. Méthode des cinq zéros plus deux :

Cette méthode généralement connue sous cinq zéro + deux est une technique qui permet à l'entreprise d'atteindre une qualité totale, et pour cela, celle-ci doit définir sept objectifs primordiaux pour l'atteinte de l'excellence "worldcalss".

a. Zéro papier :

Il s'agit de la simplification maximale des procédures et travaux administratifs, le but est d'informatiser tous les documents de l'entreprises (manuels, revues, audits, procédures, etc.) dans un souci de gain de temps, de sécurité des informations, et de respect de l'environnement (réduction de consommation du papier).

b. Zéro délai :

Le zéro délai est l'objectif d'élimination de perte de temps en termes d'approche processus, son principe est le même que le juste-à-temps qui a pour but de créer un flux tendu et un respect rigoureux des délais d'atteinte des objectifs.

c. Zéro panne :

Il s'agit de mettre en place des actions et des maintenances préventives visant à l'élimination radicale de tout arrêt de production, sachant que la fréquence des pannes engendre un taux de réalisation très réduit des autres objectifs de la méthode cinq zéros + deux.

d. Zéro défaut :

C'est l'importance de la qualité des produits, des services etc.... Cependant le zéro défaut n'englobe pas uniquement ce volet mais il touche aussi l'importance capitale de la satisfaction des parties prenantes grâce à l'écoute et aux respects de leurs exigences.

e. Zéro stock :

Consiste à l'élimination de tous les surcoûts liés au stockage des matières premières, des produits semi-finis ainsi que des produits finis. Le zéro stock permet d'offrir au client son produit dans les plus brefs délais et à une qualité garantie qui n'est pas exposée à la dégradation et détérioration des entrepôts de stockage.

f. Zéro accident :

Le zéro accident s'oriente vers la sécurité, la santé et l'hygiène des parties prenantes, l'entreprise doit mettre en place toutes les actions et tous les moyens nécessaires afin de protéger au mieux en particulier ses employés sur les sites de production.

g. Zéro contrôle :

Consiste à appliquer uniquement l'autocontrôle, à ce stade l'entreprise est maîtresse de tous les facteurs de pilotage et de bruits qui influent négativement sur la performance des processus. Elle est libre de tous problèmes liés aux QHSE, dans ce cas l'entreprise ne s'oriente que sur le développement de son activité et n'applique dans son environnement interne que des actions préventives à défaut de l'inexistence d'écarts justifiant des actions correctives.

5. Cartes de contrôle :

Les cartes de contrôles sont des graphiques linéaires qui évaluent et maintiennent la stabilité d'un processus selon les limites inférieure et supérieure de contrôle. Les feuilles de relevé et le contrôle par échantillonnage représentent une source de données que les cartes de contrôle exploitent pour analyser la performance de l'entreprise ou du processus dans l'espace et dans le temps. La carte de contrôle a besoin de deux types de données :

- Valeur mesurée : longueur, poids, temps, etc. ; le but est de réunir des données de type valeur mesurée/valeur chiffrée (kg/personne) ;
- Valeur comptée : nombre de défauts, nombre de défaillances, etc ; le but est de réunir dans ce cas des données de type valeur chiffrée/valeur mesurée (unité/cm²)¹.

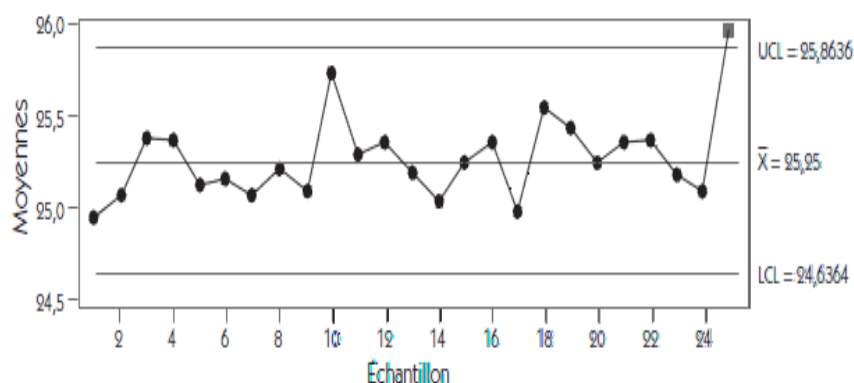


Figure 28 : Exemple d'une carte de contrôle

Source : Pillet, M., 2005, Op Cit, p 55.

La figure 28 ci-dessus montre un exemple de carte de contrôle ; l'ensemble des valeurs prélevées illustre l'évolution d'un paramètre dans le temps où d'une unité à une autre. La moyenne représente la valeur que toutes les données doivent atteindre ; les bornes inférieures LCL et supérieure UCL représentent les limites (tolérances) que les valeurs ne doivent pas dépasser.

6. Fonction de perte de Taguchi :

Cette fonction est utilisée aussi bien dans l'étape "mesurer" que dans l'étape "contrôler", elle sert dans cette situation à contrôler l'évolution (la variation) de la moyenne des valeurs de pointage par rapport à la cible recherchée par l'entreprise.

Plus l'écart s'agrandit entre la moyenne et la cible, plus le processus tente à se décentraliser de plus en plus par rapport à la cible. Le but est de mesurer à chaque reprise l'écart entre la cible et la moyenne afin de contrôler l'efficacité des actions d'améliorations continues (actions préventives et curatives).

¹ Gitlow H.S., *A Guide to Lean Six Sigma Management Skills*, Ed. Taylor & Francis Group, New York 2009, p 8.

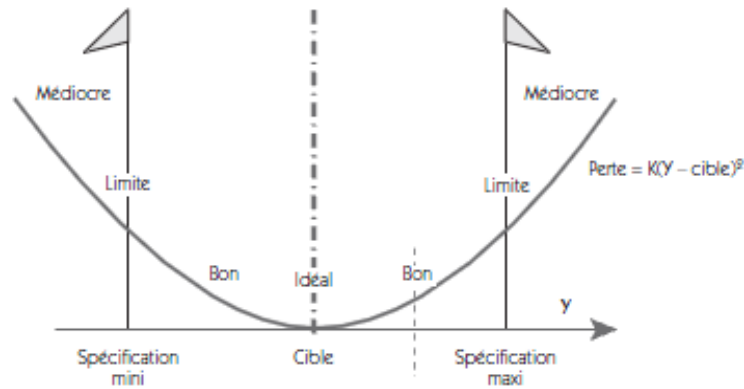


Figure 29 : Fonction de perte de Taguchi

Source : Pillet, M., 2005, Op Cit, p 54.

La figure 29 ci-dessus illustre les bornes spécifiques inférieure et supérieure de la distribution des valeurs selon la loi normale. Le but de l'utilisation de cette méthode est l'évaluation globale des coûts d'obtention de la qualité mais aussi des coûts liés à la non-qualité ; l'objectif est d'identifier les facteurs influant positivement sur la réduction de la perte financière en développant les facteurs agissant positivement et en éliminant ceux qui engendrent une performance médiocre.

Conclusion Partielle :

Ce chapitre a montré que la méthode Six Sigma s'articule en cinq grandes étapes. La première étape consiste à identifier le couple problème/processus et à rédiger la charte de travail. Ses principaux outils sont le diagramme CTQ, modèle de Kano, matrice QFD, diagramme de SIPOC, modèle QOQCP et le diagramme des affinités. La deuxième étape a consisté à identifier les paramètres mesurables du processus ainsi que le suivi de leur variation afin d'estimer sa capacité. Les méthodes utilisées sont le diagramme de causes-à-effets et la MSP. La troisième étape consiste à analyser les outputs et les inputs de la boîte noire afin d'évaluer le degré d'influence entre X et Y. Les outils utilisés sont la boîte à moustache, le diagramme de Pareto et les plans d'expériences.

La quatrième étape a proposé des solutions adéquates, les a expérimentées et à analyser les risques de leur application. Cette étape utilise les outils comme le focus groupe, diagramme en arbre, diagramme matriciel, méthode TRIZ et l'AMDEC.

La dernière étape a mis en évidence la zone de tolérance, elle a montré comment contrôler et éliminer les facteurs de bruit et de pilotage qui génèrent la variabilité, puis de formaliser, de standardiser et de pérenniser la documentation ainsi que les procédures et actions d'amélioration. Ce chapitre a présenté uniquement les principaux outils, il existe cependant une multitude d'autres méthodes propres à chaque étape du DMAIC.

Chapitre 4

*Méthodologie d'Enquête et Analyse
du Management de Chiali Tubes*

CHAPITRE 04

MÉTHODOLOGIE D'ENQUÊTE ET ANALYSE DU MANAGEMENT DE CHIALI TUBES

Introduction Partielle :

Les trois premiers chapitres abordent les aspects théoriques du SMI et de la méthode Six Sigma, par contre les trois chapitres qui viennent s'orientent vers l'application des concepts théoriques abordés précédemment. Ce chapitre permet avant tout de présenter la méthodologie d'enquête et de collecte de l'information pour l'entreprise Chiali Tubes à travers la présentation des trois volets d'analyse du management, du SMI QSE et de l'application du Six Sigma pour la réduction du taux de déchets induit lors de l'arrêt machine des processus de production continue PE.

Le deuxième point de ce chapitre présente la société Groupe Chiali à travers son historique, ses valeurs, sa mission et sa vision, ainsi que ses domaines d'activités stratégiques. Vient ensuite le troisième point qui présente quant à lui la filiale Chiali Tubes sur laquelle l'étude est faite ; la présentation de celle-ci englobe une présentation générale de ses ressources, de ses produits et de son SMI.

Le quatrième point de ce chapitre analyse l'organisation managériale de Chiali Tubes à travers l'outil des 7S de Mac Kinsey. Enfin le dernier point quant à lui analyse stratégiquement l'entreprise Chiali Tubes à travers les outils PLESCTE, 5 forces et chaîne de valeur de Porter, ainsi que l'analyse SWOT.

I. MÉTHODOLOGIE D'ENQUÊTE ET DE COLLECTE D'INFORMATIONS.

Cette étude de terrain englobe trois volets d'analyse qui prennent une logique d'entonnoir en allant du général au particulier, et pour cela, le premier volet s'oriente vers l'analyse du management de l'entreprise choisie Chiali Tubes dans laquelle un stage de plus de 6 mois a été effectué. Le deuxième, analyse ensuite le système de management intégré (qualité, hygiène, santé et sécurité au et environnement) que l'entreprise emploie pour l'optimisation de ses processus. Quant au troisième, toujours suivant la logique de l'entonnoir, celui-ci fera l'objet de l'application de la méthode Six Sigma sur la réduction des déchets engendrés par l'arrêt machine d'un processus de production continue. Comme l'objectif de réduction des déchets industriels est une des principales préoccupations d'un système de management environnemental SME (ISO 14001) et que celui-ci fait parti du système de management intégré SMI qui regroupe le SME, SMQ et SMSST, le principe de l'entonnoir est donc respecté.

A. VOLET 1 : ANALYSE DU MANAGEMENT DE CHIALI TUBES :

Cette analyse est divisée en deux parties, la première étant l'organisation managériale de l'entreprise, quant à la deuxième, elle s'oriente vers l'analyse stratégique de Chiali Tubes.

1. Analyse de l'organisation managériale de Chiali Tubes :

Dans le but d'analyser la performance de l'entreprise, la méthode des 7S (Style, System, structure, strategy, staff, skills et shared values) de Mac Kinsey est respectée. Ce modèle illustre les sept clés de l'organisation¹ :

- La structure : Type de structure, degré de formalisation, spécialisation et coordination.
- Les systèmes : Qualité de circulation de l'information et de la prise de décision.
- La stratégie : Politique, degré d'atteinte des objectifs, planification, exécution et suivi de la stratégie.
- Le personnel : Analyse de la gestion des ressources humaines de l'entreprise, recrutement, formation.
- Le savoir-faire : Évaluation des compétences, gestion des carrières, participation des employés dans l'amélioration continue.
- Le style de management : Leadership, répartition du pouvoir, et décentralisation des responsabilités.
- Les valeurs partagées : Analyse de la culture de l'entreprise.

¹ www.managmarket.com- Lécivain G., *Management des organisations et stratégies* : (Publié le 10/07/2008 et consulté le 24/09/2011).

La collecte des informations est faite grâce à un questionnaire (Voir annexe 10) distribué sur trois niveaux hiérarchiques de l'entreprise (Cadre, Maitrise et Exécution), 20% des employés de l'entreprise ont participé à cette enquête. Pour le reste des informations collectées, celles-ci proviennent d'entretiens face-à-face avec des directeurs de fonctions et des documents internes soumis par la direction (manuel QHSE, rapports de réunion mensuelle, revues de direction, catalogues, spécifications, rapports d'audit).

Le tableau ci-dessous (Tab.10) représente la répartition suivant le type de sexe, de la tranche d'âge, du niveau hiérarchique et du niveau d'éducation des répondants.

Tableau 10 : Répartition des répondants en nombre et en pourcentage.

Répartition des répondants par sexe	Nombre	Valeur en %
▪ Masculin	62	95,38
▪ Féminin	3	4,62
Répartition des répondants par tranche d'âge	Nombre	Valeur en %
▪ Entre 20 et 30 ans	24	36,92
▪ Entre 31 et 45 ans	21	32,31
▪ Entre 46 et 55 ans	15	23,08
▪ Plus de 55 ans	5	7,69
Répartition des répondants par niveau hiérarchique	Nombre	Valeur en %
▪ Cadre	7	10,77
▪ Maitrise	17	26,15
▪ Exécution	41	63,08
Répartition des répondants par niveau d'éducation	Nombre	Valeur en %
▪ Primaire	4	6,15
▪ Moyen	16	24,62
▪ Secondaire	13	20,00
▪ Universitaire	32	49,23
▪ Post universitaire	0	0,00

Source : Construit par nos soins

Les chiffres montrent que le personnel de Chiali Tubes est en grande majorité de sexe masculin à raison de 95,38%. La répartition de la tranche d'âge dévoile que le personnel âgé entre 20 et 30 ans est de 36,92%, suivi de la tranche 31 – 45 ans estimée à 32,31%. Cela montre que l'entreprise Chiali Tubes est une entreprise dynamique et jeune. La catégorie d'âge de plus de 55 ans est de 7,69 % et représente uniquement les responsables de fonction. Côté enquête, 63,08% des personnes interrogées font partie du niveau hiérarchique d'exécution et que 49,23% des employés questionnés ont un niveau d'éducation universitaire. Le traitement des données est fait avec le logiciel

Microsoft Office Excel 2007, et l'illustration des résultats est sous forme d'histogrammes 3D, de secteurs 3D, barres 3D, anneaux et radars.

2. Analyse stratégique de l'entreprise filiale Chiali Tubes :

L'analyse stratégique de la filiale touche aussi bien un diagnostic externe qu'interne à l'entreprise avec les modèles PECSTE, 5 forces de Porter et SWOT. Ces trois modèles permettent de mesurer l'influence de l'environnement interne et externe sur l'entreprise, de mesurer les limites et les facteurs clé de succès que Chiali Tubes doit saisir afin d'accroître sa compétitivité dans ses domaines d'activités stratégiques.

a. Le modèle PLECSTE :

Ce modèle prend en considération l'influence positive ou négative de l'environnement externe sur l'entreprise. Les changements et fluctuations politiques, économiques, socioculturelles, technologiques et écologiques sont des variables qui régulent l'activité d'une société l'obligeant ainsi à interagir, s'imposer et s'adapter à son environnement externe.

- Environnement politique-légal : Permet d'analyser l'influence du rating du pays, les décisions et influences politiques sur la commercialisation des produits de l'entreprise ainsi que l'évolution des textes de lois.
- Environnement économique : Analyse les caractéristiques du marché, entre-autres les aléas et avantages de la situation économique du pays où l'entreprise est implantée, en plus de l'influence que celle-ci peut avoir sur son environnement externe.
- Environnement socioculturel : Englobe l'idée perçue par le client réel et potentiel, l'image perçue du produit et de l'entreprise, et l'influence de la société civile et de sa culture sur l'entreprise
- Environnement technologique : Permet d'analyser le cycle de vie des produits par rapport à l'avancé technologique, en plus du développement des machines de production avec une technologie de pointe qui peut être un avantage stratégique de l'entreprise.
- Environnement écologique : Cet aspect analyse le regard de l'entreprise concernant la protection de l'environnement, et l'influence qu'elle peut avoir pour la sécurité ou la nuisibilité de l'écologie.

b. Les 5 forces de Porter :

Cette analyse externe montre les forces concurrentielles de l'entreprise, et pour ce, elle permet d'identifier les différents niveaux et sources de concurrence afin de mesurer l'intensité de la concurrentielle, la menace des nouveaux entrants et des produits ou services de substitutions en plus

du pouvoir de négociation des clients, des distributeurs et fournisseurs sur les décisions et la stratégie de l'entreprise.

- L'intensité de la concurrence : Définir la nature du marché, la rivalité et la férocité de la concurrence actuelle.
- La menace des nouveaux entrants : C'est une prévision de l'évolution du marché, entre-autre la sortie de quelques concurrents (opportunité) et l'entrée de nouvelles entreprises dans le même domaine d'activité stratégique (menace) ; ces nouveaux concurrents peuvent représenter un réel danger dû à leur expérience internationale, capacité financière, ou encore à leur technologie.
- La menace des produits ou services de substitutions : Ceci représente la possibilité qu'a un client d'échanger un produit X par un produit Y sachant qu'il lui apporte une même satisfaction, par exemple le thé (produit X) et le café (produit Y). Le même exemple peut s'appliquer sur les services, et représente une réelle menace pour l'entreprise qui généralement se focalise uniquement sur ses concurrents directs (mêmes domaines d'activités stratégiques).
- Le pouvoir de négociation du client ou du distributeur : Que ce soit le client final (le consommateur) ou le client intermédiaire (distributeur ou acheteur), son pouvoir de négociation pour ce qui concerne le respect de ses demandes et exigences doit être une priorité pour l'entreprise, car celle-ci a pour but de séduire une clientèle afin de créer un besoin puis la décision de l'achat. Avec la férocité de la concurrence, le client est aujourd'hui roi.
- Le pouvoir de négociation des fournisseurs : Le coût final d'un produit dépend avant toute chose du coût d'acquisition de la matière première et de sa qualité, voilà pourquoi l'analyse des fournisseurs et de leur pouvoir de négociation, en plus à leur influence est aujourd'hui au centre des politiques et stratégies des entreprises.

c. La chaîne de valeur de Porter :

L'analyse interne de Porter consiste à diviser les fonctions de l'entreprise en deux sortes d'activités (activités de soutien et activités principales).

- Activités de soutien : Représentent l'ensemble des fonctions qui participent au bon fonctionnement des activités principales. Ces fonctions dites de soutien (GRH, Comptabilité, qualité, informatique, etc.) créent les bonnes conditions et optimisent la création de la valeur.
- Activités principales : Représentent l'ensemble des fonctions qui contribuent d'une façon directe à la création de la valeur (encaissement monétaire suite à la vente d'un produit X), en d'autres termes, elles touchent les fonctions qui font partie du processus de l'input (matière première) jusqu'à l'output (produit fini livré au client) en passant par les différentes étapes du processus de production.

d. L'analyse SWOT :

L'analyse SWOT (Forces, Faiblesses, Opportunités, Menaces) est un outil permettant un diagnostic aussi bien interne qu'externe à l'entreprise. Cette analyse permet de mettre en revue les forces et faiblesse de l'entreprise, ainsi que les opportunités et menaces qui l'entourent au niveau micro et macroéconomique.

- Forces et faiblesses : Représentent les facteurs internes qui influent sur la valeur ajoutée de l'entreprise, ces facteurs peuvent être la performance de l'organisation ou de la stratégie, les ressources financières, humaines ou matérielles.
- Opportunités et menaces : Représentent les facteurs externes qui influencent directement l'activité de l'entreprise. Une opportunité pourrait agrandir sa part de marché, tout comme la menace d'un nouveau concurrent peut faire sortir l'entreprise du marché.

La collecte d'informations pour l'analyse stratégique est faite grâce à un entretien face-à-face avec le directeur commercial et le directeur de communication de Chiali Tubes.

B. VOLET 2 : ANALYSE DU SYSTÈME DE MANAGEMENT INTÉGRÉ QSE DE CHIALI TUBES :

Le système de management intégré QSE de l'entreprise Chiali Tubes est analysé suivant les exigences de la norme ISO 9001 : 2000 du code 4, jusqu'au 8.5.3. Suivant cette chronologie, la matrice de corrélation entre les exigences de l'ISO 9001 :2000, ISO 14001 :2004 et OHSAS 18001 :2007 est introduite dans l'étude afin d'analyser l'intégration des trois normes dans un même système avec une politique et des stratégies communes.

Cette étude analyse cinq grands volets du système de management intégré QSE appliqué à l'ensemble des processus de Chiali Tubes suivant les exigences des trois référentiels et suivant la codification de la norme ISO 9001 : 2000.

- Démarche du système de management intégré : En analysant les exigences générales et la qualité de documentation QSE.
- Responsabilités de la direction dans l'organisation du SMI : Mesurer l'engagement de la direction, exigences légales et autres, politique QSE, planification, responsabilité, autorité et communication, et les revues directrices.
- Management des ressources du système du SMI : Permet d'analyser la mise à disposition des ressources, des ressources humaines, des infrastructures et environnement de travail.
- Réalisation d'un produit dans un SMI : Analyse la planification de la réalisation du produit, du processus relatif aux clients, des achats, de la production et préparation du service, et de la maîtrise des dispositions de surveillances et de mesure.

- Mesures, analyses et améliorations : Cette dernière analyse et traite cinq aspects qui sont généralités, surveillances et mesures, maîtrise du produit non conforme, analyse des données, et enfin amélioration.

La récolte des informations est faite grâce à un questionnaire (Voir annexe 11) rempli lors des entretiens face-à face avec le directeur QSHE et le directeur approvisionnement de Chiali Tubes. Le manuel QHSE est aussi une source d'informations primordiale à l'analyse SMI de Chiali Tubes.

C. VOLET 3 : L'APPLICATION DE LA MÉTHODE SIX SIGMA SUR LA RÉDUCTION DES DÉCHETS, INDUIT PAR L'ARRÊT MACHINE D'UN PROCESSUS DE PRODUCTION CONTINUE PE :

L'étude de cas analysé avec la méthode d'optimisation des processus "Six Sigma" suit les cinq étapes DMAIC étudiées en détail dans le chapitre 03. La collecte des informations est faite par des entretiens face-à-face avec les directeurs de production PE, de maintenance, du commercial, du QHSE, du financier et du laboratoire qualité. La participation aux audits des fonctions production PE, de maintenance, de planification production et commerciale sont un avantage dans la maîtrise des défaillances de la capabilité du processus.

La base de données utilisée pour les étapes "Définir et Mesurer" provient du document interne « fiche d'analyse des heures d'arrêts machines PE 2009 et 2010 », disponible au niveau de la direction production PE. Cette fiche d'analyse permet de suivre les causes et temps d'arrêts machine quotidiennement pour chaque ligne de production dont Chiali Tubes dispose. Le traitement des données est fait grâce aux logiciels :

- Mulbury Six Sigma Calculator 1.0: Ce logiciel permet de calculer le DPMO, la capabilité et la performance du processus, le nombre de défauts annuels et le montant des coûts réduits par l'application de la méthode Six Sigma.
- MODDE 6.0 : Ce logiciel permet d'appliquer la méthode des plans d'expériences sur les données collectées grâce à la fiche d'analyse des heures d'arrêts machines. Comme les paramètres causant l'arrêt machine sont au préalable définis, cette analyse nécessite l'application de la méthode des plans d'expériences non conventionnelle afin de réguler les facteurs incontrôlables du processus pour l'atteinte d'un optimum ou d'un minimum ; dans ce cas le but est de réduire la quantité de déchets.
- STATISTICA 8 : ce logiciel permet l'utilisation des outils statistiques propres à chaque étape du DMAIC.

I. PRÉSENTATION DE LA SOCIÉTÉ GROUPE CHIALI.

A. HISTORIQUE DU GROUPE CHIALI :

Fondée en 1981 par Mr. Chiali Ahmed, le Groupe Chiali était initialement une société dédiée aux canalisations thermoplastiques PVC, PE et leurs accessoires destinés à la distribution du gaz, de l'eau potable, à l'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées ainsi qu'à l'arrosage dans l'irrigation et espaces verts. Cette société a connu alors trois étapes d'évolution :

1. De 1981 jusqu'à 1989 :

Nommé STPM (Société de Transformation des Plastiques et Métaux), l'entreprise est à l'origine familiale et est siégée à Sidi Bel Abbès. Elle dispose alors d'une seule usine de production, et est présente sur un seul domaine d'activité stratégique. STPM appartient au deuxième secteur d'activité, qui est le secteur industriel. Ses produits sont commercialisés dans la région Ouest de l'Algérie. STPM est la première entreprise à produire dans ce DAS en Algérie.

2. De 1990 jusqu'en 2003 :

En 1990, avec l'accroissement de la concurrence et l'introduction de nouvelles entreprises nationales fabriquant le même produit proposé par l'entreprise, la marque a évolué de STPM à STPM Chiali afin d'être plus visible et nettement plus représentative par ses clients et collaborateurs.

3. De 2004 jusqu'à 2005 :

À partir de 2004, STPM Chiali introduit de nouvelles activités et de nouveaux produits hétérogènes par rapport à ses produits commercialisés depuis 1981. La gamme de produit est donc beaucoup plus large en plus de l'accroissement du nombre des domaines d'activités stratégiques. Elle passe d'un DAS à deux DAS, ceci a nécessité la création d'une nouvelle marque "STPM Services". La société appartient alors à deux secteurs d'activités, STPM Chiali qui est dans le secteur secondaire industriel et "STPM Services" qui appartient au secteur tertiaire, qui est le secteur des services.

4. De 2006 à 2009 :

L'introduction des nouvelles marques contraint alors à la réorganisation de l'entreprise et sa transformation en groupe et ses filiales. Désormais Groupe Chiali, la société a à son actif trois filiales :

a. CHIALI TUBES :

Anciennement STPM Chiali, cette filiale localisée à Sidi Bel Abbès produit les produits initiaux commercialisés par l'entreprise depuis 1981 (c'est-à-dire les canalisations thermoplastiques

PVC, PE et accessoires). Chiali Tubes possède deux unités de productions, la première pour le PVC et la deuxième pour la production du PE.

b. CHIALI SERVICES :

Située à Sidi Bel Abbès, et anciennement STPM Services. Cette filiale est orientée vers l'étude et la réalisation de projets en hydraulique, en irrigation et espaces verts, ainsi qu'en terrassement et travaux publics.

c. CHIALI PROFIPLAST :

Située à Sétif, la filiale Profiplast du Groupe ENPC est rachetée en 2006 par le Groupe Chiali. Cette filiale est concernée par les canalisations thermoplastiques PVC, PE et leurs accessoires, ainsi que par les profilés PVC et leurs quincailleries pour Menuiserie et faux plafonds. Chiali Profiplast possède deux unités de productions, la première unité est pour la production du PE et PVC, quant à la deuxième, elle est consacrée à la production du profilé PVC et sa quincaillerie. A partir de 2009, cette filiale a lancé une nouvelle gamme de produits de menuiserie PVC dénommée **Nawafid au niveau de Sétif**. En 2009, le Groupe Chiali est certifié Verital pour l'ensemble de ses produits commercialisés à travers ses différentes filiales.

5. De 2010 à aujourd'hui :

Groupe Chiali crée tout un réseau de menuiserie Nawafid. De plus à son unité de production à Sétif, la production de la nouvelle gamme Nawafid est externalisée à trois autres entreprises qui sont :

- Agiel à sidi Bel Abbès ;
- Madjene Production à Tizi Ouzou ;
- Serhest à Sétif ;
- Et, SDGS à Skikda.

Le Groupe Chiali s'installe dans un nouveau domaine d'activité qui est la production de l'huile d'olive. Le champ d'oliviers est cultivé au sein de son usine de production PE (Filiale Chiali Tubes) à Sidi Bel Abbès. La récolte est faite une fois par année, et les produits sont présents dans les supermarchés de la région ouest de l'Algérie. Cette nouvelle filiale porte le nom de l'Huile d'Olive Chiali.

Ainsi, le Groupe Chiali entre aussi dans le premier secteur d'activité qui est l'agroalimentaire.

6. L'évolution du statut juridique :





Le Groupe Chiali a connu trois étapes d'évolution dans son statut juridique :

- De 1989 jusqu'en 1989 : À la base, STPM est une société commerciale familiale de type SNC (société aux noms communs).
- De 1990 jusqu'en 2005 : Avec la transformation de STPM à STPM Chiali, la société commerciale devient alors une SARL (société à responsabilité limitée).
- Depuis 2006 : Avec la nouvelle appellation Groupe Chiali, le statut juridique a été changé, passant d'une SARL à une SPA (société par action).

7. L'évolution du logo du Groupe Chiali :

Le changement du logo a suivi l'évolution de la société. Le Groupe Chiali a connu trois logos comme illustrés sur le tableau ci-dessous (Tab. 11) :

Tableau 11 : Étapes d'évolution du logo du GROUPE CHIALI

Période d'existence du logo	Illustration du logo du GROUPE CHIALI
De 1981 à 1989 : STPM	
De 1990 à 2005 : STPM CHIALI	
À partir de 2006 : GROUPE CHIALI	
Le complément d'identification des filiales	

Source : Construit par nos soins à partir des données : www.groupe-chiali.com

Le tableau montre l'évolution du logo de la société suivant l'évolution organisationnelle du Groupe Chiali. Depuis 2006, le logo du groupe contient 4C (compétences, crédibilité, clients, Chiali). Chaque filiale dispose de son propre logo, ceci est fait pour identifier les différentes filiales du groupe.

B. LES VALEURS, MISSION ET VISION DU GROUPE CHIALI :

Le Groupe Chiali se présente comme fournisseur de solutions intégrées, complètes, viables et durables dans ses domaines d'activités stratégiques. Il traduit l'évolution de son organisation par son dynamisme, sa vitalité, et la diversification de ses activités.

Le but du Groupe Chiali est de se positionner comme leader sur le marché algérien grâce à une gamme étendue de produits de qualité certifiés selon les normes internationales, à un réseau de

distributeurs qui recouvrent le territoire national, à un service après vente de proximité, à une grande écoute des exigences et satisfactions des clients et partenaires, et à leur réactivité.

Le groupe privilégie la communication externe comme instrument de transmission des valeurs fondamentales de la personnalité et la spécificité de la marque.

Depuis 2007, le Groupe Chiali applique à ses filiales une même stratégie de marque et conception visuelle, et s'identifie comme un groupe orienté clients et solutions.

Ces valeurs sont inscrites dans le dernier logo du Groupe Chiali avec ses 4C, et qui sont « Compétence et Crédibilité pour la satisfaction des Clients du Groupe Chiali » ; elles sont proclamées dans le slogan de la société qui est « Le sens de la qualité ».

Dans le but de fournir des produits et services associés de qualité et performants permettant de créer une valeur croissante pour ses clients, le Groupe Chiali a pour mission d'avoir comme avantage stratégique des compétences techniques et commerciales qui feront de la filiale la leader dans son domaine d'activité stratégique.

Le Groupe Chiali favorise une organisation claire et motivante afin d'optimiser la valeur générée par ses ressources humaines en créant un environnement de travail agréable, car l'employé est le premier client à satisfaire en termes d'exigences et d'attentes.

La vision du groupe est de contribuer au développement économique et social de l'Algérie en veillant à la pérennisation et l'amélioration de l'entreprise.

Basée sur la confiance et l'honnêteté, le Groupe Chiali établit des relations solides et durables avec ses parties prenantes à travers l'écoute et la communication afin de créer un partage bénéfique et réciproques des connaissances et meilleures pratiques.

C. LES DOMAINES D'ACTIVITÉS STRATÉGIQUES DU GROUPE CHIALI :

Le Groupe Chiali emploie une stratégie de diversification en possédant des parts de marché dans cinq domaines d'activités stratégiques, qui sont :

a. Le premier domaine d'activité stratégique : La fabrication et la fourniture des canalisations thermoplastiques & accessoires PE & PVC et des équipements de soudage, destinés à la distribution de l'eau potable, du gaz naturel, à l'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales, ainsi qu'à l'arrosage dans l'irrigation et les espaces verts.

b. Le deuxième domaine d'activité stratégique : L'engineering et la réalisation de projets en irrigation et espaces verts, en hydraulique, en terrassement et travaux publics.

c. Le troisième domaine d'activité stratégique : La fabrication et la fourniture de profilés PVC pour la Menuiserie PVC et les Faux Plafonds en PVC.

d. Le quatrième domaine d'activité stratégique : La culture et la commercialisation de l'huile d'olive.

e. Le cinquième domaine d'activité stratégique : Le Groupe Chiali envisage de produire des biscuits et chocolats dans le but de les commercialiser en Algérie et en Chine à partir de 2012.

Le Groupe Chiali est reconnu dans le marché national (algérien) pour la qualité de ses produits et prestations, il exporte cependant depuis 2007 des produits des filiales Chiali Tubes et Profiplast vers les pays africains comme le Niger, Mali, Mauritanie et la Lybie. Les marchés étrangers représentent moins de 1% du chiffre d'affaire du groupe.

L'activité du Groupe Chiali englobe donc trois secteurs d'activités :

- Le secteur agroalimentaire : Le quatrième et cinquième DAS du Groupe Chiali.
- Le secteur industriel : Les deux premiers DAS du Groupe Chiali.
- Le secteur des services : Le troisième DAS du Groupe Chiali.

III. PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE CHIALI TUBES.

A. PRÉSENTATION DES RESSOURCES DE LA FILIALE CHIALI TUBES :

1. Les ressources financières :

Chiali Tubes jouit d'une bonne santé financière, comme démontré dans le tableau 12. Le chiffre d'affaire de la marque Chiali Tubes est en constante évolution jusqu'en 2009, cependant il diminue de 607000 KDA en 2010 (-12,88%), ce qui fait descendre sa capacité d'autofinancement de 25% à 23%.

Chiali Tubes peut être indépendant financièrement à raison de 23% en 2010, cela lui permet de financer son cycle d'exploitation (coûts liés à l'achat de la matière première, processus de production + aléas) sans avoir recourt à des dettes à court terme DCT comme le prêt bancaire.

Tableau 12 : Évolution du chiffre d'affaire et de la capacité d'autofinancement de Chiali Tubes de 2005 à 2010.

Année	CA en KDA	Variation du CA en KDA	Variation du CA en %	Capacité d'autofinancement CAP	Valeur de la CAP/CA en %
2005	2238000			246180	11
2006	2998000	760000	25,35	419720	14
2007	4042000	1044000	25,83	767980	19
2008	4889000	847000	17,32	1124470	23
2009	5318000	429000	8,07	1329500	25
2010	4711000	-607000	-12,88	1083530	23

Source : Construit par nos soins à partir de données internes à l'entreprise.

La CAP est considérée comme un avantage concurrentiel car elle permet de réduire les dettes dont les taux d'intérêt qu'elle doit souscrire à la banque au cas de prêt.

Cependant, Chiali Tubes doit aussi faire appel à des crédits fournisseurs, exercer une pression auprès de ses clients pour accélérer l'encaissement des créances et avoir recours à des prêts bancaires.

Tableau 13 : Évolution de la trésorerie de l'entreprise entre 2009 et 2010.

Type de ratio de trésorerie	2009 en %	2010 en %	Taux moyen de la valeur du ratio en %	Normes du Ratio
Trésorerie générale par rapport aux dettes à court termes DCT	2,88	4,85	3,87	1<
Trésorerie par rapport aux (créances + disponibilités)/DCT	1,79	2,29	2,04	1<
Trésorerie stricte (Disponibilités à CT)	0,91	0,74	0,83	1>

Source : Construit par nos soins à partir de données internes à l'entreprise.

La comparaison entre les taux moyens des valeurs des ratios comparativement aux normes démontre que Chiali Tubes respecte les normes. La trésorerie nette représente 0,83%, ce qui est considérable car l'entreprise dispose de liquidité qui permet d'aider au financement des aléas à court terme (cycle d'exploitation de 12 mois) (Tab. 13).

2. Les ressources humaines :

Chiali Tubes consacre une importance capitale au management de ses ressources humaines, car celles-ci sont la réelle valeur de l'entreprise. La filiale est dans la catégorie petite et moyenne entreprise PME, le tableau ci-dessous montre l'évolution de l'effectif du personnel au niveau des trois niveaux hiérarchiques de l'entreprise :

Tableau 14 : Statistiques paramètres du management des ressources humaines de 2005 à 2010.

Année	Effectif			Total	La variation du total de l'effectif en chiffre	La variation du total de l'effectif en %
	Cadre	Maitrise	Exécutant			
2005	29	56	170	255		
2006	28	59	177	264	9	3,41
2007	27	56	201	284	20	7,04
2008	24	53	231	308	24	7,79
2009	36	77	194	307	-1	-0,33
2010	33	88	207	328	21	6,40
				Total	14,6	4,86

Source : Construit par nos soins à partir de : Analyse d'évolution de la gestion des ressources humaines, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2011.

La variation de l'effectif montrée dans le tableau 14 ci-dessus montre que l'effectif de l'entreprise est en pleine croissance, ceci démontre la croissance de l'activité commerciale due à l'augmentation d'agents exécutants, donc une augmentation du volume des ventes (demande), ce qui pousse l'entreprise à produire davantage afin de satisfaire les attentes de ses clients.

Cependant, malgré l'évolution de l'activité, le total de l'effectif des cadres a diminué en 2010 malgré la constante évolution depuis 2005. Les plus grandes hausses en termes d'effectif ont eu lieu en 2007, 2008 et 2010 avec l'augmentation de l'effectif des exécutants.

Le taux moyen de variation de l'effectif est de 04,86% à raison de 14,6 personnes par an. La masse salariale augmente avec la croissance de l'effectif de l'entreprise, son taux de variation est de 10,18% entre 2005 et 2010.

Tableau 15 : Part d'évolution du pourcentage de formation et de masse salariale par rapport au chiffre d'affaire de 2005 à 2010.

Ann	C.A	Total effectif	Masse salariale KDA	La var en %	Coût de la formation en KDA	La var en %	Part en % par rapport au chiffre d'affaire	
							M. sall/ CA	Form/CA
2005	2238000	255	106250		411		4,75	0,02
2006	2998000	264	110000	3,41	1112	63,04	3,67	0,04
2007	4042000	284	126000	12,7	1849	39,86	3,12	0,05
2008	4889000	308	162000	22,22	1342	-37,78	3,31	0,03
2009	5318000	307	173621	6,69	6123	78,08	3,26	0,12
2010	4711000	328	184430	5,86	4312	-42	3,91	0,09
moy				10,18		20,24	3,67	0,06

Source : Construit par nos soins à partir de données internes à l'entreprise : Op Cit.

Le coût de formation a connu une baisse en 2008, mais par contre l'année 2009 a enregistré une augmentation de 78,08% par rapport à 2008. Cette hausse des coûts de formation en 2009 est due à l'intégration des nouvelles normes ISO 14001:2004 et OHSAS 18001:2007.

La moyenne de part en pourcent (%) de la masse salariale par rapport au chiffre d'affaire est de 3,67% contre 0,06% pour la formation (Tab 15).

3. Les ressources matérielles :

a. Les moyens matériels :

La direction dispose de tous les moyens matériels adéquats au bon fonctionnement de l'entreprise. Chaque employé des niveaux hiérarchiques, cadre et maîtrise dispose d'un ordinateur qui est connecté au réseau intranet, extranet et internet. Les directeurs de fonction disposent d'une imprimante chacun, quant aux cadres et maîtrises, une imprimante par bureau est disponible pour l'impression des documents.

La filiale possède 05 grandes photocopieuses afin de contrôler la gestion du papier. Chaque employé dispose aussi d'un téléphone fixe et d'une puce "Nedjma" entreprise pour assurer une bonne communication interne.



b. La chaîne de production :

Chiali Tubes dispose de 2 unités de production pour la fabrication des produits PE et PVC. L'unité de PE dispose de 8 lignes de production, quant à celle du PVC, elle en compte 9 lignes. Chaque ligne de production dispose d'outillage permettant la bonne exécution du processus de fabrication.

1) La matière première :

Le PE est issu des hydrocarbures et résulte de l'association de nombreuses molécules simples selon une réaction de polymérisation¹. Quant au PVC ou polychlorure de vinyle est dérivé de l'éthylène. Les thermoplastiques se ramollissent sous l'effet de la chaleur, fondent et durcissent de nouveau, le PE et PVC peuvent donc subir une déformation plastique, s'étirer et reprendre leur forme initiale (Tab. 16).

Tableau 16 : Aspect de la matière première de Chiali Tubes.

Nom de la matière première	Aspect visuel
PEHD	
PVC	

Source : Construit par nos soins à partir de: PEHD catalogue Technique, Chiali Tubes, Sidi bel Abbès, 2010.

2) Le processus de production :

Les tubes PE et PVC sont fabriqués par un procédé dit d'extrusion². Les étapes de sa production sont illustrées dans la figure 30 ci-dessous :

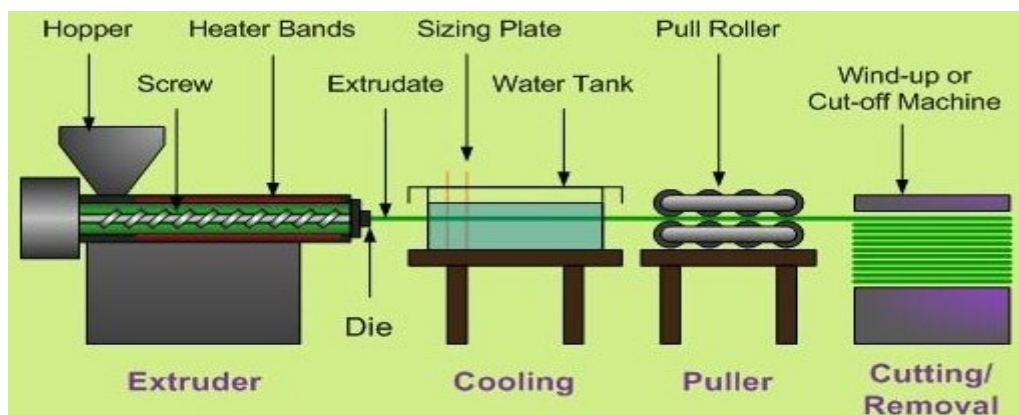


Figure 30 : Processus de production des tubes en PE et PVC.

Source : PVC-U catalogue Technique, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2011.

¹ La polymérisation a lieu dans un réacteur chimique sous une pression et une température donnée, en présence de catalyseurs. La variation d'un ou plusieurs de ces paramètres peut changer la structure de la matière obtenue, appelée POLYMÈRE.

² Une extrudeuse est une machine constituée d'une vis d'Archimède tournant à vitesse contrôlée à l'intérieur d'un cylindre chauffé.

Après une déshumidification, la matière première est introduite dans la machine à travers une trémie, ensuite, la matière passe dans le fourneau (chauffé à 190°) afin qu'elle subisse une fusion et un malaxage pour faciliter sa transformation.

La matière passe ensuite dans la tête d'extrusion pour prendre la forme du tube, qui passe par un calibre afin de lui donner ses dimensions définitives. Puis, le tube passe par des bacs de refroidissement afin de lui donner les performances mécaniques requises.

Le tube passe ensuite par une tireuse à vitesse variable suivi d'un dispositif de marquage. À la fin de processus, une scie découpe le tube selon la longueur désirée, puis une tulipeuse forme des emboitures avec le produit. Le marquage des tubes doit être porté obligatoirement, les informations marquées sont ¹ :

- Nom du fabricant ou sigle commercial ;
- Pression nominale PN ;
- Nature du fluide ;
- Dimensions nominales ;
- Matière et désignation, N° du lot, date de fabrication, l'équipe chargé de la production.

c. Le stockage :

Chiali Tubes dispose de grandes aires de stockage (plusieurs hectares) au niveau de son unité de production PE, les tubes PVC sont transportés de l'unité 1 à l'unité 2 (unité de PE). La filiale applique des consignes strictes afin de protéger la qualité des tubes et éviter leur détérioration.

Un échantillon est découpé de chaque lot afin de détecter les non conformités des tubes. Une fois que le laboratoire interne valide l'assurance qualité, le lot peut être alors placé sur les aires de stockage.

La hauteur de gerbage est limitée à 1,50 m, les tubes doivent être à l'abri du soleil grâce à des emballages sachant que la durée maximale de stockage est de 2 ans.

B. PRÉSENTATION DES PRODUITS COMMERCIALISÉS PAR LA FILIALE CHIALI TUBES :

L'entreprise Chiali Tubes produit sept gammes différentes :

- Tube PVC pour évacuation ;
- Tube PVC pour assainissement ;
- Tube PVC pour assainissement des eaux potables AEP ;
- Tube PEHD pour eau potable ;

¹ Documents internes à l'entreprise : PEHD catalogue Technique.

- Tube PEHD pour distribution gaz ;
- Tube PEHD pour assainissement sous pression ;
- Tube PVC et PEHD pour télécommunication.

Le tableau 17 ci-dessous illustre le nombre de produits appartenant à chaque gamme produite par Chiali Tubes. La caractéristique de chaque tube dans une même gamme est la mesure de son diamètre donc son épaisseur.

Tableau 17 : Répartition par gamme des produits commercialisés par Chiali Tubes.

Nom de la gamme	Nombre de produit par gamme
Tube PVC pour évacuation	10
Tube PVC pour assainissement	12
Tube PVC pour assainissement des eaux potables AEP	12
Tube PEHD pour eau potable	17
Tube PEHD pour distribution gaz	07
Tube PEHD pour assainissement sous pression	15
Tube PVC et PEHD pour télécommunication	04
Total	77 produits

Source : Construit par nos soins à partir de : Fiches technique des produits, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2010.

L'entreprise Chiali Tubes dispose de 7 gammes riches, elle offre à ses clients un large choix de produits commercialisés (77 produits répartis sur les différentes gammes) (Tab. 17)

Avec une part de marché national de 40%, les produits de Chiali Tubes sont disponibles sur 47 wilayas sauf au niveau d'Illizi, la filiale Chiali Tubes est présente dans 30 villes algériennes afin d'appliquer elle-même sa distribution et maintenir un contact direct avec le client. Pour les 17 autres villes, Chiali Tubes a sélectionné 40 distributeurs associés afin de satisfaire la demande.

C. PRÉSENTATION DU SYSTÈME DE MANAGEMENT INTÉGRÉ DE CHIALI TUBES :

La filiale Chiali Tubes est certifiée selon les normes ISO 9001:2000 depuis Août 2002. Tous les produits sont conformes aux normes :

- EN 1452-1 à 7, ISO 4065 (PVC-évacuation) ;
- EN 1555-1 à 7, ISO 4437 (PEHD gaz) ;

- EN 12201-1 à 7, ISO 4427 (PEHD eau).

La conformité aux normes est assurée durant toute la chaîne de production, comme montré dans cette figure ci-dessous :

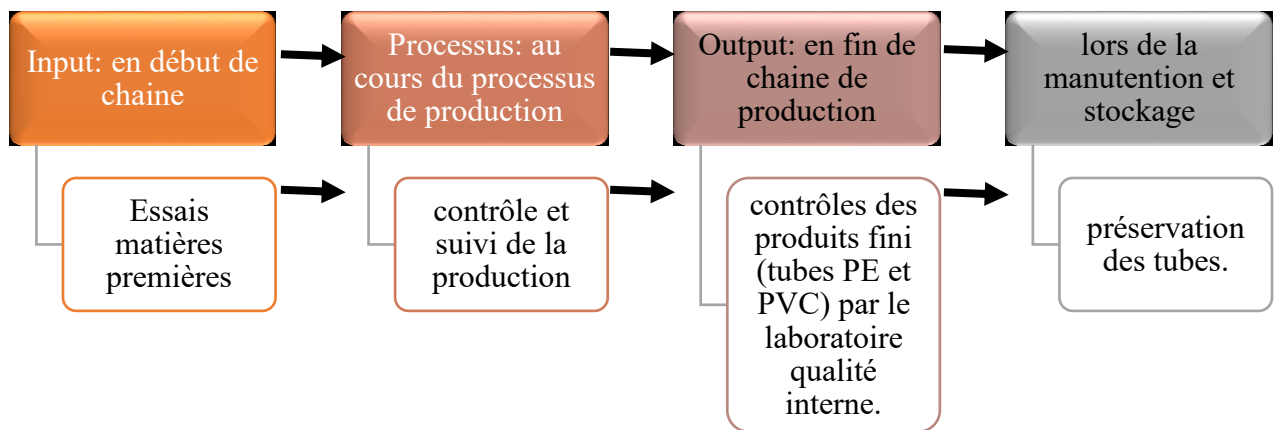


Figure 31 : Contrôle de la conformité des produits de Chiali Tubes lors du processus de production

Source : Construit par nos soins.

Cette figure 31 montre l'importance du contrôle qualité lors de chaque étape du processus de production des tubes PE et PVC ; Chiali Tubes utilise pour la production de ses tubes une matière première homologuée par le Laboratoire National des Essais LNE en France.

Tous les produits de Chiali Tubes sont produits selon les normes ISO et EN, en plus des normes et réglementations algériennes. Les tubes subissent au niveau du laboratoire interne de l'entreprise tous les tests et essais prescrits dans les normes de références.

La politique qualité de Chiali Tubes est de satisfaire les exigences de ses clients par la fourniture de tubes conformes aux normes, spécifications, lois et règlements en vigueur en plus de l'amélioration continue de la qualité et des activités de l'assurance qualité.

L'objectif principal de la direction technique est de resserrer davantage les liens de satisfaction et de confiance avec les parties prenantes par la qualité et performances des produits et services.

La filiale Chiali Tubes a remplacé sa norme ISO 9001:2000 par ISO 9001:2008 depuis Août 2011. Ses produits sont agréés par :

- SONEGAS pour les tubes PEHD utilisés dans les réseaux de distribution du gaz ;
- ACS pour les tubes PEHD utilisés dans les réseaux de distribution d'eau potable ;
- TEDJ par l'IANOR pour les tubes PEHD utilisés dans les réseaux de distribution d'eau potable depuis Juin 2009 ;

- VERITAL pour les tubes PEHD utilisés comme gaine pour les réseaux de télécommunication depuis Avril 2009.

En plus de sa politique qualité, Chiali Tubes est certifiée ISO 14001 :2004 et OHSAS 18001 :2007 depuis Janvier 2011 (Voir Annexes 12, 13 et 14).

Les systèmes de Management environnemental ISO 14001:2004 et de la santé et sécurité au travail OHSAS 18001:2007 s'appliquent à la production et commercialisation de systèmes de canalisations en polychlorure de vinyle PVC, polyéthylène PE et autres thermoplastiques.

IV. ANALYSE DE L'ORGANISATION MANAGÉRIALE DE CHIALI TUBES.

A. LA STRUCTURE

Suivant l'organigramme de Chiali Tubes, sa structure est de type hiérarchique fonctionnel nommée Staff and Line (staff pour le conseil et line pour le pouvoir de décision)¹⁵².

Chiali Tubes dispose d'une assemblée générale, suivie d'un conseil d'administration qui participe à la prise de décision avec la direction générale. Les fonctions sont divisées en 3 groupes : direction, divisions et départements. (Voir annexe 09).

Cette division représente l'importance de la fonction, telles que les fonctions d'administration générale et du personnel, de maintenance et d'utilités, des finances et des comptabilités, des achats, et de production des unités PE et PVC (Ce sont des « directions »). La fonction commerciale quant à elle est une division qui est un service responsable des activités de commercialisation et de communication avec le client, son rôle est capital au sein de Chiali Tubes. Elle regroupe une direction marketing, une cellule force de vente et un département d'administration de ventes¹⁵³.

Les fonctions dites « départements » sont vues par l'entreprise comme des activités supports qui aident à la réalisation des objectifs et à la pérennisation de l'activité elle-même. Chiali Tubes a à ses actifs 3 départements : Planification et ordonnancement, qualité, et travaux neufs.

¹⁵² Cette structure regroupe aussi bien la structure hiérarchique de Fayol qui regroupe les 6 fonctions de base d'une entreprise (Direction, Financement, Approvisionnement, Production, Commercialisation et Ressources Humaines), que la structure fonctionnelle de Taylor.

La structure hiérarchique se caractérise par l'unicité de commandement, le cloisonnement, la mauvaise circulation de l'information et la lourdeur. Par contre la structure fonctionnelle favorise la division de l'autorité par fonctions, la pluralité du commandement, la spécialisation du personnel et l'engendrement des conflits.

La structure hiérarchico-fonctionnelle se caractérise par la séparation entre le commandement et le conseil. Dans ce type de structure c'est la hiérarchie qui décide grâce à des conseillers spécialisés et les responsables de fonctions qui aident à la décision. Elle permet le respect de l'unité de commandement et la gestion des spécialistes, cependant elle alourdit le coût des fonctions.

¹⁵³ Document interne à l'entreprise : Manuel QSE, P 11.

Les résultats du questionnaire illustrés dans les deux prochaines figures illustrent le degré de relation de conseil que Chiali Tubes applique grâce à la mise en place d'une structure Staff and Line, en plus du degré de flexibilité et rigidité de l'organigramme via la communication formelle (qui passe selon le niveau hiérarchique de l'entreprise d'un responsable à son subordonné) ou la communication informelle (relations entre employés qui ne sont pas reliés par l'organigramme).

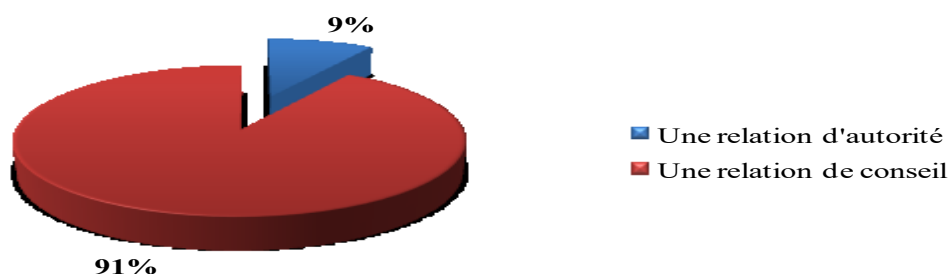


Figure 32 : Style de relation entre le directeur et ses subordonnés

Source : Construit par nos soins

Cette figure 32 montre à raison de 91% des réponses qu'une relation de conseil règne sur Chiali Tubes. Cependant 9% estiment que la relation entre les différentes fonctions et la direction est purement une relation d'autorité.

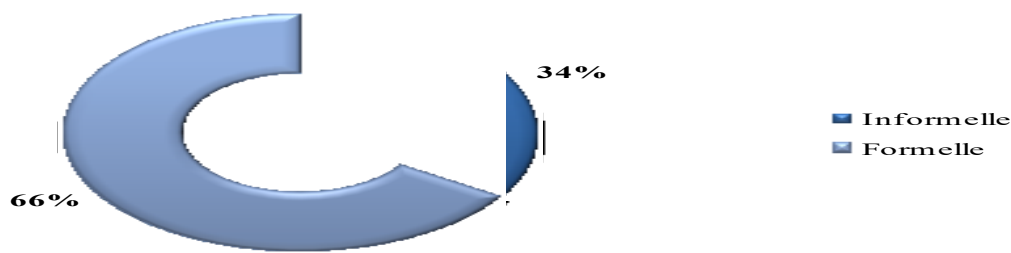


Figure 33 : Degré d'institutionnalisation des communications

Source : Construit par nos soins

Les employés interrogés estiment que la communication formelle est équivalente à 66% et que la communication informelle est de 34%. Ces pourcentages montrent qu'il y a un équilibre entre les deux types de communication, en effet le 66% dédié à la communication formelle montre que l'organigramme de la structure est efficace (Fig. 33).

Les 34% de la communication informelle montre que la structure n'est pas rigide, et qu'elle permet la transmission d'informations grâce à des canaux non définis dans l'organigramme de Chiali Tubes.

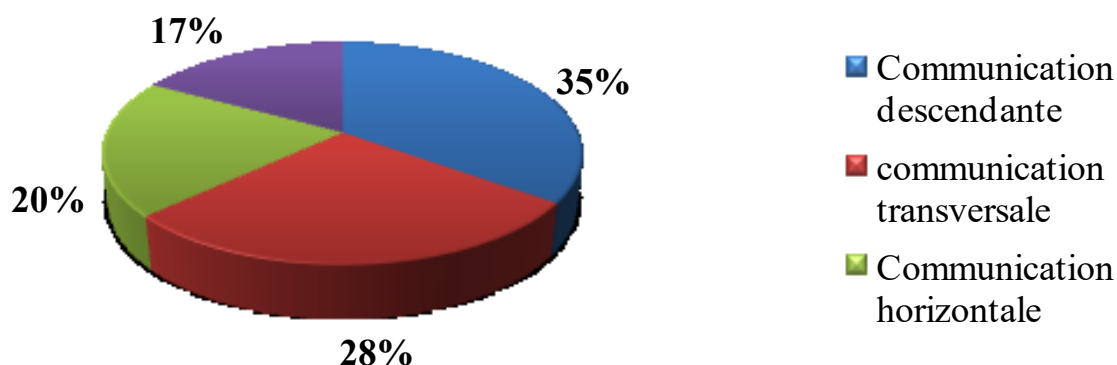


Figure 34 : Style de communication dominante

Source : Construit par nos soins

La répartition du camembert montre que les 4 types de communications existent dans la structure de Chiali Tubes (Fig. 34) ; 35% est dédié à la communication descendante (de la direction à l'exécution), 28% pour la communication transversale (entre un responsable et son subordonné), 20% pour la communication horizontale (entre employés du même niveau hiérarchique), et 17% pour la communication ascendante (des subordonnés à la direction). Cette répartition est dans les normes et permet à toute partie de communiquer et de participer à l'amélioration du fonctionnement de l'entreprise.

B. LES SYSTÈMES :

Chiali Tubes dispose d'outils Internet, Intranet et Extranet pour une optimisation de la communication au sein de l'entreprise (Fig. 35, 36, 37). Le progiciel d'exploitation de Chiali Tubes relie les différentes structures et permet à chaque employé d'accéder aux outils nécessaires à la réalisation de sa tâche. La filiale voit le fonctionnement des activités comme un système qui a besoin d'inputs et génère des outputs, et pour ce, la communication, l'échange et le feedback implémente continuellement ce système.

L'entreprise considère les NTIC comme un moyen d'optimisation de la performance de son système d'information, car ils permettent d'accélérer le processus de prise de décision et facilite l'accès à l'information.

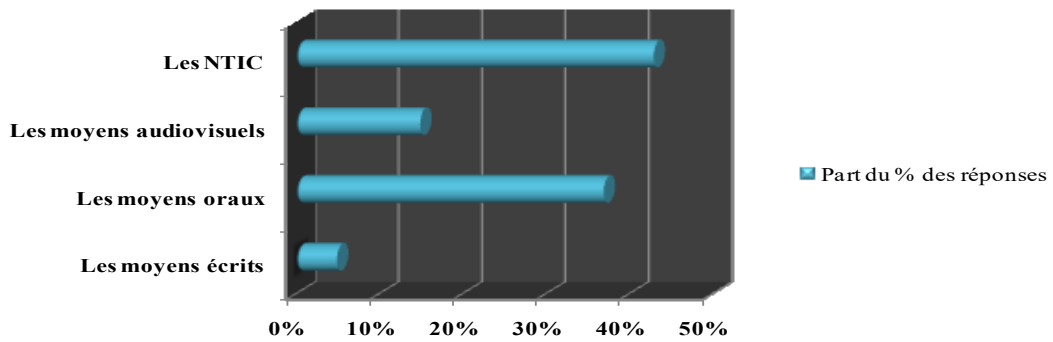


Figure 35 : Style de moyen de communication dominant

Source : Construit par nos soins

L'utilisation des NTIC représente plus de 40% des échanges en communication, les 35% des moyens oraux réaffirment l'importance accordée à la communication formelle et informelle.

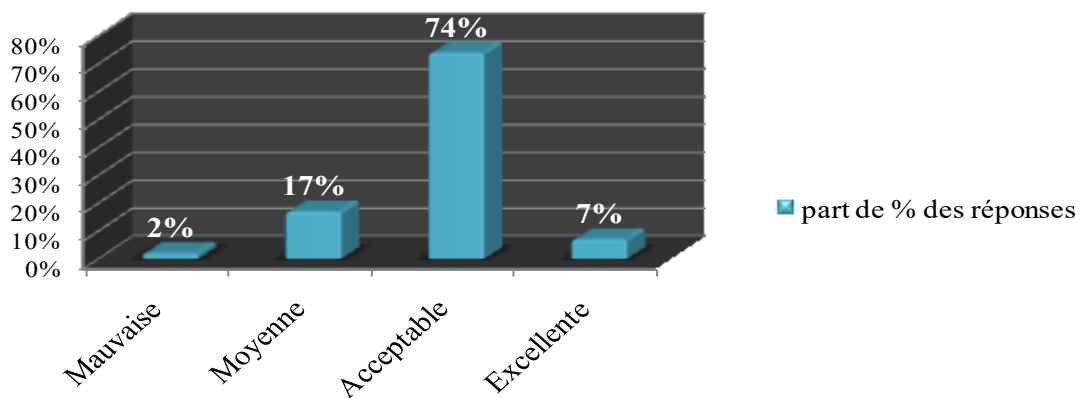


Figure 36 : Rapidité de la circulation de l'information

Source : Construit par nos soins

L'implantation des NTIC dans le système d'information démontre que la rapidité de circulation de l'information à l'intérieur du système est acceptable et est de l'ordre de 74%.

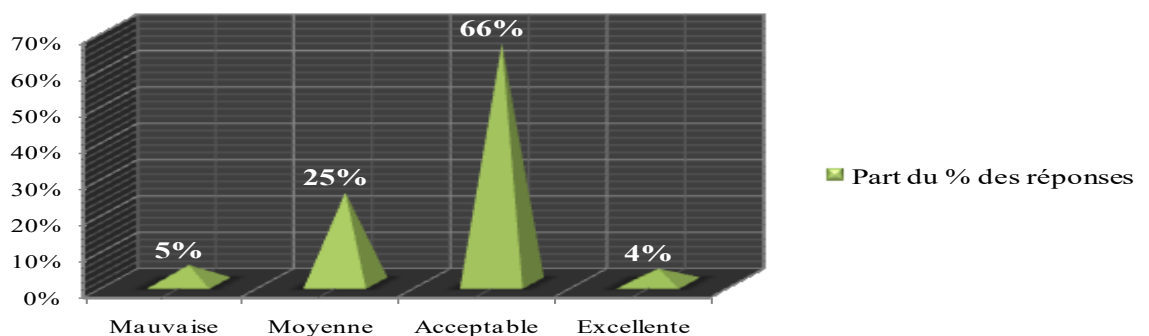


Figure 37 : Qualité du Feedback

Source : Construit par nos soins

En plus la rapidité de circulation de l'information, la qualité du feedback est considérée comme acceptable par le personnel de l'entreprise à hauteur de 66%.

Le système d'information de l'entreprise possède une base de données qui permet de stocker toutes les données et informations nécessaires au bon fonctionnement de l'activité, ces informations

sont internes et externes (veille). Chaque fonction a l'accès aux informations liées à son activité (les sous systèmes d'informations propres à la fonction : SI GRH, SI achat, SI qualité, etc.), les informations et documents stratégiques sont protégés par des codes pour éviter toute fuite ou piratage d'informations.

C. LA STRATÉGIE

Chiali Tubes applique une stratégie de différenciation afin de développer ses parts de marchés et de garder sa place de leader sur le territoire algérien. Elle opère cette stratégie afin de singulariser ses produits par rapport à la concurrence grâce à la qualité des produits et services, et à la richesse de la gamme qu'elle propose à ses clients.

L'entreprise applique la stratégie de différenciation par le haut via une stratégie d'amélioration continue de l'image de marque, et de la qualité des produits, prestations, accueil, services et services après ventes SAV.

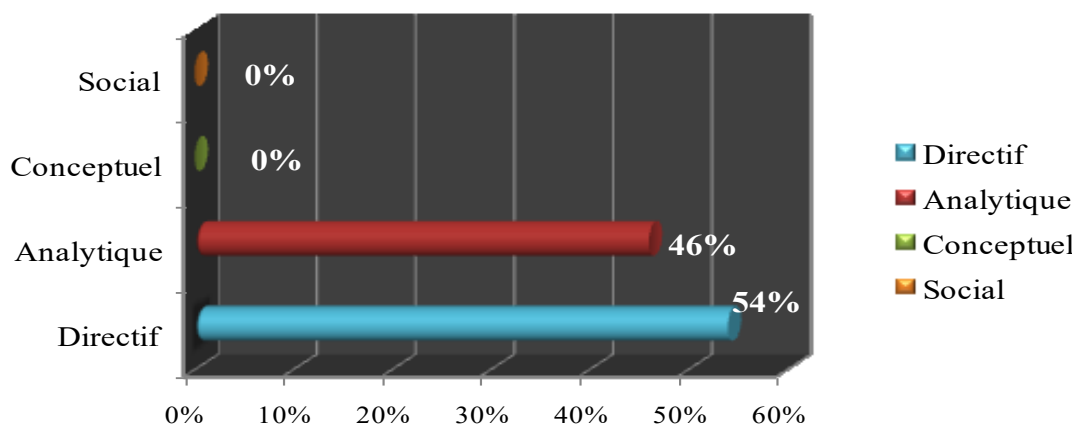


Figure 38 : Style de décision

Source : Construit par nos soins

L'exécution de la stratégie de Chiali Tubes est fixée par des objectifs déterminés par la direction. Le style de décision appliqué lors de n'importe quelle réunion est directif à raison de 54%, et analytique à hauteur de 46%, il est illustré dans la figure 38 ci-dessus. Cela démontre que la prise de décision est faite par les membres de direction suite à une analyse (constat) de la situation actuelle (comparaison entre le prévisionnel et l'exécution) de la réalisation des objectifs fixés par l'entreprise.

D. MANAGEMENT DES RESSOURCES HUMAINES (LE PERSONNEL)

Chiali Tubes accorde une importante capitale à son personnel en lui offrant des avantages matériels et des possibilités d'évolution de carrière et de promotion. L'entreprise offre à ses employés un 13^{ème} mois de salaire, des primes collectives et individuelles, primes de fidélité (pour les employés de plus de cinq ans), prime Aid el adha, des journées ouvertes où des cadeaux sont distribués aux

enfants des employés, sorties touristiques, événements familiaux ; un tirage au sort est fait chaque année pour leur financer des voyages à la Mecque (grand pèlerinage).

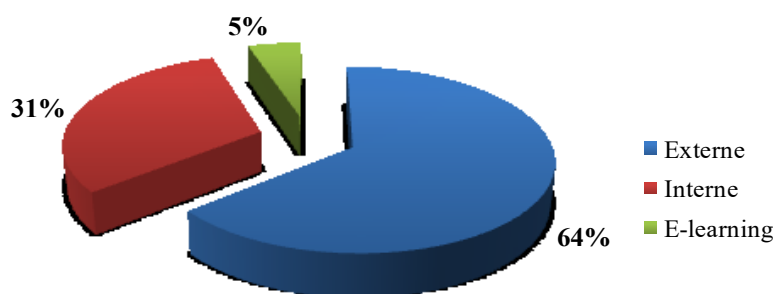


Figure 39 : Style de formation

Source : Construit par nos soins

Chiali Tubes a pour objectif de diminuer le taux de rotation, et pour ce, elle offre à son personnel des formations externes à hauteur de 64%, des formations E-learning Afnor à raison de 5%, pour les 31% restants, les formateurs internes forment à leur tour leur subordonnés directement sur terrain (Fig 39).

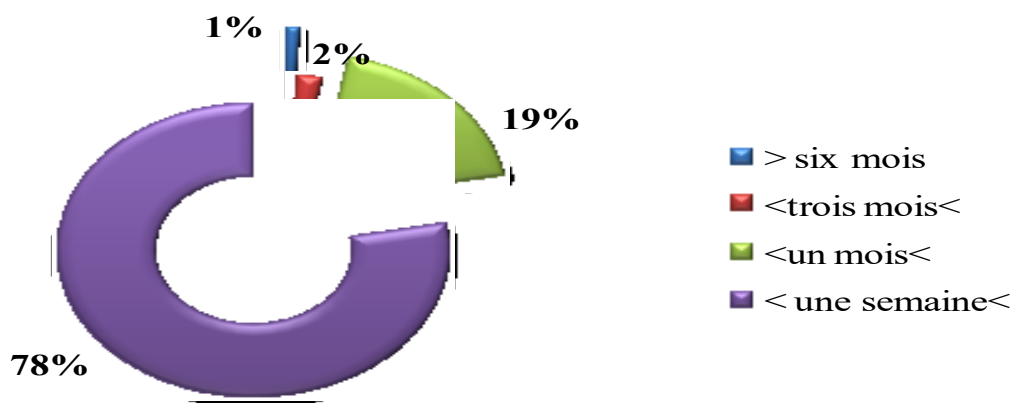


Figure 40 : Durée de formation

Source : Construit par nos soins

Cette figure 40 nous montre que 78% des formations sont dans la fourchette d'une semaine, et uniquement 19% se situe dans les environs de 30 jours. Les formations dépassant trois mois ou une année représentent 3% et ne touchent que les directeurs de fonctions.

E. MANAGEMENT DES SAVOIRS FAIRE :

La fonction ressources humaines met en place des fiches d'évaluation pour mesurer les réelles compétences de l'employé ou du candidat postulant pour un poste dans l'entreprise. L'appréciation lors du recrutement se fait sur :

- Efficacité personnelle : Comme la présentation, confiance en soi, maîtrise de soi, adhésion à l'entreprise, adaptabilité ;
- Compétences managériales : Sens de l'autorité et de l'organisation, conduite des autres, développement des autres ;
- Compétences techniques : Expertise du domaine, raisonnement analytique, analyse et synthèse, conceptualisation ;
- Influences et impacts : Capacité d'écoute, sens du contact, aptitudes à convaincre ;

Quant à l'évaluation annuelle des employés, celle-ci suit les paramètres suivants :

- Liées à l'action : Organisation, coordination, prise de décision, transmission de l'information, initiative, stratégie, ténacité, tolérance à la pression, autonomie ;
- D'ordre intellectuel : Analyse des problèmes, synthèse, compréhension, jugement, méthode, sens critique, attention à l'environnement, perception des organisations, capacité numérique, créativité ;
- D'ordre relationnel : Impact, persuasion, adaptabilité, écoute, sociabilité, sens des relations interpersonnelles, esprit d'équipes, communications orale et écrite ;
- D'encadrement : Leadership, motivation, délégation, suivi-contrôle, apport d'une aide, développement des subordonnés, formation, disponibilité, transmission de directives ;
- Liées à la structure : Conscience professionnelle, exigence, implication, adhésion, intégrité, capacité de travail, ambition professionnelle¹⁵⁴.

F. LE STYLE DE MANAGEMENT

Les quatre figures ci-dessous démontrent le style de leadership appliqué sur les employés de l'entreprise.

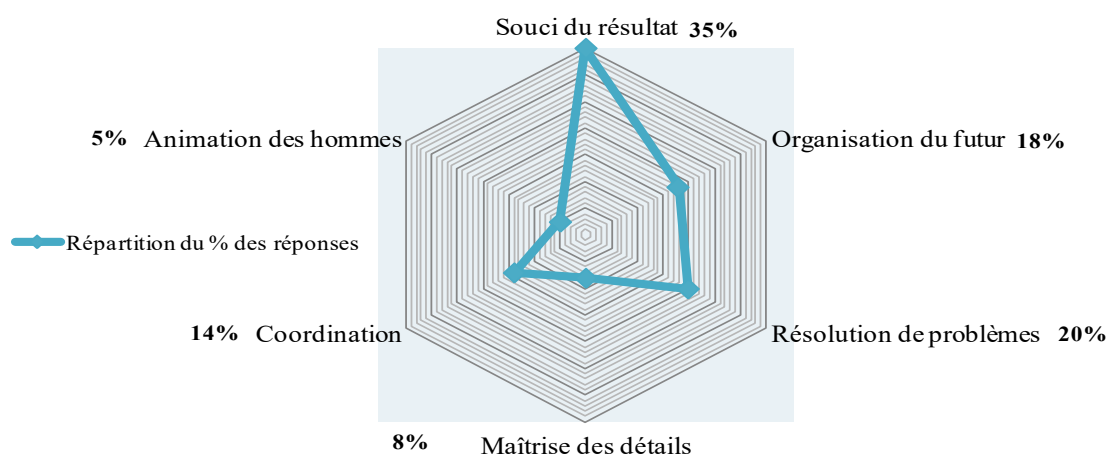


Figure 41 : Style de travail dominant

Source : Construit par nos soins

¹⁵⁴ Documents internes à l'entreprise : Fiches d'évaluations, direction des ressources humaines.

Se basant sur la figure 41 ci-dessus, les objectifs de l'entreprise est avant tout le souci du résultat à hauteur de 35%, suivi de l'importance de la résolution des problèmes à un pourcentage de réponses de 20%, suivi de la coordination à 14% pour attribuer finalement un pourcentage de 5% pour l'animation des hommes.

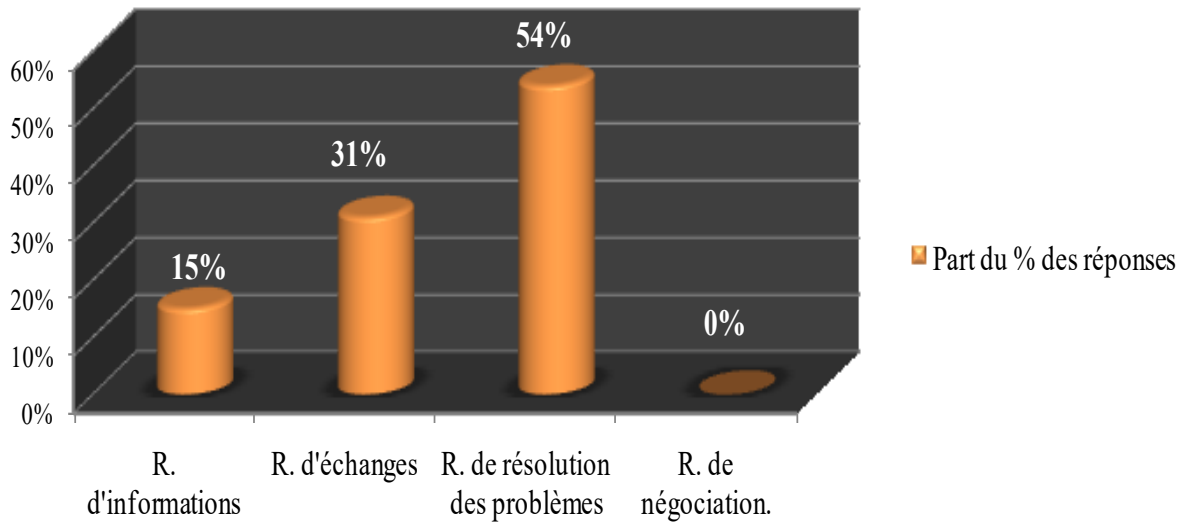


Figure 42 : Style de réunion dominante entre la direction et les salariés

Source : Construit par nos soins

Les répondants au questionnaire considèrent que les réunions entre la direction et les employés touchent à hauteur de 54% des réunions de résolution des problèmes, suivi des réunions d'échanges avec 31% et des réunions d'informations avec 15% (Fig.42). Par contre aucun employé questionné n'a mentionné l'existence de réunions de négociation entre la direction et les employés.

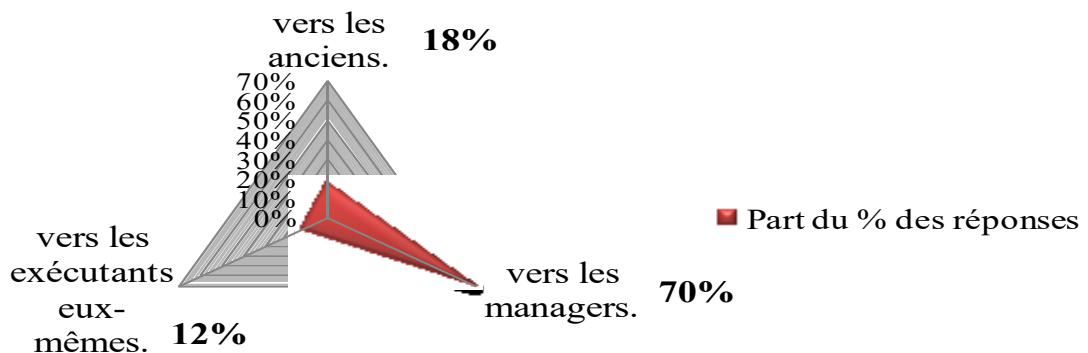
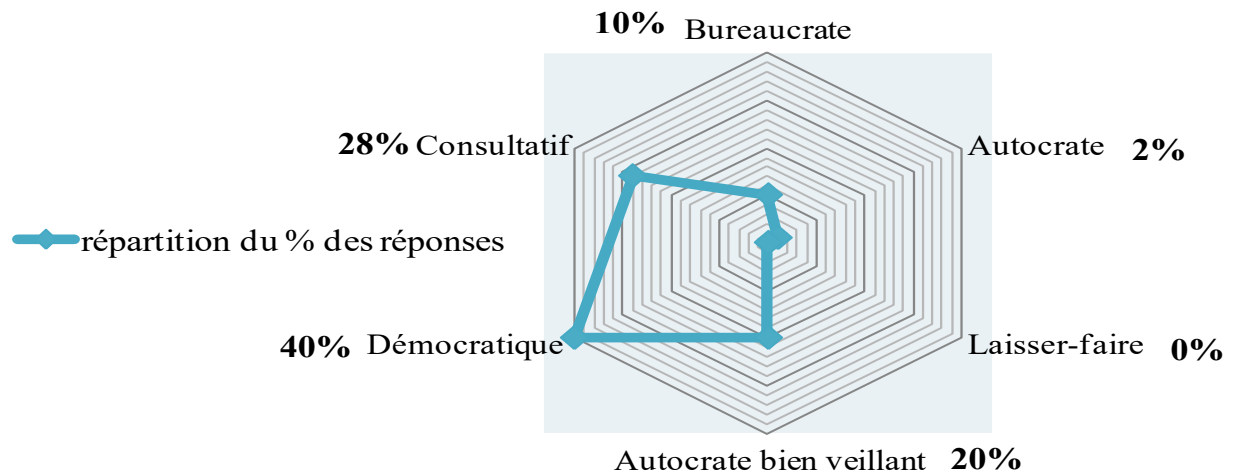


Figure 43 : Style de décentralisation des responsabilités

Source : Construit par nos soins

La décentralisation des responsabilités et de la prise de décision est déléguée prioritairement à hauteur de 70% aux managers de l'entreprise selon le pourcentage des réponses (Fig.43). Ce



pourcentage montre la performance et l'objectivité de la prise de décision vu que la décentralisation vers les anciens ne représente que 18%, ceci favorise la créativité et l'émergence de nouvelles idées. Cependant la décentralisation vers les exécutants eux-mêmes n'est que de 12% ; ce taux est insuffisant pour insuffler une culture de responsabilisation des employés, où chaque salarié se sent utile et responsable.

Figure 44 : Style de commandement

Source : Construit par nos soins

Les figures 43 et 44 précédentes, en plus des questions traitant d'une façon directe le leadership (commandement), démontrent que Chiali Tubes applique un leadership démocratique à hauteur de 40% des répondants, 28% pensent être dans un environnement consultatif, cependant 10% des employés interrogés pensent subir un style de commandement bureaucrate.

G. LA CULTURE DE L'ENTREPRISE

Chiali Tubes s'efforce à développer une culture d'amélioration de qualité, d'hygiène, sécurité, respect environnemental et d'optimisation de la satisfaction client.

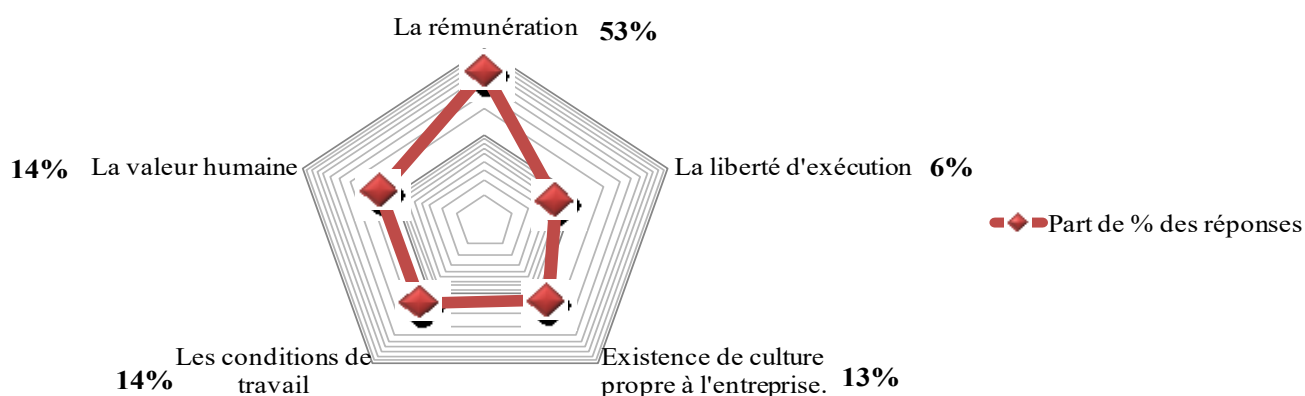


Figure 45 : Style de motivation dominante

Source : Construit par nos soins

La figure 45 ci-dessus montre que comme tout employé, le principal facteur de motivation est la rémunération à hauteur de 53% des répondants, cependant les employés de Chiali Tubes sont motivés par la valeur humaine et les conditions de travail à raison de 28%, deux facteurs qui figurent dans la politique QSE de l'entreprise. On remarque que 13% des répondants estiment que l'existence d'une culture propre à l'entreprise est un facteur de motivation, les 6% restants sont cependant motivés par la liberté d'exécution dans leurs tâches quotidiennes.

Tableau 18 : Qualité de résolution des conflits au sein de Chiali Tubes

La qualité de résolution des conflits face aux	
Style	Excellente (++) Bonne (+) Moyenne (+-) Mauvaise (-)
Changements	(+)
conflits d'intérêt	(+-)
conflits de pouvoir	(+)
conflits d'identité	(-)
Le conflit d'idéologie	(+-)

Source : Construit par nos soins

Le tableau 18 montre que Chiali Tubes détient aussi une culture de changement et de résolution des conflits de pouvoir vu que l'entreprise réagit positivement à ce genre de conflit. Cependant, elle réagit moyennement aux conflits idéologique et d'intérêt, et négativement pour les conflits d'identité.

V. ANALYSE STRATÉGIQUE DE CHIALI TUBES.

A. ANALYSE PESCTE DE CHIALI TUBES.

1. Environnement politico-légal :

Chiali Tubes souffre de la réglementation juridique algérienne, son marché local (algérien) est instable, et est du aux changements fréquents des lois gouvernementales. L'entreprise cherche continuellement à soumettre les problèmes quotidiens dont elle fait face au ministère du commerce sans réponse à leur requête.

L'état n'exerce aucun contrôle du respect des normes de qualité pour les entreprises algériennes certifiées TEDJ ou ISO ; de ce manque de suivi, l'entreprise fait face à des produits possédant une même certification mais ne respectant aucune exigence technique. Le conflit qui oppose la Lybie au reste du monde touche directement l'entreprise.

Anciennement exportatrice vers ce pays, Chiali Tubes a perdu ses parts de marchés aussi bien en Lybie qu'en Tunisie à cause de l'influence négative de l'environnement politique sur la commercialisation des produits et le risque dont Chiali Tubes s'expose comme le non recouvrement des ventes. La lourdeur administrative au sein des collectivités locales est aussi un frein pour l'entreprise dans la démarche d'exportation, ou même d'ouverture de procès pour le recouvrement des créances.

2. Environnement économique :

Le marché des tubes en PVC est aujourd'hui très fructueux car cette matière plastique est d'utilisation courante. Les canalisations (tubes, raccords et robinetteries) en PVC sont indispensables aussi bien dans les industries (les chantiers des promoteurs et étatiques) que pour les particuliers (construction de maison).

La fabrication des tuyauteries en PVC est très demandée (2^{ème} plus grande consommation mondiale pour les matières plastiques courantes), le marché est d'une concurrence pure et parfaite. Ce marché est relativement récent vu qu'il a débuté en Allemagne durant les années trente. Ce n'est qu'au cours des années cinquante que la production et commercialisation des canalisations se sont considérablement développées.

Le marché des tubes en PE gagnent en importance dans la conception d'installations de transport de fluides dans le monde entier. Ce marché est plus récent que celui du PVC vu que la production des canalisations en PE débutent durant les années soixante dans la distribution du gaz naturel. Aujourd'hui, ce marché touche plusieurs segments comme la distribution de l'eau, l'assainissement, l'irrigation, le transport des fluides industriels, etc.

La création récente du polyéthylène 3^{ème} génération (PE 100 fabriqué par Chiali Tubes) booste ce marché en plus haut niveau de consommation mondiale grâce aux performances mécaniques et hydrauliques qu'offre ce produit

3. Environnement socioculturel :

Selon le modèle SONCAS¹⁵⁵, le consommateur ou plutôt l'acheteur algérien est de type « argent ». Il cherche avant tout le bas prix et ne justifie pas pour autant l'argument de la qualité, c'est la principale mauvaise idée perçue de l'entreprise dans son environnement socioculturel.

Cependant, l'entreprise dispose d'une excellente image de marque qui communique efficacement son slogan « le sens de la qualité » et dispose selon une enquête de satisfaction client des meilleurs produits locaux sur le marché.

4. Environnement technologique :

Le cycle de vie des produits commercialisés par Chiali Tubes (canalisations en PE et PVC) sont de durée très longue, surtout que le PVC et le PE sont les deux matières les plus consommées mondialement. Chiali Tubes dispose de machines de production allemandes dotées d'une technologie avancée, permettant ainsi à l'entreprise de produire des produits conformes aux exigences des normes ISO.

Le cycle de vie des machines de production des canalisations PE et PVC est aussi relativement long et ne nécessite pas une technologie de pointe comme dans le secteur de production des cellulaires ou ordinateurs. Les machines sont bien entendu informatisées, et disposent de système expert capable de détecter des failles ou erreurs de programmation.

5. Environnement écologique :

Chiali Tubes inscrit dans sa politique QSE la réduction au maximum des déchets industriels dans le souci de la protection de l'environnement ; cette politique est encouragée par le gouvernement algérien, cependant, les écologistes ou consommateurs soucieux de l'environnement sont rares en Algérie. Il n'existe pratiquement aucune pression de la part des clients pour la protection de l'écologie, le développement durable ou la biodiversité.

B. ANALYSE DES 5 FORCES DE PORTER DE CHIALI TUBES.

1. L'intensité de la concurrence :

Chiali Tubes fait face à 70 concurrents directs dont 10 certifiés ISO 9001:2000, les 60 restants sont certifiés TEDJ y compris son principal concurrent « K-Plast ».

L'entreprise subit une compétition agressive marquée par des stratégies de domination par les coûts, plus précisément des stratégies de volumes.

¹⁵⁵ Le modèle SONCAS définit les réelles motivations qui poussent un acheteur à mettre l'action de l'achat, ces facteurs peuvent être de type sécurité, orgueil, nouveauté, confort, argent et sympathie.

A cause des contraintes de compétition, Chiali Tubes ne produit que 80% de sa capacité de production, l'entreprise perd à raison de 2500 tonnes de capacité chaque semestre. Le principal compétiteur étranger de Chiali Tubes est Codim. Les compétiteurs locaux les plus importants qui font face à l'entreprise sont : 'K-Plast' (Sétif), 'Tubex' (Oran), 'Canal Plast' (Alger), 'Plastic de l'Ouest' (Oran), 'Tubo Plast' (Alger), et 'Lagoune Plast' (Sétif).

L'entreprise est leader avec 40% de parts de marché, les 60% restants sont partagés entre les différents compétiteurs directs et indirects.

2. La menace des nouveaux entrants :

La production des canalisations en PE et PVC nécessite un lourd investissement, cela freine un peu l'entrée de nouvelles entreprises. Cependant le marché de la tuyauterie est un marché porteur avec des matières innovatrices comme le PE et le PVC.

Les nouveaux entrants sont pratiquement des entreprises chinoises qui profitent de l'innovation de la matière et de la préférence de la culture algérienne à la réduction du coût au détriment de la qualité.

3. La menace des produits ou services de substitutions :

Chiali Tubes fait face à 2 principaux concurrents indirects (PAM¹⁵⁶ et les produits chinois) qui produisent des tubes en fonte, qui est le substitut des tubes produits et commercialisés par l'entreprise.

4. Le pouvoir de négociation du client ou du distributeur :

Comme l'entreprise applique une culture de qualité, ses produits sont relativement chers par rapport à ses concurrents. De ce fait, les clients imposent des conditions et exigences comme la réduction maximale du délai d'acquisition des produits en cas de commande, la vente à crédit et le recouvrement allant des fois jusqu'à 60 jours.

5. Le pouvoir de négociation des fournisseurs :

Le pouvoir de négociation des fournisseurs est grand. En effet, Chiali Tubes s'approvisionne à un taux de 100% par des entreprises étrangères, elle s'approvisionne par 10 fournisseurs stratégiques principalement de France, Japon, Hollande, Espagne et Allemagne. L'entreprise se méfie toutefois des fournisseurs italiens qui ne respectent pas les exigences techniques imposées dans la politique QSE de Chiali Tubes.

¹⁵⁶ Multinationale française possédant 35 filiales dans le monde.

C. ANALYSE DE LA CHAÎNE DE VALEUR DE PORTER

1. Les activités de soutien de Chiali Tubes:

Les activités de soutien dans l'entreprise Chiali Tubes sont :

a. Planification et ordonnancement :

Cette fonction permet aux fonctions de réalisation de connaître les réelles quantités à produire. L'élaboration des programmes de production prévisionnels définit la quantité de matière première à acheter suivant le besoin exprimé par la gestion des stocks dans le but de produire la quantité adéquate et suivant la réelle demande dans le marché (commandes des clients).

b. Secrétaire documentaliste :

Permet de maîtriser les documents et enregistrements, le suivi de l'exécution des programmes de production.

c. Finance et comptabilité :

Permet de suivre la répartition des dépenses de l'entreprise dans le but de satisfaire au mieux le client final de l'entreprise, cette fonction permet la traçabilité des coûts et mesure le degré d'amélioration des processus de réalisation (commandes, achats, production, gestion des stocks et ventes).

d. Qualité QSE :

Optimise la réduction des non-conformités et des déchets industriels, ceci permet à l'entreprise de réduire le coût de production et le prix de vente du produit final.

e. Ressources humaines :

Elles gèrent l'amélioration des compétences humaines en programmant les formations, en motivant et en recrutant un personnel performant capable de contribuer efficacement à l'amélioration du processus de production d'une façon directe ou indirecte.

f. Maintenance :

Planifie la maintenance préventive et curative des machines de production dans le but de réduire au maximum les arrêts machines qui retardent les délais de livraison des commandes et la disponibilité des produits à vendre.

2. Les activités principales de Chiali Tubes:

a. Commande :

Cette activité permet de connaître la demande réelle des clients afin de produire la quantité adéquate et de réduire les frais de stockage et le risque de non vente des produits. L'évaluation de la quantité à produire dépend de la quantité des tubes PE et PVC disponibles dans les aires de stockage.

b. Achat :

Après définition de la demande en matière première, l'activité d'approvisionnement lance un appel d'offre international pour choisir le meilleur apport qualité/prix des matières premières PE et PVC à raison de quatre fois par an. Le choix des fournisseurs est stratégique car il détermine le coût de revient du produit, un bon fournisseur offre une marchandise de bonne qualité, à bon prix et un délai correct.

c. Production :

La maîtrise du processus de production à travers le contrôle des paramètres programmés, les dysfonctionnements de la machine lors de la production, de la qualité de l'aspect visuel des tubes PE et PVC réduisent le pourcentage des non-conformités et déchets.

d. Gestion des stocks :

L'activité de gestion des stocks couvre aussi bien le produit fini (tubes PE et PVC) que les matières premières. Cette activité est aussi stratégique que toute autre activité de réalisation car le conditionnement des produits dans les aires de stockage en évitant la détérioration, l'usure et l'apparition de non-conformités dus à des chocs lors de l'opération de stockage est un levier stratégique dans le coût de revient du produit fini.

e. Vente :

L'activité de vente crée aussi une valeur directe car lors de l'opération de vente, le commercial fait face au pouvoir de négociation des prix avec ses clients. La phase de négociation détermine les rabais accordés aux acheteurs importants, aux services qui accompagnent l'achat et les coûts que l'entreprise doit endosser afin de maintenir une relation de confiance dans le long terme avec son acheteur.

D. ANALYSE SWOT DE CHIALI TUBES.

1. Analyse de l'environnement interne de Chiali Tubes :

a. Forces de l'entreprise :

- Leader sur son domaine d'activité stratégique à hauteur de 40% de part de marché PDM ;

- La seule en Algérie à avoir un laboratoire interne d'analyse dans son DAS ;
- La seule en Algérie à être certifiée SMI (ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001) ;
- Ses capacités de production peuvent satisfaire 80% de la demande nationale ;
- Bénéficie d'une excellente image de marque ;
- Bonne culture d'entreprise ;
- Disponibilité des produits de l'entreprise dans 47 villes d'Algérie ;
- Points de vente directe dans 30 villes d'Algérie ;
- Produits garantis 80 ans ;
- Bonne situation financière.

b. Faiblesse de l'entreprise :

- Le prix final de vente du produit est 15% plus cher que ses concurrents, avec un taux de 25% plus cher par rapport à son principal concurrent "K-Plast" de Sétif ;
- Changements fréquents des programmes de planification de la production par les commerciaux ;
- Manque des aires de stockage des produits finis ;
- Délais accordés pour l'encaissement des créances allant jusqu'à 60 jours.

c. Menaces de l'entreprise :

- Concurrence agressive ;
- Contre façon des produits disponibles sur le marché algérien ;
- Variation du prix de la matière première, spécialement le PE qui dépend de la variation du prix du pétrole ;
- Aucun soutien financier dans l'aide à l'exportation des produits ou la participation aux foires internationales ;
- L'entrée de nouveaux produits chinois de substitution ;
- Manque de suivi de l'état des exigences de respect de la qualité pour les entreprise certifiées TEDJ et ISO ;
- Barrières techniques imposées comme la certification EN pour l'exportation vers l'Europe.

d. Opportunités de l'entreprise :

- Développer une stratégie de marque sur la durabilité du produit en expliquant que sur une durée de 80 ans, un tube PE ou PVC de Chiali Tubes ne sera investit qu'une seule fois contre 16 tubes en tout pour un produit concurrent qui n'est garanti que 5 ans ;

- Développer une stratégie de marque sur le coût d'investissement du produit de Chiali Tubes en expliquant qu'après 80 ans, l'achat d'un tube de la marque ne couvrira que 7,35% des coûts d'achats des tubes des concurrents sans introduire les frais de chantiers pour la mise en place des nouveaux tubes après usure ou cassure ;
- Élargir les domaines d'activité stratégiques en investissant sur des lignes de production des tubes en béton pour la distribution de l'eau ;
- Établir un certain pourcentage de stock afin de satisfaire les commandes des clients importants dans le but de respecter les programmes de planification de production ;
- Investir dans le placement de lignes de production des tubes en fonte ;
- Créer une campagne de publicité pour sensibiliser le consommateur algérien à l'importance de la qualité et du respect de l'environnement ;
- Certifier les produits commercialisés selon les normes EN afin d'intégrer les marchés européens ;
- Réduire le délai de recouvrement des créances.

Conclusion Partielle :

Ce chapitre a montré que la collecte d'informations est faite grâce à un questionnaire et des entretiens face à face avec des responsables de fonctions. Le Groupe Chiali est fondée en 1981 et a connu quatre étapes d'évolution de son activité, il regroupe aujourd'hui quatre filiales qui appartiennent aux trois secteurs d'activités dont Chiali Tubes qui produit et commercialise les canalisations thermoplastiques en PE, PVC et accessoires. Le chiffre d'affaire de l'entreprise est en croissante évolution (cas particulier pour 2010), elle bénéficie d'une bonne capacité d'autofinancement ainsi que d'une bonne trésorerie.

L'effectif de l'entreprise est en croissance cela montre que son activité s'agrandit, la masse salariale représente 3,91% et la formation 0,09% par rapport au CA pour 2010. L'entreprise bénéficie de ressources matérielles importantes lui permettant d'accroître sa performance, cela lui permet d'être certifiée ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001 et de respecter les exigences de ces trois normes.

La structure de Chiali Tubes est de type hiérarchique fonctionnel, son système d'information utilise massivement les NTIC ce qui fluidifie la circulation des informations et optimise le feedback. Chiali Tubes emploie une stratégie de différenciation par le haut, son style de prise de décision est directif. Pour cela elle accorde une importance capitale au développement des compétences de ses ressources humaines. L'entreprise est tournée vers un souci de résultat et de résolution des problèmes,

elle emploie pour cela un style de leadership démocratique. Chiali Tubes développe une culture QHSE et motive principalement ses employés par une bonne rémunération et la mise en place d'un environnement interne stable.

L'analyse stratégique a montré que l'entreprise subit des environnements politico-légaux et socioculturels décourageants, par contre ses environnements économique, technologique et écologique lui offrent de nouvelles opportunités. Au niveau microéconomique, Chiali Tubes est face à une forte concurrence nationale et à des produits des substitutions. La menace des nouveaux entrants est faible par contre le pouvoir de négociation des clients est fort ainsi que celui des fournisseurs.

Chapitre 5

*Analyse du Système de
Management Intégré ZSE de
Chiali Tubes*

CHAPITRE 5

ANALYSE DU SYSTÈME DE MANAGEMENT INTÉGRÉ QSE DE CHIALI TUBES

Introduction Partielle:

Cet avant dernier chapitre traite sur l'analyse du SMI QSE de Chiali Tubes ; l'analyse est faite sur cinq composantes. Premièrement ce chapitre analyse la démarche du SMI de l'entreprise à travers l'évaluation des exigences et de la documentation. La deuxième étape analyse les responsabilités de la direction à travers l'évaluation de son engagement, de la prise en considération des différentes exigences, de la planification et de la politique QSE. Deux autres composants sont analysés ce sont la responsabilité, l'autorité et la communication ainsi que la revue de direction.

La troisième partie de l'analyse évalue la mise en disposition des ressources ainsi que les Ressources Humaines, les infrastructures et l'environnement de travail. Par contre, la quatrième partie traite de la planification de la réalisation du produit par rapport aux processus clients, mais encore elle évalue aussi les processus relatifs aux achats, à la production et au contrôle.

La dernière partie de l'analyse s'oriente vers le contrôle et la mesure des processus ainsi qu'aux opérations de maîtrise des non-conformités, cette analyse évalue ainsi la satisfaction du client et des opérations d'analyse de données et d'amélioration continue.

I. DÉMARCHE DU SYSTÈME DE MANAGEMENT INTÉGRÉ DE CHIALI TUBES.

A. EXIGENCES GÉNÉRALES :

L'entreprise applique dans son SMI QHSE trois référentiels : La norme ISO 9001 :2008 (depuis Août 2011), la norme ISO 14001 :2004, et la spécification OHSAS 18001 :2008.

La mise en place du système de management QHSE constitue une étape dans la démarche d'amélioration continue de l'entreprise. L'objectif principal de l'entreprise est l'intégration de la norme ISO 9004 : 2000 afin de mettre en œuvre des processus répondant aux exigences des parties intéressées¹⁵⁷.

Chiali Tubes a mis en place à travers sa politique QSE, un système ségrégué de type qualité/sécurité et santé/ environnement. Ce système Q/S/E n'est nullement intégré dans un seul, aucune spécification de type PAS 99 n'est mise en place pour faciliter l'intégration et unifier la documentation et exigences communes aux trois normes ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001.

L'appellation de la mise en place d'un système de management intégré est juste fictive, celle-ci représente uniquement l'intégration de la culture qualité, sécurité, santé et environnement dans un le système de l'entreprise.

L'organigramme de l'entreprise n'a pas été modifié après l'intégration du SMI malgré la création d'une direction technique qui regroupe le département assurance qualité, le service contrôle qualité et le service engineering. Le chef de département assurance qualité est aujourd'hui directeur technique qui est le représentant du management QSE de l'entreprise.

En effet, l'organigramme ne mentionne pas 2 nouveaux changements, le passage du département qualité à la direction technique QHSE, et la création de la direction informatique qui est créée depuis Mai 2005.

Il n'existe cependant aucun organigramme fonctionnel qui définit les rôles, obligations et relations hiérarchiques des postes liés d'une façon directe à la réalisation et exécution de la politique QSE.

Le domaine d'application du SMI de Chiali Tubes couvre les activités d'achat, de production, de tests, de vérifications, de stockage et de commercialisation des tubes PE et PVC. Il s'applique sur la direction générale, sur les unités de productions et sur les aires de stockage¹⁵⁸.

¹⁵⁷ Manuel QHSE, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2008, pp 06-07.

¹⁵⁸ Ibid, p 06.

Le passage du SMQ au SMI intègre d'autres processus de l'entreprise car le SMI touche aussi bien à la qualité des produits, des services et de l'exécution des processus, mais aussi à l'hygiène, la sécurité, la santé et l'environnement de chaque partie intéressée.

Les processus liés au SMI regroupent toutes les activités de l'entreprise, ils sont identifiés et classés selon 3 types :

- Les processus de management ;
- Les processus de réalisation ;
- Et, les processus support.

Ces processus s'identifient selon les exigences liées aux trois référentiels du SMI, et ont pour objectifs de satisfaire aussi bien les clients, les employés, les actionnaires, les partenaires, les collectivités locales, et toute partie intéressée.

Chaque processus de l'entreprise Chiali Tubes a des indicateurs pour mesurer l'atteinte de ses objectifs. Les indicateurs changent selon la nature du processus ; le processus de maintenance prend par exemple comme indicateur, le nombre d'arrêts non programmés, celui de la production, le taux de déchets et les non-conformités, ou encore le processus du laboratoire interne prend comme indicateur le suivi des derniers audits internes et la réclamation des clients.

Chiali Tubes maîtrise tous les processus de management, de réalisation et de support. Elle préfère orienter sa stratégie sur l'amélioration continue et l'optimisation des processus afin d'atteindre l'efficacité. L'entreprise voit l'externalisation de ces trois types de processus comme un manque de performance, elle doit alors maîtriser tous leurs paramètres afin de maintenir le niveau de qualité ISO et afin d'atteindre un bon retour sur investissement.

Les actions mises en œuvre pour obtenir l'amélioration continue des processus sont principalement le manque de satisfaction en demande de produits par les clients. Et pour ce, Chiali Tubes investit une fois par 2 ans dans l'achat d'une nouvelle ligne de production spécialement en PE où la demande est de plus en plus dense.

L'amélioration continue est vue dans l'entreprise comme un effort fourni pour améliorer la performance de l'entreprise. Ses actions touchent autant la réduction de la bureaucratie à travers l'amélioration des formulaires, que la réduction de la longueur d'un processus. Ces actions touchent aussi autant l'amélioration de l'ergonomie des sites de travail, que l'amélioration des procédures. Des actions sont aussi élaborées pour le suivi du remplissage des formulaires par les responsables des processus dans le but de garder une traçabilité des plannings réalisés. Comme le système est vivant, les actions d'amélioration continue mises en place par l'entreprise ne viennent pas forcément d'un manque ou d'un besoin analysé et présent, mais peuvent venir aussi suite à une action préventive pour éviter une prochaine non-conformité ; donc ces actions touchent aussi bien l'aspect préventif que curatif. Comme la politique QSE touche toutes les fonctions, les processus liés directement à la

direction QSE sont ceux de l'achat, du stockage, de la maintenance, de la vente, du laboratoire qualité, de la production, de la commercialisation, et des processus des ressources humaines et financières.

B. DOCUMENTATION :

1. Généralités :

La politique QSE, les engagements de la direction, et les objectifs de l'entreprise dans le cadre du SMI figurent tous les trois dans le manuel QHSE de l'entreprise. Ce manuel est rédigé selon les référentiels normatives et procédures documentées des normes :

- ISO 9000 : 2000 : Systèmes de management de la qualité SMQ – principes essentiels et vocabulaire ;
- ISO 9001 :2008 : Systèmes de management de la qualité SMQ – exigences ;
- ISO 14001 :2004 : Système de management environnemental SME – exigences et lignes directrices pour son utilisation ;
- OHSAS 18001 :2007 : Système de management de la santé et sécurité au travail SMSST – spécification.

Les procédures documentées des références sont mises à jour. D'ailleurs, Chiali Tubes est passée de la norme ISO 9001 :2000 à ISO 9001 :2008 en Aout 2011.

2. Manuel QSE :

Le manuel QHSE est un guide pour le personnel de l'entreprise, il définit les tâches et les responsabilités des cadres processus ayant une incidence sur l'amélioration de la qualité, de l'hygiène, de la santé, de la sécurité au travail et de l'environnement.

Ce document est une référence car il offre à l'établissement des plans, des programmes et des objectifs QSE pour toute décision d'achat comme l'établissement d'un contrat ou de bon de commande, ou encore l'approbation d'un projet, d'un produit ou d'un investissement.

Il définit toutes les activités relatives à la responsabilité de la direction, au management des ressources, et cela en plus de la réalisation des produits, des mesures, des analyses et des améliorations.

Ce manuel a pour but de communiquer à l'ensemble des employés l'organisation, les responsabilités, les autorités et les dispositions en matière de qualité, de santé, de sécurité au travail et de l'environnement.

Le manuel QHSE de l'entreprise dispose d'une veille pour être mis à jour. Le responsable QHSE est chargé d'effectuer une revue et révision du manuel au minimum une fois par an, avec la coopération des autres fonctions de l'entreprise. Leur rôle est de vérifier la conformité du manuel avec les exigences des trois référentiels et celles des parties intéressées.

Les nouvelles informations substituent les articles obsolètes et sont mises à jour. Les révisions effectuées sur le manuel sont portées sur une feuille de révision qui doit être approuvée par le directeur général de l'entreprise¹⁵⁹.

La révision du manuel est obligatoire lors de tout changement important introduit dans l'entreprise. Il a été modifié 3 fois en tout depuis son passage de Manuel Qualité à Manuel QHSE. Il a subi sa deuxième révision le 15 Mai 2008. Sa dernière mise à jour s'est faite en Août 2011 lors du passage de l'ISO 9001 :2000 à la version récente ISO 9001 :2008.

Les domaines d'application des SMQ, SMSST et SME sont tous les trois décrits dans le manuel QSE de l'entreprise. Chaque système est défini avec des exclusions permettant de connaître ses réelles exigences, cependant les points communs des trois normes sont accentués pour former une seule politique commune qui regroupe aussi bien les exigences de l'ISO 9001, que celles de l'ISO 14001 et OHSAS 18001.

L'entreprise applique les exigences de la norme ISO 9001 (de 4 à 8.5.3) en les corrélant sur la norme ISO 14001 et la spécification OHSAS 18001.

La politique QSE de l'entreprise respecte toutes les exigences des 3 normes, mais n'applique aucune consigne concernant la rubrique de développement et conception, et celle de la propriété client, car l'entreprise ne dispose pas d'activités de conception ou développement des produits, encore moins la participation des produits des clients dans le processus de production.

La cartographie des processus de l'entreprise a été révisée depuis l'intégration du SMI, en mettant une cartographie autour des besoins, des attentes et des satisfactions des parties intéressées (Voir Annexe 15). Chiali Tubes dispose de 23 processus qui interagissent autour du système de management intégré ; les trois principaux sont les processus de management, de réalisation et de support. Les autres processus sont des parties des trois principaux processus et sont répartis selon les objectifs à atteindre.

La réalisation des objectifs de chaque processus conduit à l'harmonie du système lui-même. Les flux d'informations interagissent entre les processus liés aux responsabilités de la direction et le processus principal de la réalisation. Celui-ci est à son tour connecté avec le processus d'amélioration, car ses outputs permettent à l'entreprise de mesurer le degré de satisfaction des parties intéressées. Les résultats et constatations du processus principal de management donne ensuite les directives au processus principal support pour assurer que le processus de réalisation atteigne ses objectifs.

Tous les processus mentionnés ci-dessous ont pour objectif de satisfaire les besoins et attentes des clients, des employés, des partenaires, des actionnaires et de toute autre partie intéressée.

¹⁵⁹ Manuel QHSE, Op cit, pp 08-09.

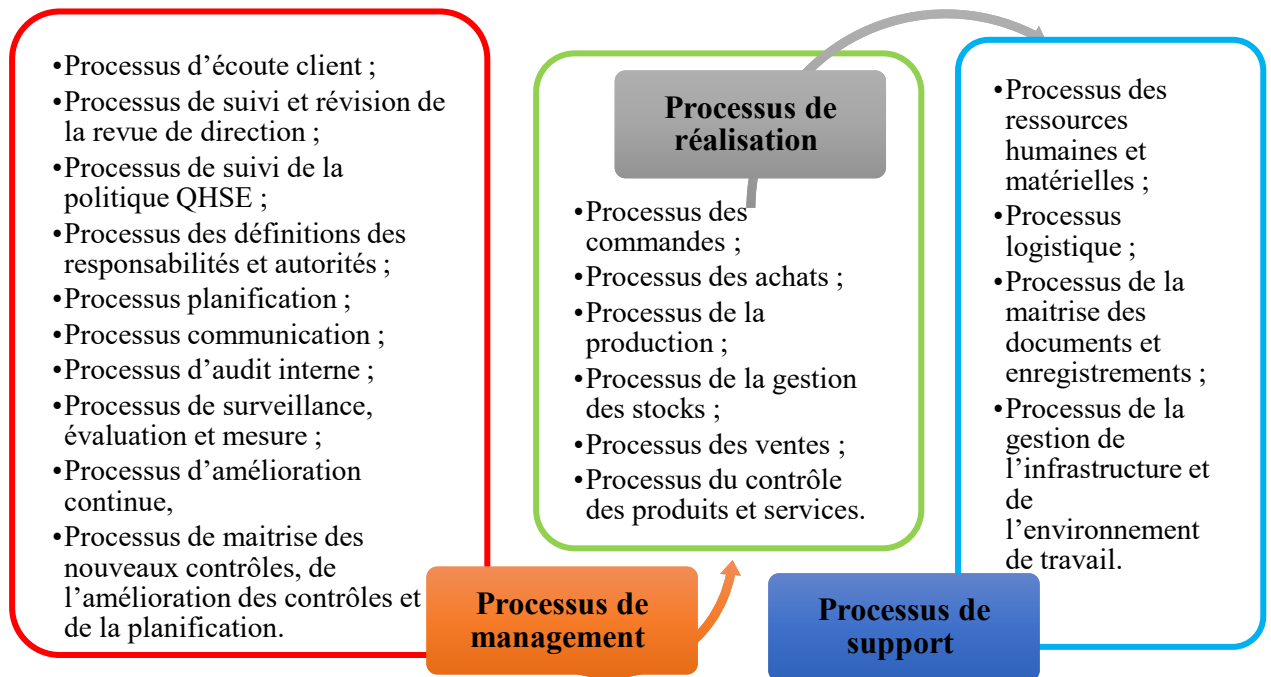


Figure 46 : Processus du système de management intégré de CHIALI TUBES.

Source : Construit par nos soins.

Cette figure 46 illustre l'ensemble des processus de la politique QHSE de l'entreprise. Le processus de management englobe à lui seul 10 sous processus, suivi du processus de réalisation qui regroupe 6 sous processus qui sont en relation directe avec les besoins du client. Ces processus créent de la valeur car ils permettent de satisfaire une demande précise et d'encaisser les recettes qui recouvrent tous les coûts directs ou indirects qui définissent le prix de revient unitaire du produit (tube).

3. Maîtrise des documents :

L'entreprise a défini pour son système de management QHSE 64 documents tous codifiés et répartis selon la matrice de corrélation entre les exigences ISO9001 :2008, ISO 14001 :2004 et OHSAS 18001 :2008 (Voir annexe 04).

Chaque document est révisé et passé en revue selon l'évolution des paramètres définis par la direction. Ils sont répartis sur tous les processus du SMI, chaque fonction (processus) est responsable de la mise à jour de ses documents.

Ces documents peuvent être sous forme de manuels, de procédures, d'instructions de travail, ou d'enregistrements. Ils sont diffusés pour pérenniser et améliorer le réseau de processus de planification, de réalisation, de contrôle et d'amélioration.

Les copies et révisions des documents SMI sont distribuées aux responsables des fonctions, chefs de département et chefs de service. Ces documents doivent être contrôlés afin d'être utilisés comme référence dans l'exécution du travail. Le moyen de transmission est par papier, mais dans un

souci de réduction de consommation de papier, le principal moyen d'échange et de transmission est l'envoi électronique à travers le réseau intranet de l'entreprise¹⁶⁰.

4. Maîtrise des enregistrements :

Chiali Tubes a mis en place une traçabilité des enregistrements qui sont codifiés, stockés et archivés. L'ensemble des enregistrements est conservé pour une durée de 3 ans, ce temps de conservation est mis en cause et mal défini par plusieurs fonctions qui ne gardent leurs enregistrements que pendant une année, même si le temps de conservation est de 5 ans selon la norme.

Les enregistrements sont conservés sur support papier et informatisés. Pour le support papier, l'entreprise a mis en place une salle d'archive, mais pour le support informatisé, les données sont stockées dans un système d'informations qui regroupe 2 logiciels. Les données et informations liées aux activités d'achat, de commerce et de stockage sont la base de données du logiciel SAGE. Pour les données et les informations concernant la maintenance, spécialement la maintenance préventive, celles-ci sont stockées dans la base de donnée du logiciel COSWIN.

II. ANALYSE DES RESPONSABILITÉS DE LA DIRECTION D'UN POINT DE VUE SMI.

A. ENGAGEMENT DE LA DIRECTION :

Afin de valoriser l'engagement de la direction vis-à-vis de la mise en œuvre et de l'amélioration du SMI, la direction fait disposer toutes les ressources nécessaires, conduit des revues de direction, établit et révisé la politique QHSE, et communique à tous les niveaux l'importance à satisfaire les exigences des parties intéressées, mais aussi les exigences légales et réglementaires.

La culture QSE qui regroupe aussi bien les exigences des clients, des partenaires, des employés, des collectivités locales, des associations réglementaires et légales est communiquée aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'entreprise afin de sensibiliser et responsabiliser l'employé, mais aussi d'introduire la culture QSE dans l'esprit du consommateur algérien.

Dans le but d'atteindre l'efficacité des processus et la réalisation complète des objectifs de l'entreprise, Chiali Tubes associe logiquement les objectifs assignés dans la politique QSE avec la politique générale de l'entreprise afin d'éviter la recherche des finalités opposées.

La revue de direction analyse tous les points relatifs à l'atteinte des objectifs. Son rôle est de mesurer le degré de réalisation des programmes prévisionnels et d'analyser les écarts dans le but d'améliorer le taux de réalisation ou l'amélioration d'un processus en question.

¹⁶⁰ Manuel QHSE, Op cit. p09.

La non atteinte d'un objectif signé dans la politique QSE nécessite l'analyse de toutes les fonctions de l'entreprise afin de détecter et d'identifier les problèmes liés d'une façon directe ou indirecte à la défaillance ou écart enregistré.

La fonction des finances et comptabilité joue un rôle capital dans la revue direction car elle analyse le coût des taux de déchets et le retour sur investissement des améliorations soutenues sur certains processus. La comptabilité analytique est utilisée alors pour analyser la répartition des coûts annuels liés à l'investissement du SMI, analyse l'évolution de la performance des processus et mesure les coûts réduits grâce à l'intégration du SMI dans l'entreprise. Cependant, Chiali Tubes n'utilise pas le contrôle de gestion pour mesurer réellement les coûts cachés liés à chaque activité (fonction) secondaire selon la chaîne de valeur de Porter.

B. EXIGENCES LÉGALES ET AUTRES :

Chiali Tubes dispose d'une veille réglementaire afin de suivre l'évolution de la législation algérienne. Et pour ce, l'entreprise est abonnée aux journaux officiels, ce qu'il lui permet de faire des révisions sur les documents internes de l'entreprise à raison d'une fois par trimestre.

Pour ce qui est de la veille réglementaire pour tout ce qui touche aux normes de l'entreprise et qui est standardisé sur le plan international, Chiali Tubes est aussi abonné chez AFNOR. La fonction chargée de cette tâche est la direction des ressources humaines.

La protection des aspects environnementaux est au centre de la politique QSE de l'entreprise, c'est pour cette raison qu'elle applique sur ses processus le droit de législation environnemental pour tout aspect pouvant avoir un impact sur la fragilité de la biodiversité.

Le code de travail est pris en compte dans le SMI et même avant l'intégration du SMI, l'entreprise dispose d'un document de règlement interne qui régit les droits et obligations de chaque employé. Pour s'assurer que chaque acteur interne connaisse réellement ces règles, ce document est donné à chaque nouvelle personne recrutée, les modifications inscrites dans ce document sont ensuite affichées pour une meilleure transparence. Cependant, pour toute autre information, le document de règlement interne est disponible au niveau de la direction des ressources humaines pour tout employé désirant le consulter.

Depuis l'intégration du SMI, les besoins et attentes aussi bien des clients, que des employés, des partenaires, des actionnaires et toute partie intéressée sont soumises en exigences internes, car le premier objectif du SMI est l'atteinte d'une satisfaction optimale à hauteur de 100% des parties intéressées.

C. POLITIQUE QSE :

La politique QSE formalise l'engagement de la direction, ce document est établi à l'occasion de la mise en place du système de management intégré QHSE de l'entreprise selon les référentiels ISO 9001 :2008, ISO 14001 :2004 et OHSAS 18001 :2007. Le contenu du document « politique QHSE » est présenté ci-dessous :

Dans une perspective de développement durable, CHIALI TUBES place la satisfaction du client, la sécurité des personnes et la protection de l'environnement au cœur de ses valeurs et de sa stratégie. A notre préoccupation majeure à la qualité, s'ajoutent l'hygiène, la santé, la sécurité et l'environnement.

La société CHIALI TUBES a la volonté de satisfaire au mieux les exigences de toutes les parties intéressées, de renforcer l'image de marque, d'offrir au personnel des conditions de travail optimales et de préserver l'environnement.

Pour cela, je m'engage dans une démarche de management intégrant Qualité, Hygiène, Santé, Sécurité et Environnement (QHSE).

Mes engagements

- 1. Nous conformer aux obligations légales et administratives en matière d'environnement, de santé et de sécurité au travail, applicable à nos activités.*
- 2. Respecter les exigences de la norme ISO 9001(2008) pour la qualité de la spécification OHSAS 18001(2007) pour l'hygiène, santé, sécurité, et de la norme ISO 14001(2004) pour l'environnement.*
- 3. S'assurer que les besoins et attentes des clients soient bien perçus et satisfaits.*
- 4. Prévenir toute pollution, tout préjudice personnel et toute atteinte à la santé.*
- 5. Promouvoir l'amélioration continue en termes de qualité, santé, sécurité et environnement.*
- 6. Impliquer notre personnel et celui travaillant pour notre compte dans des actions de formation et de sensibilisation concernant le volet QHSE.*
- 7. Vérifier la compréhension, la mise en œuvre et le maintien de la politique QHSE à tous les niveaux de la société.*
- 8. Conserver et développer notre partenariat avec nos fournisseurs.*
- 9. Communiquer et collaborer avec les parties intéressées au sujet des questions environnementales et de santé sécurité.*
- 10. Revoir régulièrement notre politique QHSE quant à son adéquation permanente.*

La politique QSE de l'entreprise contient un engagement d'amélioration continue ; cet engagement concerne la satisfaction des exigences réglementaires et légales, des exigences des clients, et de toute partie intéressée.

La politique QSE de l'entreprise est communiquée pratiquement à tous les niveaux hiérarchiques à travers la mise en place d'affichage du document « politique QHSE », cependant, il n'y a que les niveaux hiérarchiques de cadres et maitrises qui comprennent et appliquent les principes de la politique QSE.

Les agents d'exécution ne se sentent ni intéressés ni responsables de l'amélioration continue des processus. En plus à cela, le tableau d'affichage au niveau de l'unité de production PE est encombré d'anciennes notes, ce qui pousse l'agent d'exécution à ne même pas remarquer l'affichage de nouvelles notes et consignes concernant le SMI.

Les contrôleurs des processus sont responsables de ce manque de motivation, d'information et de sensibilisation concernant la qualité, l'hygiène, la santé, la sécurité au travail et l'environnement.

Ce désintéressement de la part des agents d'exécution doit être analysé et de nouvelles actions doivent être mises en place, car l'intégration du SMI touche toute partie intéressée y compris la satisfaction de l'employé de l'entreprise. Et pour ce, la politique QSE est réétudiée lors de toute revue de direction planifiée.

D. PLANIFICATION :

1. Objectifs QSE :

Les objectifs QSE de l'entreprise sont définis dans la politique QSE appliquée dans le cadre du SMI. Ces objectifs sont élaborés pour atteindre l'intégration de tous les paramètres dans le système de l'entreprise qui interagit avec toute partie intéressée.

L'évolution de la politique qualité à la politique QSE a fait passer l'entreprise de la prise en considération des points de vue des clients aux points de vue des parties intéressées qui sont les actionnaires, les clients, les employés et les partenaires.

Les idées et les exigences de parties intéressées sont intégrées dans la planification des objectifs QSE de l'entreprise. La collecte de leurs points de vue se fait grâce à des questionnaires et des enquêtes de satisfaction ; les outils d'enquête les plus utilisés sont le questionnaire "client" (Voir Annexe 17) et le questionnaire "parties intéressées" (Voir Annexe 18).

Les objectifs QSE de l'entreprise sont destinés à tous les processus car le but est d'atteindre l'efficacité de l'entreprise à travers l'amélioration continue de tout le système, et c'est ici que la notion d'intégration prend toute son importance.

2. Planification du SMI :

Pour la planification du SMI, des programmes sont établis pour l'atteinte des objectifs QSE. Ces programmes sont de 3 types : Le programme de réalisation, le programme de maintenance, et le programme de mise en place.

Ces programmes touchent les fonctions les plus importantes comme la production, la maintenance et le stockage. Ils regroupent des plans d'actions pour améliorer :

- Le sérieux des responsables des processus lors du contrôle processus ;
- L'amélioration de la disponibilité des moyens matériels, humains et informationnels nécessaires au bon fonctionnement du processus ;
- Le respect des délais d'exécution.

Pour chaque programme, les responsabilités et moyens nécessaires sont définis afin de responsabiliser les employés en charge de l'atteinte des objectifs des actions à mener. Le délai de réalisation d'un programme dépend du type de l'action à mener, ces actions peuvent aussi bien avoir

un délai d'une semaine ou d'une année. Par exemple, pour un programme de la fonction maintenance, réparer un problème technique touchant le bidon d'huile a un délai de 30 jours.

En mettant en place le SMI, l'entreprise s'engage à prévenir et à réduire la pollution dans une activité, et ce, en réduisant le taux de déchet et de rebus, en faisant circuler ses véhicules de service avec de l'essence sans plomb, et en réduisant au maximum l'utilisation de papier.

Les programmes d'amélioration continue sont modifiables et mis à jour. Pour pouvoir les modifier, il faut s'assurer que l'action de l'ancien programme a été réalisée.

Pour mesurer le degré de réalisation de l'action à mener, Chiali Tubes met en place des pondérations d'impacts qui classe les actions selon leur degré de risque (danger) et d'urgence. Les points de pondérations maximales sont de 27. Pour calculer la somme il faut appliquer cela:

$$\text{Total de Pondération} = ((\text{La probabilité que l'urgence est lieu}) \times 3) + ((\text{La probabilité pour que le danger est lieu}) \times 3)$$

L'urgence et le danger sont classés selon leur importance, l'urgence est classée en 4 classes et le danger en 5 classes. Le total de pondération définit alors les aspects risqués sur lesquels l'entreprise doit immédiatement régler :

- $18 \leq \text{Total de pondération} \leq 27$: S'occuper des aspects en urgence et dans les brefs délais car ils représentent un danger et un risque pour l'entreprise. Le changement de programme est obligatoire et immédiat.
- $9 \leq \text{Total de pondération} < 18$: S'occuper des aspects en second lieu, car ils représentent un risque moyen sur l'entreprise. Le programme nécessite toutefois une redéfinition du délai d'exécution.
- $\text{Total de pondération} < 9$: Le programme nécessite des modifications à travers des mises à jour. Le risque encouru sur l'entreprise est moindre et ces aspects ne doivent pas être traités forcément dans l'immédiat.

L'entreprise met en place des processus de planification, ces processus sont en charge de la planification de la maintenance et des plannings de production. Cependant, dans tout système ou processus il y a des paramètres contrôlables (planification des produits à produire sur les différentes lignes), et d'autres non contrôlables (changements des plannings de production dus à des commandes urgentes passées par des clients importants au niveau du service commercial).

Le système de management intégré subit aussi à son tour des modifications, la planification des révisions du SMI s'effectue lors des revues de direction. Toutefois, des changements urgents (non planifiés) sont nécessaires après un rapport d'audit ou la détection d'un écart important et urgent à régler.

E. RESPONSABILITÉ, AUTORITÉ ET COMMUNICATION :

Les responsabilités et autorités des fonctions relatives au SMI sont communiquées à travers le manuel QHSE de l'entreprise. Les personnes intéressées par cette communication sont les responsables de fonctions, les chefs de services, les chefs de processus, et les chefs d'équipes.

Les rôles, responsabilités et autorités du SMI sont documentés dans des procédures. Chaque responsable de processus possède la procédure relative à sa tâche, ces documents sont liés à la direction. Tout employé désirant de les consulter peut les demander au responsable de son processus ou au niveau de la direction.

Chiali Tubes met en place un investissement SMI selon les actions et améliorations à mener pour l'année en cours. L'entreprise assure le montant qu'il faut afin de maintenir et d'améliorer le système de management intégré, cependant, le pourcentage d'investissement SMI ne représente qu'un taux moyennant entre 0,5% à 1% du chiffre d'affaire de l'entreprise.

F. REVUE DE DIRECTION :

Pour un suivi rigoureux des améliorations faites suite à l'intégration du SMI, des revues de direction sont planifiées une fois par an. Jusqu'en 2010, Chiali Tubes organisait 2 revues de direction par année, puis a décidé de n'en faire qu'une seule vu que les réunions mensuelles permettent de soumettre à la direction un rapport détaillé de l'avancement des programmes.

Lors des revues de direction, des opportunités d'améliorations s'identifient ; comme la revue représente une synthèse des résultats après les améliorations d'une année, les éléments d'entrée de la revue (audits internes et rapports) permettent de soumettre les propositions et actions nécessaires à l'amélioration des points traités.

Les constatations effectuées lors des audits internes comme tout dysfonctionnement ou écart de réalisation des objectifs sont traitées d'une façon synthétique permettant alors de voir l'évolution de l'entreprise. Les résultats des audits peuvent être interprétés comme des tableaux de bord. La revue de direction aborde quatre thématiques :

1. Conclusion de la revue de direction précédente :

Pour mesurer l'efficacité des décisions prises, on se base sur le taux des réalisations, l'analyse des objectifs et l'analyse des écarts. Toutes ces analyses sont faites dans le but de reconduire les mêmes actions ou de proposer de nouvelles actions.

2. Politique QHSE :

Consiste à analyser tous les processus avec leurs indicateurs, à analyser l'efficacité des indicateurs, le taux de réalisation des objectifs, et la rationalité de la politique QHSE en se basant sur

la disponibilité des ressources humaines, financières, matérielles et informationnelles nécessaires à l'exécution des programmes.

3. Analyse des données :

Faire une analyse pour tout ce qui concerne la qualité des produits, la relation client pour la fonction commerciale, une analyse des réclamations en identifiant leurs causes et leurs nombres.

4. Résolution des points soulevés :

Regroupe toutes les actions à mener contre les écarts, les défaillances, les non-conformités, les réclamations, ou encore les motivations des employés. Tous les problèmes soulevés doivent avoir un programme dédié lors de la conclusion de la revue direction.

L'adéquation entre les exigences du SMI et les ressources nécessaires est un élément de sortie de la revue de direction, car le but est de connaître si l'entreprise dispose des ressources humaines, financières, matérielles et informationnelles pour satisfaire les exigences du SMI et d'atteindre à hauteur de 100% des objectifs QSE définis par l'entreprise.

III. ANALYSE DU MANAGEMENT DES RESSOURCES DU SMI.

A. MISE À DISPOSITION DES RESSOURCES :

La direction de CHIALI TUBES fait disposer pour la mise en œuvre et l'amélioration du SMI toutes les ressources nécessaires. Dans le but d'assurer la performance du SMI à travers la disponibilité de toutes les ressources dont le système a besoin, la direction technique établit des audits internes pour mesurer le réel besoin en ressources, pour ensuite formuler le rapport et assurer le besoin.

Les rôles, les responsabilités et les autorités du SMI sont documentés dans une base de donnée du système d'information de l'entreprise, et cela en plus de la documentation papier qui est disponible dans la salle d'archive de l'entreprise.

Les représentants de la direction disposent de toutes les responsabilités nécessaires à la prise de décision concernant tout processus relié à la politique QSE afin d'assurer la satisfaction des clients.

B. RESSOURCES HUMAINES :

Le pourcentage de formation consacré au SMI est de 10% à 15% relativement au chiffre d'affaire. Les niveaux hiérarchiques qui en bénéficient sont les cadres et les agents de maîtrise ; la formation des cadres s'est faite à l'extérieur de l'entreprise, par contre, leurs subordonnés bénéficient

d'une formation interne faite par leurs supérieurs hiérarchiques qui ont été formés auparavant sur le SMI.

Le personnel est informé sur les impacts réels ou potentiels relatifs à leur travail spécifique par leur responsables processus ou par l'affichage. La tenue de protection, les lunettes, les gants et les casques sont obligatoires sur le lieu de service ; si un accident arrive à l'un des employés, le responsable du processus sera tenu responsable par manque de contrôle et de rigueur vis-à-vis des indications contre les risques et dangers.

Depuis la mise en place du SMI, Chiali Tubes mesure l'efficacité des processus de formations internes tant qu'externes. Et pour ce, l'auditeur interne est en charge de noter l'efficacité de la formation en terme d'apprentissage, la qualité d'encadrement, la qualité de documentation et de transmission de savoir faire et de savoir être.

La performance de la formation est mesurée par le responsable hiérarchique qui note le personnel formé selon leur prestation et qualité de travail. L'amélioration de rendement de la valeur humaine définit alors l'effet et le résultat de la formation.

Pour l'année 2010, Chiali Tubes a fait appel à un bureau de conseil offrant des prestations de formation à la carte. Ce bureau de conseil a pour rôle d'analyser les réels besoin en termes de formation, de mesurer la compétence des employés et de proposer selon les profils un programme de recrutement interne. La formation à la carte est aussi en charge de sensibiliser le personnel à la politique QSE à travers des journées ouvertes.

La mise en place du SMI a nécessité un investissement considérable consacré à la formation des employés ; de nombreuses formations ont été introduites à la répartition des thèmes de formation afin de faire disposer à l'entreprise des ressources humaines compétentes et qualifiées, aptes à exécuter les exigences qu'impose la mise en place d'un SMI.

Tableau 19 : Analyse du nombre de formations et d'agents formés en 2009 et 2010.

Année	Nombre de formations réalisées	Nombre d'agents formés
2009	47	129
2010	25	228

Source : construit par nos soins à partir de : Analyse formation 2009, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2009; Analyse formation 2010, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2010.

Le tableau ci-dessus (Tab 19) montre que l'entreprise a réalisée 47 formations en 2009 et 25 pour l'année 2010. Et pourtant, malgré la diminution du nombre de formation de 53%, le nombre d'agents (employés) formés a augmenté de 57%.

Tableau 20 : Répartition des formations et agents formés par structure en 2009 et 2010.

Structure intéressée	Affectation du nombre formations		Affectation du nombre d'agents	
	2009	2010	2009	2010
Direction générale	9%	4%	3%	0,4%
Commerciale	5%	0%	14%	0%
Achats	11%	4%	5%	0,9%
Maintenance	6%	24%	15%	14%
Unité PE	11%	12%	14%	28,5%
Unité PVC	11%	12%	12%	23,2%
Direction GRH	13%	0%	16%	0%
Technique	9%	12%	9%	3,1%
Finances et comptabilité	2%	4%	2%	3,5%
Gestion des stocks	11%	16%	12%	25%
Informatique	0%	12%	0%	1,3%
Moyenne d'affectation	9%	9%	10%	9,1%

Source : Construit par nos soins à partir de: Analyse formation 2009, *Op Cit*; Analyse formation 2010, *Op cit*.

Le tableau 20 ci-dessus analyse la répartition des formations et agents formés selon les différentes structures de l'entreprise. Le taux moyen d'affectation des formations est de 9% pour les deux années, cependant la plus haute affectation passe de la direction GRH avec 13% en 2009 à la structure de la gestion des stocks avec 16% en 2010. Pour ce qui est de la fonction technique (SMI), son taux d'affectation passe de 9% en 2009 à 12% en 2010.

Le taux d'affectation du nombre d'employés formés régresse entre 2009 et 2010 de 0,9%, la structure qui a formé le plus ses employés en 2009 est la direction de ressources humaine, suivie de la maintenance. Pour l'année 2010, la tendance change vers l'unité de production PE avec 28,5%, la gestion des stocks avec 25% et l'unité de production PVC 23,2%. Les constatations faites démontrent

que l'entreprise a orienté sa stratégie de formation sur les activités principales de l'entreprise visant ainsi à améliorer les processus de réalisation.

Tableau 21 : Répartition des formations SMI en 2009/2010

Formation 2010	Structures intéressées	Affect. Nb d'agents	Formation 2009	Structures intéressées	Affect. Nb d'agents
Méthodes de résolution des problèmes	4	10	Le référentiel OHSAS 18001, v.2007	8	14
Contrôle de qualité	3	11	Mise en place d'un SMI	9	19
Communication	3	20	prévention et secourisme	5	48
Secours et lutte contre les incendies	4	165	L'audit interne dans un SMI	8	14
Sécurité industrielle et environnement	4	165	Complément de formation sur le SMI	9	13
Audit et contrôle	1	11			
Total	19	382	Total	39	108

Source : Construit par nos soins à partir de: Analyse formation 2009, *Op Cit*; Analyse formation 2010, *Op cit*.

Le tableau 21 ci-dessus illustre la répartition des formations consacrées au SMI selon les différentes structures et nombre d'agents. Au total 19 structures sont intéressées par 6 formations SMI en 2010, et 39 au total pour 2009. Quant aux agents affectés, 382 sont formés en 2010 et 108 en 2009. À noter que les structures et employés peuvent être intéressées par plusieurs formations.

Tableau 22 : Pourcentage de formation SMI par rapport à la stratégie de formation en 2009/2010

	2009	2010
Nombre de formations SMI	5	6
Nombre total de formations	12	28
Le taux de formations SMI sur le nombre total des formations	42%	22%

Source : Construit par nos soins à partir de: Analyse formation 2009, *Op Cit*; Analyse formation 2010, *Op cit*.

Le tableau 22 démontre que le pourcentage des formations SMI constitue 42% du total des thèmes de formation ; ce taux diminue par contre en 2010 jusqu'à 22%. Ces taux prouvent toutefois l'engagement de la direction à la mise en place, la pérennisation et l'amélioration du SMI.

Les compétences de chaque employé sont évaluées depuis la mise en place du SMI à la capacité de chaque acteur à intégrer la culture QSE dans l'entreprise et l'appliquer. Et pour ce, l'évaluation se fait sur 28 habilités :

- Préparer des actions ou agencer des étapes de façon à ce qu'elles se déroulent dans les meilleures conditions pour atteindre l'objectif en tenant compte des contraintes existantes ;
- Relier les informations, les événements et les actions à bon escient de telle façon qu'elles ne soient pas dispersées ;
- Choisir entre plusieurs solutions et adopter une dont il pourra rendre compte et assumer les conséquences ;
- Faire circuler de manière ascendante et descendante les données concernant la vie de l'organisation ;
- Entreprendre, proposer ou organiser des actions nouvelles plutôt que de réagir aux événements ;
- Entreprendre des actions dont l'issue prévisible est cependant incertaine mais peut apporter des avantages ;
- Persévérer dans la résolution d'un problème jusqu'à l'atteinte de l'objectif ou la mise en évidence que celui-ci n'est plus raisonnablement valable ;
- Rester efficace dans des situations décevantes ou hostiles, malgré les pressions ;
- Posséder l'aptitude de mener des actions jusqu'à leur terme, de manière indépendante et en se contrôlant soi-même ;
- Discerner et comprendre les différents éléments d'un problème en les situant les uns par rapport aux autres ;
- Capacité de regrouper les éléments essentiels d'un problème ;
- Assimiler facilement les informations et connaissances, et savoir les intégrer dans l'action ;
- Porter une appréciation qualitative et quantitative sur des faits ou des hommes ;
- Posséder la capacité d'aller jusqu'à la finalisation des actions en se préoccupant de chaque étape avec rigueur ;
- Apprécier et dégager des éléments positifs et négatifs d'une situation ou d'un problème dans un but lucratif ;
- Être attentif aux changements économiques, sociaux, politiques, susceptibles d'influer sur la fonction ou l'organisation ;
- Être en mesure de prévoir l'impact et les conséquences d'une décision ou d'une action sur le reste de l'organisation ;

- Capacité d'analyser, d'organiser, de présenter et d'exploiter des informations chiffrées ;
- Capacité à concevoir dans l'action des solutions nouvelles (innover) ;
- Être en mesure de donner ou créer une première impression favorable aux autres ;
- Capacité d'écouter, d'argumenter et conclure pour convaincre les interlocuteurs de penser et d'agir dans le sens voulu ;
- Capacité à maintenir son efficacité en modifiant son comportement, en fonction des changements d'environnement, des tâches, des responsabilités et d'interlocuteurs ;
- Capacité à maintenir son attention en laissant s'exprimer les idées d'autrui jusqu'au bout quelles que soient ses propres positions ;
- Capacité d'aller au delà des autres et de créer aisément des contacts ;
- Capacité d'appréhender les relations duelles ou de groupes et d'agir afin d'atteindre les buts fixés ;
- Être en mesure de manifester de la solidité, de participer en tant que membre à un groupe et y contribuer effectivement, même si le résultat n'est pas d'un intérêt direct pour soi ;
- S'exprimer efficacement quel que soit l'individu ou le groupe auquel il s'adresse ;
- Et, Exprimer clairement ses idées dans une forme correcte¹⁶¹. (Voir Annexe 16)

L'appréciation de chaque paramètre doit être notée selon le rendement de l'employé. La direction de ressources humaines établit un barème d'évaluation (Tab 23) :

Tableau 23 : Barème d'appréciation des compétences

Rendement	Appréciation	Note
Nettement inacceptable	Insatisfait	0,25
Inacceptable	Médiocre	0,50
Inférieur aux normes	Faible	0,75
Satisfait aux normes	Bon	01
Excède les normes	Très bon	02
Excède nettement les normes	Excellent	03

¹⁶¹ Direction des ressources humaines de Chiali Tubes.

Source : Direction des ressources humaines de Chiali Tubes.

Le total est calculé comme suit :

$$\text{le total d'évaluation de la compétence} = \sum_1^{28} \text{notes d'appréciation des habilités} \quad (28)$$

Concernant l'accueil des nouveaux embauchés, afin qu'ils comprennent le fonctionnement même de l'entreprise, les nouvelles recrues passent par une formation interne de 02 mois. Durant cette formation, les nouveaux embauchés passent par toutes les fonctions et doivent impérativement lire le règlement interne de l'entreprise, le manuel QHSE et la politique QHSE dans le but de comprendre les réelles valeurs et la culture de l'entreprise.

C. INFRASTRUCTURES :

Les infrastructures de l'entreprise sont conformes aux exigences légales et réglementaires des clients. L'entreprise subit à cet effet des audits externes faits par des auditeurs d'AFNOR, TEDJ, VERITAL, SAI GLOBAL, et IANOR.

Tout client a le droit de demander une visite guidée des unités de production PE et PVC, et suite à cela, donner ses recommandations et constatations concernant la conformité des infrastructures à ses exigences.

Les infrastructures de production et de stockage sont conformes aux exigences des 3 normes concernant les conditions de production pour les processus continus, et les conditions de conservation de la qualité des produits dans les aires de stockage.

D. ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL :

CHIALI TUBES inscrit dans sa politique QSE l'importance des mesures d'hygiène et de sécurité. Les consignes d'hygiène appliquées sur la structure sont le ramassage des déchets comme le bois et les palettes, la mise en place des plans de circulation visant à orienter la circulation des véhicules à l'intérieur de l'entreprise à travers des plaques et flèches de consignes.

Les mesures de sécurité concernent le respect de la tenue vestimentaire, les consignes de ralentissement de vitesse pour les camions de transport afin d'éviter les accidents, l'affichage des consignes de sécurité pour éviter les accidents liés aux processus de production, et la mise en place de plaques montrant les premiers signes de secours suite à un électrochoc.

L'entreprise dispose d'un médecin de travail disponible une journée par semaine, son rôle est de consulter le personnel et de faire les premiers soins en cas d'accidents. L'entreprise ne dispose cependant pas d'un psychologue de travail pour suivre la santé morale du personnel.

Le personnel de Chiali Tubes a subi quelques accidents liés au travail pour l'année 2010. L'entreprise a mis alors en place dans sa dernière revue entamée au cours du premier semestre de 2011 les arrêts congés offerts en cas d'accident de travail.

Les accidents de travail sont classés en 3 rubriques : léger, grave et très grave comme illustrées dans le tableau 24 ci-après :

Tableau 24 : Accidents de travail au sein de CHIALI TUBES

Le type d'accident de travail	Le nombre de jour d'arrêt forcé	Le nombre d'accident de travail en 2010
Léger	3 jours d'arrêts	28
Grave	De 4 à 9 jours d'arrêts	9
Très grave	Plus de 9 jours d'arrêts	9

Source : Construit par nos soins à partir des données de la Direction QHSE de Chiali Tubes.

CHIALI TUBES ne met en place aucune enquête interne visant à mesurer l'impact du stress et du risque psychosocial sur la performance de l'entreprise. Beaucoup de personnes appartenant aux 3 niveaux hiérarchiques s'estiment stressées par la charge de leur travail, cependant aucune étude et aucun document officiel ne le mesure. Le médecin peut jouer alors un rôle en identifiant les malaises ou maladies provoqués par le stress, et suite à cela, transmettre son rapport à la direction.

Des moyens de réaction aux situations d'urgence sont mis en place dans les fonctions de production, de gestion des stocks et de laboratoire interne. Le personnel est formé pour faire face à ce genre de situation à travers des simulations d'incendie ou d'explosion.

IV. ANALYSE DE LA RÉALISATION DU PRODUIT DANS UN SMI :

A. PLANIFICATION DE LA RÉALISATION DU PRODUIT :

Le respect des aspects environnementaux touche tous les processus de l'entreprise et englobe tous les aspects qui ont un impact direct ou indirect sur la protection de l'environnement. Un aspect commun appliqué sur tous les processus de l'entreprise est l'objectif de l'atteinte du zéro papier.

Avec l'utilisation des NTIC dans l'entreprise comme l'intranet, l'internet mais aussi les communications téléphoniques pour la transmission d'informations, Chiali Tubes a comme objectif inscrit dans sa politique QSE d'utiliser seulement 5 feuilles par jour. L'entreprise dépasse son objectif en 2010 et consomme 1,55 papier par jour.

L'aspect environnemental touche principalement le management des déchets causés par l'arrêt machine lors des processus de production continue. Chiali Tubes dégage 5% de déchets pour la production du PVC, concernant la production du PE, l'entreprise dégage 3,15% pour le PEHD eau et 2,54% pour le PEHD gaz. Le pourcentage du taux de déchets est calculé comme suit :

$$\text{Le taux de déchet} = \frac{\text{Consommation globale} - \text{Production}}{\text{Consommation globale}} \quad (29)$$

Les seuils de tolérances appliqués sur le management des déchets industriels est de 7% pour le PVC et de 3,5% pour le PE eau et gaz. L'entreprise atteint donc ses objectifs vu qu'elle dégage un pourcentage inférieur à ses seuils de tolérance.

Malgré un taux de déchet bas, l'entreprise va encore plus loin en recyclant ses déchets et rebus industriels. Chiali Tubes dispose d'un atelier de broyage qui a comme objectif de faire fondre les couronnes de tubes considérés comme non-conformes, les échantillons découpés pour tests au niveau du laboratoire et tout déchet déposé lors du réglage ou arrêt de la machine de production continue.

Généralement le déchet est causé lors de l'arrêt machine ou au mauvais réglage du calibre, ou de tout autre mauvais réglage mal effectué dans le processus de production continue. Un mauvais réglage ne cause pas uniquement des déchets mais aussi des rebus (tubes non conformes) qui se manifestent comme défauts relatifs aux dimensions et à l'aspect du tubes. Il existe plusieurs types de défaut comme voici :

- Épaisseur trop importante ;
- Épaisseur trop faible ;
- Épaisseur irrégulière de la paroi le long de la génératrice ;
- Tube Oval, Ondulations sur les tubes (annelures) ;
- Rayures extérieures ;
- Rayures intérieures ;
- Tube granuleux, mat ;
- Vagues intérieures ;
- Points noirs ;
- Affaissement de l'extrudât ;
- Et, débit irrégulier de l'extrudeuse¹⁶².

Comme le PE et le PVC sont des matériaux qui fondent au contact de la chaleur, ces matériaux deviennent alors faciles à manipuler et à remettre sous leur forme initiale. La matière première recyclée est alors revendue à des partenaires selon des fins utiles.

¹⁶² Défauts visuels du tube : dimensions et aspect, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2007.

Le PE et PVC broyés et recyclés ne sont jamais réutilisés dans le processus de production ; ce principe respecte les exigences de l'ISO 9001 :2008.

Afin de maintenir la conformité aux exigences des 3 référentiels QSE sur les processus de production, Chiali Tubes garde tous les enregistrements. Ces enregistrements sont alors contrôlés lors d'audits internes pour mesurer le degré de conformité aux exigences des 3 normes.

La planification de la production est liée d'une façon intime aux délais clients, en effet, l'entreprise a pour principal but de satisfaire au mieux les exigences de ses clients, et pour ce, les programmes et plannings de planification des lignes de production sont continuellement changeants de tels sorte que le délai client puisse être respecté.

B. PROCESSUS RELATIF AUX CLIENTS :

L'entreprise ne dispose d'aucun classement pour les dangers dont le personnel s'expose, car elle estime qu'il n'y a aucun danger mortel dans la fabrication des canalisations en PE et PVC. Cependant, les risques environnementaux, de qualité, de sécurité et de santé sont évalués. L'évaluation de ces risques est inscrite dans le programme environnemental de l'entreprise.

Afin de représenter la voix du personnel, l'entreprise laisse libre choix aux employés afin de choisir 2 ou 3 délégués. La direction a par contre mis en place un responsable sécurité et un délégué environnemental, leur rôle est de porter la voix de tout le personnel pour les problèmes liés à la politique QSHE.

Ils sont les représentants des employés lors des réunions et apportent les constatations, avis et conseils du personnel lors de la prise de décision. Leur rôle est de faire aussi des audits internes afin de déposer des rapports au niveau de la direction, ils remontent toute réclamation faite et proposent des négociations afin de satisfaire toutes les parties.

Malgré l'exigence de la formation d'un groupe de consultation du personnel dans la spécification OHSAS 18001 :2007, Chiali Tubes ne dispose d'aucun groupe de consultation qui représente à part égale une voix aussi influente que celle d'un directeur de fonction durant la prise de décision.

Chiali Tubes place une veille permettant la prise en compte des nouvelles exigences du client dans la prise de décision. Ces nouvelles exigences sont connues par billet de questionnaires adressés directement aux clients à raison de 2 fois par an et cela en plus aux remarques faites lors de la visite d'un client sur site, ou encore aux réclamations adressées au service commercial. .

C. ACHATS :

Depuis la mise en place du SMI, l'entreprise adopte une stratégie d'achat et d'approvisionnement durable. Les aspects qu'elle intègre selon sa politique QSE sont :

- Le refus des produits comportant un risque lié aussi bien à une mauvaise qualité, ou nuisible à la sécurité, hygiène, santé des employés, ou encore comportant un risque environnemental ;
- Le refus catégorique des produits possédant un emballage non recyclable ;
- Les exigences liées aux normes ISO 14001 et OHSAS 18001.

Les critères d'évaluation et de sélection d'un nouveau fournisseur suite à la mise en place du SMI sont classés en 3 grandes catégories :

- Catégorie 01 : Concerne la capacité financière du fournisseur afin de mesurer sa capacité à fournir le produit dans les délais. Chiali Tubes analyse les :
 - Bilans des 3 dernières années ;
 - Rapports annuels des 3 dernières années ;
- Catégorie 02 : Analyse la capacité commerciale du fournisseur afin de mesurer son image de marque, l'idée perçue dans le marché, et pour ce, Chiali Tubes analyse :
 - La position du fournisseur au niveau mondial ;
 - La part de marché du fournisseur ;
 - Les références des clients les plus importants du fournisseur ;
 - Les références des clients algériens éventuels du fournisseur ;
- Catégorie 03 : Cette catégorie touche aux capacités techniques et technologiques du fournisseur. Chiali Tubes analyse alors :
 - Le niveau technologique des équipements et machines du fournisseur ;
 - La certification des produits ou équipements du fournisseur ;
 - La certification du système qualité ou SMI du fournisseur ;
 - La capacité à réaliser les tests et contrôles des produits ou équipements du fournisseur sur la base de normes établies ;
 - La capacité du fournisseur à fournir les pièces de rechange pour la maintenance des équipements pendant la durée spécifiée par Chiali Tubes ;
 - La capacité du fournisseur à fournir la marchandise dans les délais spécifiés Par Chiali Tubes ;
 - La capacité du fournisseur à fournir des garanties relatives à une formation de qualité du personnel Chiali Tubes sur l'exploitation et la maintenance des équipements ;
 - La capacité du fournisseur à fournir des garanties relatives à une documentation adéquate pour l'exploitation et la maintenance des équipements ;
 - Le manuel de qualité ou QSE¹⁶³.

¹⁶³ Formulaire d'évaluation des capacités du fournisseur, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2008.

Par contre les fournisseurs habituels passent par un autre modèle d'évaluation, le premier concerne son historique. L'évaluation selon l'historique analyse les relations antérieures avec le fournisseur en question selon les critères suivants :

- La date de la première relation pour analyser la durée et le maintien d'une relation à long terme ;
- L'évolution du chiffre d'affaire du fournisseur pour voir s'il est toujours apte à produire les quantités demandées par l'entreprise ;
- La valeur des produits non conformes reçus ;
- La valeur des produits non conformes reçus et non régularisés ;
- La valeur des produits commandés manquants ;
- La valeur des produits commandés manquants non régularisés ;
- La valeur des surfacturations ;
- La valeur des surfacturations non régularisés ;
- Le système qualité ou SMI certifié du fournisseur ;
- Les produits ou équipements certifiés du fournisseur ;
- Les certificats de contrôle et d'essais ;
- L'évolution des tarifs pour les produits et équipements identiques ;
- Le degré de respect des clauses contractuelles, comme le :
 - Planning de livraison ;
 - Documentation ;
 - Service après vente et livraison des pièces de rechange ;
 - Formation ;
 - Assistance au démarrage ;
 - Nature des réserves formulés et relatives aux réceptions des équipements ;
 - Et, degré de levée des réserves formulées¹⁶⁴.

Le deuxième modèle d'évaluation des fournisseurs habituels est la visite sur le site du fournisseur. Ce type d'évaluation se caractérise par 2 catégories :

- Catégorie 01 : Analyse la capacité technique et technologique sur site du fournisseur, les domaines analysés sont :
 - Maitrise de la qualité des intrants ;
 - Principaux équipements et installations de production disponibles visités à l'usine ;
 - Principaux équipements et installations d'essais disponibles visités à l'usine ;
 - Description des essais et normes utilisés et présentés lors de la visite ;

¹⁶⁴ Formulaire d'évaluation de l'historique du fournisseur, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2006.

- Plans de qualité des Produits ;
 - Techniques statistiques de maîtrise de la qualité ;
 - Et, maîtrise des enregistrements qualité.
- Catégorie 02 : Cette catégorie analyse les infrastructures et environnement du fournisseur en contrôlant :
 - États des infrastructures comme les bureaux, ateliers, etc.
 - État de l'environnement, respect de la sécurité et santé au travail, respect des aspects environnementaux, etc¹⁶⁵.

Après évaluation de l'historique et de la visite sur site du fournisseur, celui-ci subit une troisième évaluation comme illustrée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 25 : Critères d'appréciation du fournisseur habituel de CHIALI TUBES

Intitulé de l'appréciation	Note /20	Coefficient	Total
Respect du délai de livraison		05	
Qualité du produit		05	
Prix accordés		05	
Règlement litiges et réclamations client		03	
Qualité de service /traitement de la commande		02	
Satisfaction commande (livraison)		02	
Formation et assistance au démarrage		01	
Service après vente		01	
Documentation		01	
Total		23	

Source : Formulaire d'historique et d'évaluation du fournisseur (révision 01), Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2009.

Le tableau 25 illustre les 09 autres critères d'appréciation d'un fournisseur habituel. Les coefficients sont d'un total de 23 et sont répartis selon l'importance accordée au critère d'évaluation. La note de chaque appréciation est calculée comme suit :

$$Note = \frac{\sum(\text{note appréciation} \times \text{coefficient de l'appréciation})}{\text{somme des coefficients}} \quad (30)$$

¹⁶⁵ Formulaire de visite sur le site du fournisseur, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2006.

Le barème de qualification des fournisseurs habituels ou nouveaux de CHIALI TUBES sont classés sur 03 rubriques :

- $00 \leq \text{Note Totale} < 09$: fournisseur disqualifié et hors de cause ;
- $09 \leq \text{Note Totale} < 14$: fournisseur rappelé à l'ordre ;
- $14 \leq \text{Note Totale} < 20$: fournisseur qualifié ou reconduit¹⁶⁶.

D. PRODUCTION ET PRÉPARATION DU SERVICE :

1. Maîtrise de la production et de la préparation du service :

Les documents nécessaires comme les plans, les spécifications techniques ou encore les instructions de travail sont disponibles au niveau des responsable processus pour tout employé travaillant sur les lignes de production.

L'équipement de surveillance et de mesure est disponible. Dans le but de le maintenir afin qu'il offre de bons résultats de mesure, cette équipement est régulièrement vérifié à raison d'une fois par trimestre.

Afin de contrôler le bon fonctionnement des processus de production, chaque ligne de fabrication a son contrôleur ou surveillant de qualité. Ces contrôleurs qualité dépendent de la fonction production, leur rôle est de surveiller le bon fonctionnement des machines et du processus, mais aussi de détecter toute non conformité visuelle concernant :

- Un défaut dans la couleur du tube ;
- L'absence ou erreur des informations inscrites sur le marquage ;
- Une mauvaise ovulation du tube ;
- La réduction du lissage de la paroi extérieure comme intérieure, etc.

Les responsabilités des contrôleurs des processus sont définies selon les instructions de travail et les procédures.

2. Validation des processus de production et de préparation du service :

Pour l'année 2010, le processus de production n'a pas respecté les programmes de planification. Quand un processus n'atteint pas 100% de ses objectifs, celui-ci doit être analysé pour identifier les réelles causes de la défaillance, mais dans le cas ou un processus dépasse les 100% de

¹⁶⁶ Formulaire d'historique et d'évaluation du fournisseur (révision 01), *Op Cit.*

ses objectifs, dans ce cas, il faut revoir la réelle capacité du processus en question en redéfinissant sa performance.

Tableau 26 : Degré de réalisation des objectifs des processus de production pour l'année 2010

Identification du processus	Quantité planifiée (en T)	Quantité réalisée (en T)	Le pourcentage de réalisation
P. de production PVC	4101 Tonne	4685 Tonne	114%
P. de production PE	4800 Tonne	4949 Tonne	103%

Source : Construit par nos soins.

Le tableau ci-avant (Tab 26) montre que la capacité et réelle performance du processus de production sont mal définies, vu que le processus de production PVC a un pourcentage de 114% et, celui du PE 103%.

La mauvaise définition de la capacité des processus de production fausse la prévision en chiffre d'affaire ; les objectifs en CA pour le PVC est de 95%, et celui du PE 109%. Le pourcentage de réalisation pour l'année 2010 excède de 17% ce qui a été prévu, ce qui à son tour fausse la prévision en quantité de matières premières à acheter. Pour satisfaire la demande des processus de production, le processus achat a atteint 134% de ses objectifs excédant ainsi de 34% des prévisions causées par les 17% de réalisation en plus des quantités de production.

3. Préservation du produit :

Pour maintenir la qualité des tubes PE et PVC selon les exigences des 3 référentiels, l'entreprise fait disposer des moyens pour protéger le produit pendant les opérations internes (tout au long du processus de production à l'unité PE ou PVC, dans les aires de stockage par les consignes et les techniques de rangements, des techniques de déplacement et de protection des produits contre la détérioration). L'entreprise se charge aussi de respecter les exigences des clients lors de la livraison que ce soit pour les distances courtes ou longues.

E. MAÎTRISE DES DISPOSITIFS DE SURVEILLANCE ET DE MESURE :

Afin de suivre le bon état des équipements, la fonction maintenance enregistre sur une liste tous les équipements étalonnés, la date de l'étalonnage, la personne en charge de cette tâche, l'état dont l'équipement a été trouvé et la raison de la réalisation ou modification de cet instrument de mesure.

La planification des étalonnages est définie et respectée ; sa durée dépend du type de l'équipement à étalonner. Les gros instruments sont étalonnés à raison d'une fois par année, par contre, les petits équipements sont étalonnés 4 fois par an à raison d'une fois par semestre.

V. ANALYSE DES MESURES, ANALYSES INTERNES ET AMÉLIORATIONS :

A. GÉNÉRALITÉS :

La mesure, l'analyse des données de surveillance et l'amélioration du contrôle et audit sont faites par les responsables des processus. L'entreprise n'utilise aucun logiciel et aucune méthode statistique pour le traitement des données. L'analyse faite par les responsables des processus est fictive.

B. SURVEILLANCE ET MESURES :

1. Satisfaction du client :

Chiali Tubes dispose de moyens pour mesurer la satisfaction du client envers ses exigences. Les moyens utilisés pour mesurer la satisfaction client est le questionnaire clients, celui-ci est distribué à raison de 4 fois par années aux clients fidèles et importants de l'entreprise.

Ce questionnaire mesure le pourcentage de satisfaction client selon plusieurs paramètres. Pour l'année 2010, le pourcentage de satisfaction est de 86 %, ce pourcentage est réparti selon les rubriques qualité, prix, disponibilité, accueil, contact direct et temps de changement.

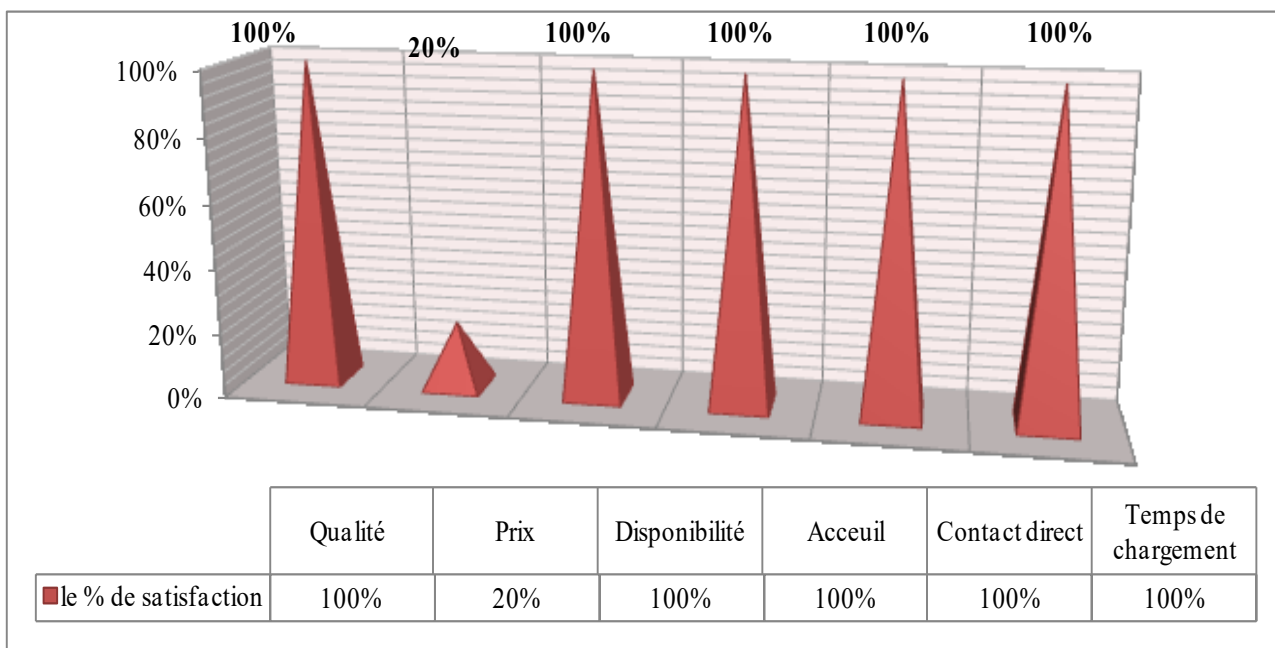


Figure 47 : Pourcentage de satisfaction des clients de CHIALI TUBES

Source : Construit par nos soins.

La figure ci-dessus (Fig. 47) montre que la satisfaction client concernant la qualité, la disponibilité, l'accueil, le contact direct et le temps de changement est égale à 100%. Le seul point qui engendre des réclamations est le prix qui ne représente que 20% de satisfaction.

L'efficacité du SMI par rapport aux exigences client est mesurée par 2 méthodes. La première est évaluée par le questionnaire client et le questionnaire parties intéressées. Les résultats de ces 2 types de questionnaires sont rédigés sur un document officiel qui permet de mesurer l'efficacité du SMI.

La deuxième méthode est l'analyse des réelles causes de réclamations, à travers le registre de doléances qui regroupe toutes sortes de plaintes adressées à la direction (par les actionnaires, employés et partenaires), ou adressées à la division commerciale pour ce qui concerne les plaintes déposées par les clients.

Les résultats des mesures de perception et de satisfaction du client ne sont pas uniquement utilisés pour mesurer l'efficacité du SMI mais sont utilisés aussi comme paramètre sur lesquels l'entreprise s'appuie pour la définition des plans, programmes et actions d'amélioration continue.

2. Audit interne :

L'entreprise planifie 2 programmes d'audit par année, ces programmes analysent l'ensemble des processus de l'entreprise. Les auditeurs sont des directeurs de fonction qui audient d'autres processus non liés aux leurs.

Il existe en parallèle des programmes d'audit planifié, des audits exceptionnels. Ces audits sans hors programme, ils sont faits à la demande de la direction ou du responsable de la fonction pour analyser les écarts et défaillances. Le nombre des audits exceptionnels varie entre 10 et 20 par année.

Les audits internes jouent un rôle important dans la vérification de l'efficacité du SMI et à l'identification des opportunités d'amélioration continue. En effet, les audits permettent de suivre les écarts par rapport aux exigences de la norme. Les enregistrements de l'exécution des objectifs de chaque processus permettent d'optimiser le système en détectant et éliminant ses failles.

3. Surveillance et mesure des processus :

Afin de mesurer et surveiller la capacité des processus dans l'atteinte des objectifs planifiés, l'entreprise utilise des tableaux de bord. Il faut savoir que chaque fonction ou processus possède un tableau de bord spécifique qui mesure les écarts entre la planification et la réalisation.

Cet outil permet de mesurer l'atteinte des objectifs de chaque processus propre à chaque fonction. Les tableaux de bord sont définis en début de chaque année et représentent un levier de surveillance et de mesure des processus.

Dans le cas où un processus est identifié comme non efficace, des actions correctives sont mises en place afin d'éliminer ses défaillances. L'entreprise applique plusieurs types d'actions, elles touchent l'investissement pour l'amélioration de la mesure, la redéfinition des seuils de tolérance, l'amélioration du respect des exigences, etc.

Pour ce qui concerne le processus de production, 2 échantillons de 50 cm sont découpés sur un tube, ces échantillons sont alors analysés au niveau du laboratoire. Le délai d'analyse peut influencer négativement sur le délai de disponibilité des produits au niveau des stocks, en plus de l'augmentation de la probabilité de risque de tomber sur un échantillon de bonne qualité, sachant que l'autre partie de la couronne non analysée souffre d'une non conformité.

Dans le but de remédier à ce problème, l'entreprise a investi dans l'achat d'un scanner qui contrôle le diamètre, l'épaisseur et l'ovulation de toute la couronne (tout le tube). Grâce à ce scanner :

- La charge d'analyse des tubes au niveau du laboratoire est en baisse ;
- Le délai de déblocage de lot de tubes est en diminution ;
- Le délai de disponibilité des produits est plus court ;
- La probabilité de risque d'erreur est en baisse ;
- Et, les défaillances non détectées au niveau du laboratoire interne sont analysées et détectées.

4. Surveillance et mesure du produit :

La conformité du produit est analysée et surveillée dans le processus de production, au laboratoire interne et dans les aires de stockage. Malgré tout ce contrôle, le taux de rebus (tubes non conformes aux exigences) pour l'année 2010 est situé entre 0,0 et 0,2%.

Le taux de rebus (non conformités) enregistré pour l'année 2010 est dans les normes vu que le taux de pourcentage toléré dans les objectifs et exigences du SMI de Chiali Tubes est de 0,4%.

C. MAÎTRISE DU PRODUIT NON-CONFORME :

La procédure de traitement des non conformités inclut aussi bien la mise en œuvre des actions correctives que préventives, telles que les procédures des rebus, ainsi que celles des actions correctives et préventives ne formant qu'une seule procédure qui regroupe les actions à mener pour les trois thèmes.

Dans le but de réduire les impacts environnementaux, des actions préventives sont mises en place comme le ramassage des déchets, la sensibilisation du personnel, et la signature de conventions de recyclage des déchets, papiers et bois avec des partenaires économiques.

Quand un produit est détecté non-conforme après livraison, Chiali Tubes ramène un échantillon de la couronne et l'analyse dans le laboratoire interne de l'entreprise. Dans le cas où la non conformité est confirmée, le produit est directement remplacé.

D. ANALYSE DES DONNÉES :

Pour démontrer la pertinence et l'efficacité du SMI dans l'entreprise, un processus de recueil et d'analyse d'informations est mis en place à travers le système d'informations de l'entreprise. Ce système regroupe toutes les analyses et tous les rapports qui permettent le suivi de tous les paramètres.

Le respect des délais des processus est analysé par des plans d'actions. Ces plans suivent le taux d'avancement, l'analyse et la révision des délais, en plus de la performance du plan effectué.

Le respect des délais n'est pas mesuré par des paramètres mais par le pourcentage de réalisation. Pour l'année 2010, deux processus sur dix ont atteint 80% du délai accordé, mais huit processus sur dix en moyenne ont respecté à hauteur de 100% le délai accordé à l'exécution de leurs programmes.

E. AMÉLIORATION :

1. Amélioration continue :

L'amélioration continue du SMI de l'entreprise est mise en place par rapport au cycle PDCA de Deming. L'utilisation de cette méthode s'effectue lors des revues de direction, elle permet de réviser les décisions prises lors de revues antérieures grâce à des indicateurs qualité qui évaluent la capacité réelle de l'entreprise en termes de ressources humaines, financières, matérielles et informationnelles.

L'exemple le plus démonstratif montrant les actions d'améliorations continues est le passage de taux de déchets toléré de 4% en 2009 à 3,5% pour l'année 2010. Des réunions quotidiennes, hebdomadaires et mensuelles entre les responsables de processus et leurs subordonnés font le point sur la réalisation effective des objectifs d'amélioration continue traités lors de la revue de direction.

Afin de mettre en place un programme d'amélioration continue du SMI, il faut analyser le pourcentage d'atteinte des objectifs de chaque processus d'une façon individuelle. Chaque processus est analysé selon le taux de réalisation des actions planifiées, ce n'est qu'au moment où un processus atteint 100% de réalisation, ou même en réalise bien plus, atteignant ainsi l'efficience que son propre programme d'amélioration continue qu'il est mis en place.

2. Actions correctives :

L'assurance de l'élimination des causes de non conformités (rebus) au niveau des processus est réalisée par la mise en place d'actions correctives dès son identification. Le responsable QHSE donne les consignes de contrôle au responsable du processus qui analyse les causes de la défaillance, suit les étapes de la mise en place de l'action corrective, surveille l'exécution de l'action pendant une durée de 30 jours, et valide après cette période la résolution définitive du problème.

Le suivi des actions correctives dès l'identification d'un problème est systématique, car la mise en place du SMI exige l'application d'actions et de programmes visant à l'amélioration continue des processus et de la performance de l'entreprise.

Afin de motiver l'implication de tout le personnel à niveau hiérarchique confondu de proposer des actions correctives, la direction a mis en place des boîtes à idées qui permettent de recueillir des propositions ou critiques anonymes faites par les employés. Mais les boîtes à idées ne sont pas le seul moyen de recueil d'informations, les réunions faites entre les responsables des fonctions, chefs de départements et chefs d'équipes permettent le recueil des actions proposées par leur subordonnés. Cependant, le besoin d'entreprendre chez les employés de l'entreprise n'est pas évalué.

3. Action préventive :

Afin d'identifier les non-conformités potentielle, l'entreprise utilise 2 types de méthodes :

- La méthode intuitive : Cette méthode regroupe l'effet de l'expérience, du savoir faire et de l'implication quotidienne ;
- La méthode analytique : Cette méthode utilise par contre l'analyse quotidienne des taux de réalisation, les problèmes signalés, les constatations techniques faites par les employés, l'analyse de maintenance, etc.

Les constats et remarques notés sont alors rédigés sur des formulaires qui regroupent l'évaluation des actions préventives et correctives. Ces remarques permettent alors de modifier le programme d'action dans le but de réduire les non conformités potentielles.

Comme les actions correctives, tous les niveaux hiérarchiques peuvent proposer des solutions, constatations et idées à travers des boites à idées ou tout simplement à travers des réunions ou rapports adressés directement à la direction.

L'entreprise ne dispose d'aucun programme de suivi des actions préventives, mais utilise par contre des formulaires qui analysent et suivent le délai de réalisation des actions préventives.

Conclusion Partielle :

Ce chapitre a montré que le système QSE appliqué par Chiali Tubes est un système ségrégué de type qualité/sécurité et santé/ environnement, cependant l'intégration est faite dans la mise en place d'un manuel unique qui est le manuel QHSE. Le domaine d'application du SMI englobe l'ensemble des processus de management, de réalisation et de support de l'entreprise dans le but d'améliorer sa performance. La documentation du SMI de l'entreprise est relative à la corrélation des exigences des normes ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001 en vue d'atteindre les objectifs qu'elle établit dans sa politique QHSE. Pour cela la direction s'est chargée de la révision de la cartographie des processus en introduisant les besoins et la satisfaction des parties intéressées. Le système englobe un total de 64 documents propres à chaque processus, ces documents sont conservés et modifiés lors de chaque revue de direction. Autre que ces documents, les enregistrements sont conservés pendant une durée de 3 ans minimum sur des bases de données qui sont SAGE et COSWIN.

La direction de Chiali Tubes s'implique dans la généralisation de la culture QHSE ainsi que dans la réalisation des objectifs de la politique QHSE. Elle met en place des veilles afin d'introduire

les modifications de l'environnement externe dans la révision du SMI, cependant l'entreprise souffre d'un manque d'intérêt vis-à-vis des valeurs QHSE exprimés par les employés. L'amélioration du SMI est évaluée à raison de 0,5 à 1% du CA annuel de l'entreprise, c'est dans le but d'optimiser le retour sur investissement que la direction exige l'établissement fréquent de programmes d'audit. Une constatation s'est établie sur le fait que la direction met à la disposition de son SMI toutes les ressources financières, humaines et informationnelles nécessaires à son amélioration, elle investit énormément dans la stabilisation de l'environnement de travail ainsi que dans le développement des compétences tacites et explicites de ses employés car la richesse est créée par l'homme.

La planification de la réalisation du produit chez Chiali Tubes a pour but d'atteindre une consommation efficace des ressources afin de respecter ses valeurs QHSE, et pour cela elle s'investit dans la politique des achats durables et dans la mise en place de programme de réduction des déchets et des non-conformités. Dans le but d'améliorer d'une manière continue la performance du SMI des actions préventives et curatives sont mises en place par le responsable QHSE de Chiali Tubes.

Chapitre 6

*Analyse des Causes de Déchets par
la Méthode Six Sigma*

CHAPITRE 6

ANALYSE DES CAUSES DE DÉCHETS PAR LA MÉTHODE SIX SIGMA

Introduction Partielle :

Ce dernier chapitre est d'une importance considérable dans cette recherche car il permet l'application de la méthode Six Sigma sur un réel système de management intégré ; suivant la logique de l'entonnoir le cas choisi rentre dans les exigences de la norme ISO 14001. Il s'agit d'analyser les causes de déchets qui engendrent l'arrêt machine d'un processus de production continue, ces causes créent une perte de la production, une diminution de la productivité et une perte de performance du processus en lui-même. L'étape de la définition du problème définit et analyse les CTQ du processus de production PE, l'outil utilisé durant cette étape est la méthode QQQQCP et la boîte noire.

L'étape de mesure des paramètres causant l'arrêt machine (qui à son tour engendre du déchet) mesure les paramètres de l'estimation de la loi normale ainsi que les indices de capabilité et de performance du processus. Les outils appliqués sur cette étape sont la MSP, la boîte noire, le diagramme d'Ishikawa et les plans d'expériences non conventionnels.

L'étape d'analyse des paramètres causant le déchet analyse les facteurs de bruits et de pilotage par la méthode des plans d'expériences ; une deuxième partie se focalise sur les fonctions commerciales, de maintenance et de technique QHSE à travers la loi des 80/20.

La dernière étape propose des solutions adéquates dans le but de réduire l'impact de la fonction commerciale, maintenance et technique sur la perte de production permettant ainsi d'optimiser la performance du processus de production PE. Les actions d'améliorations sont proposées selon la méthode des 5M.

I. ÉTAPE 01 : DÉFINIR LE PROBLÈME

A. DÉFINITION DES CTQ "CRITICAL-TO-QUALITY" :

Conformément à la politique QHSE de Chiali Tubes, l'entreprise donne une importance capitale à la satisfaction du client et de toute partie intéressée. Celle-ci cherche alors l'optimisation de l'ensemble de ses processus. Cependant, la réelle valeur ajoutée est créée au niveau des processus de réalisation, c'est dans ce but que le problème est défini sur le processus de production de l'unité PE.

En appliquant la relation client/fournisseur interne, le client du processus de production (direction de l'entreprise) exprime des besoins et exigences comme illustrés dans le tableau ci-dessous (Tab. 27) :

Tableau 27 : Diagramme Critical-To-Quality du processus de production continue PE

Besoins : Les raisons d'utilisation du processus de production continu PE par la direction	Exigences : La satisfaction de la direction	Spécifications : Les mentions plus précises des exigences ?
Besoin de produire afin de : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Satisfaire la demande des clients ; ▪ Réaliser un gain financier ; ▪ et faire pérenniser l'entreprise. 	Maitriser les facteurs contrôlables du processus	Minimiser les heures d'arrêts machine
	Réduire l'impact des facteurs incontrôlables sur le processus	
	Atteindre les objectifs	Performance du processus = 100%
		Respect des programmes de planifications de production
		Respect des délais
		Respect des exigences des normes ISO 9001, ISO 1004 et OHSAS 18001 sur toutes les étapes du processus Atteindre la qualité du produit exigée par les normes ISO 9001 et 14001
	Minimiser les pertes financières	Réduire le taux de déchet provoqué par l'arrêt machine
		Réduire le taux de rebut enregistré par : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les contrôleurs du processus ; ▪ Le laboratoire qualité.
	Améliorer la qualité du processus de production	Minimiser les heures d'arrêts machine.
		Améliorer la qualité des produits finis
		Améliorer les paramètres d'hygiène, de sécurité, santé et environnement sur le processus
		Réduire le taux de déchet et de rebut.
Réduire le coût unitaire de production Atteindre l'efficience : Exploiter les réelles capacités des ressources matérielles et humaines du processus.		

Source : Construit par nos soins.

Le Tableau 27 illustrant le diagramme CTQ montre les 3 types de besoins et leurs 5 exigences exprimant la satisfaction de la direction envers le processus de production continue PE. Ces exigences nécessitent la réalisation de 13 spécifications afin de satisfaire le QHSE, elles sont mises en place par Chiali Tubes.

B. ANALYSE DES CTQ “CRITICAL-TO-QUALITY” :

Après la définition des besoins, des exigences et des spécifications de la satisfaction des clients internes (la direction), ces CTQ sont analysés dans le diagramme des exigences-performances comme illustrés dans le tableau 28 ci-dessous :

Tableau 28 : Diagramme “exigences–performances” des CTQ du processus de production PE

Perf 3 2 1 0 -1 -2 -3	<p>Zone 3 : Potentiels de gains financiers</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minimiser les heures d’arrêts machine - Performance du processus = 100% - Réduire le taux de déchet provoqué par l’arrêt machine 	<p>Zone 4 : Situation satisfaisante</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respect des délais - Atteindre la qualité du produit exigée par les normes ISO 9001 et 14001 - Améliorer la qualité des produits finis
	<p>Zone 1 : Situation satisfaisante</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respect des programmes de planifications de production 	<p>Zone 2 : Potentiels de gains qualité</p> <ul style="list-style-type: none"> - Performance du processus = 100% - Réduire le taux de rebut enregistré par les contrôleurs du processus et par le laboratoire qualité. - Atteindre l’efficacité : Exploiter les réelles capacités des ressources matérielles et humaines du processus. - Respect des exigences des normes ISO 9001, ISO 1004 et OHSAS 18001 sur toutes les étapes du processus - Améliorer les paramètres d’hygiène, de sécurité, santé et environnement sur le processus
	-3 -2 -1 0 1 2 3	Exig

Source : Construit par nos soins.

Ce tableau montre que le respect des programmes de planification de production n’est pas une exigence primordiale pour le client, et de plus ne nécessite pas une grande performance pour l’entreprise. La zone 4 représente aussi une zone satisfaisante ou les exigences primordiales des

clients sont respectées ; cette zone englobe aussi bien le respect des délais, que l'atteinte de qualité des produits et leur amélioration selon les normes ISO 9001 et 14001.

Le diagramme des exigences-performances montre qu'il y a énormément de CTQ qui se positionnent dans la zone 2 et 3. Ces CTQ offrent autant de possibilités de gains financiers que de gains en termes de qualité ; ceci est une opportunité pour l'entreprise, elle doit donc se concentrer sur ces 02 zones afin d'optimiser la réduction des coûts et l'accroissement de la performance et l'amélioration des produits, des services et processus afin de rentabiliser les investissements dus à la mise en place du SMI.

C. FORMULATION DU PROBLÈME PAR LA MÉTHODE D'ANALYSE QQQQCP :

1. Étape Quoi ? :

Le problème concerne les outputs du processus de production continue PE. En effet, la figure de la boîte noire montre que le processus de fabrication dégage un taux de déchet, ce déchet est dégagé lors de chaque arrêt de machine d'une ligne de production.

Comme les lignes de production forment des processus de production continue qui produisent 24h/24h à raison de 3 groupes de 32 personnes chacun travaillant 8h respectivement d'après la formule « du quart : 3X8 » ; chaque arrêt machine engendre alors des pertes de matières qui sont considérées comme déchet.

À l'inverse des déchets, les rebuts sont générés lors du processus de production. Ils représentent un ou plusieurs défauts de qualité observés sur l'aspect des tubes comme illustré dans le tableau ci-dessous. Comme le rebut est une des causes de l'arrêt machine, qui à son tour crée le déchet, cette étude ne traite que du taux de pourcentage du déchet (Tab. 29).

Tableau 29 : Défauts de qualité
Défauts de qualité

Épaisseur trop importante ou trop faible	Épaisseur irrégulière de la paroi le long de la génératrice	Tube Ovale
		Tube granuleux, mat
Ondulations sur les tubes (annelures)	Rayures extérieures ou intérieures	Vagues intérieures
Affaissement de l'extrudât	Points noirs	Débit irrégulier de l'extrudeuse

Source: Construit par nos soins à partir de Défauts Relatifs aux Dimensions et l'aspect des Tubes, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2008.

Avec l'intégration du SMI et l'application de la politique QHSE de l'entreprise, Chiali Tubes met en place des actions de réduction du taux de déchet. Les limites de tolérances de ce taux sont de : UCL (LSC)=3,5%, et LCL (LIC) =0%.

Malgré la mise en place de tolérances de plus en plus réduites et l'optimisation de la réduction du taux de déchet depuis 2004 illustrées dans le tableau 30 ci-dessous, ce déchet réduit non seulement la performance et la capacité du processus de production, mais aussi induit des coûts supplémentaires liés à la perte de matière première et au broyage des déchets.

Tableau 30 : Suivi des taux de déchets du processus de production PE 2005-2010.

Années	% du taux de déchets PE eau	% du taux de déchets PE gaz
2004	2,87	1,83
2005	4,10	4,01
2006	5,77	5,17
2007	4,60	4,48
2008	4,73	5,42
2009	3,96	3,4
2010	3,15	2,54

Source: Construit par nos soins à partir de: Évolution des taux de déchets par année, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2010.

Le tableau 30 montre que le taux de déchet est dans les limites LIC et LSC définies par l'entreprise, cependant, la production des tubes "PE eau" dégage des taux de déchets élevés par rapport à celle du "PE gaz". Ceci est nettement dû à la fréquence importante d'arrêts machine sur les lignes programmées à la fabrication des tubes "PE eau".

La limite supérieure LSC de tolérance pour le taux de déchet passe de 4,3% en 2009 à 3,5% en 2010. Cette action montre l'effort d'amélioration continue de 0,8% défini par l'entreprise dans la réalisation des exigences de la norme ISO 14001.

Pour une production de 18740 T en 2010, le coût d'obtention de la matière première est de 4845000 DA. Le coût de déchet est estimé à 137840,25 DA pour 2010 ; ce coût alourdit les frais liés à la production et s'ajoute à son tour dans le coût unitaire de production.

L'action est que si le taux de déchet diminue, cela diminuera le coût par unité de produit, ce facteur diminuera à son tour le prix final du produit. La réduction du taux de déchet causée par l'arrêt machine optimise alors non seulement la qualité du processus (la direction) mais aussi l'attractivité du prix final (client final).

2. Étape Qui ? :

Les acteurs intéressés par ce problème sont le directeur, les responsables du contrôle processus et exécutants de l'unité de production PE, le service broyage, et le directeur technique QHSE.

Même si la matière première broyée est revendue à des partenaires, l'entreprise perd toute fois en termes de coût. Les acteurs intéressés par la réduction du taux de déchet sont :

- La direction : Dans un souci de réduction des coûts de revient unitaire d'un tube ;
- La fonction production PE : Pour améliorer la capacité et performance du processus de production, et respect des objectifs et des plannings de programmations ;
- La fonction technique : Afin d'améliorer le respect des normes ISO 9001 et 14001.

Les structures concernées par la mise en œuvre d'actions de réduction des causes de déchets sont la fonction de production elle même et toute structure qui est responsable des arrêts machine causés par les facteurs bruits et facteurs de pilotage illustrés dans la figure ci-dessous (Fig. 48) :

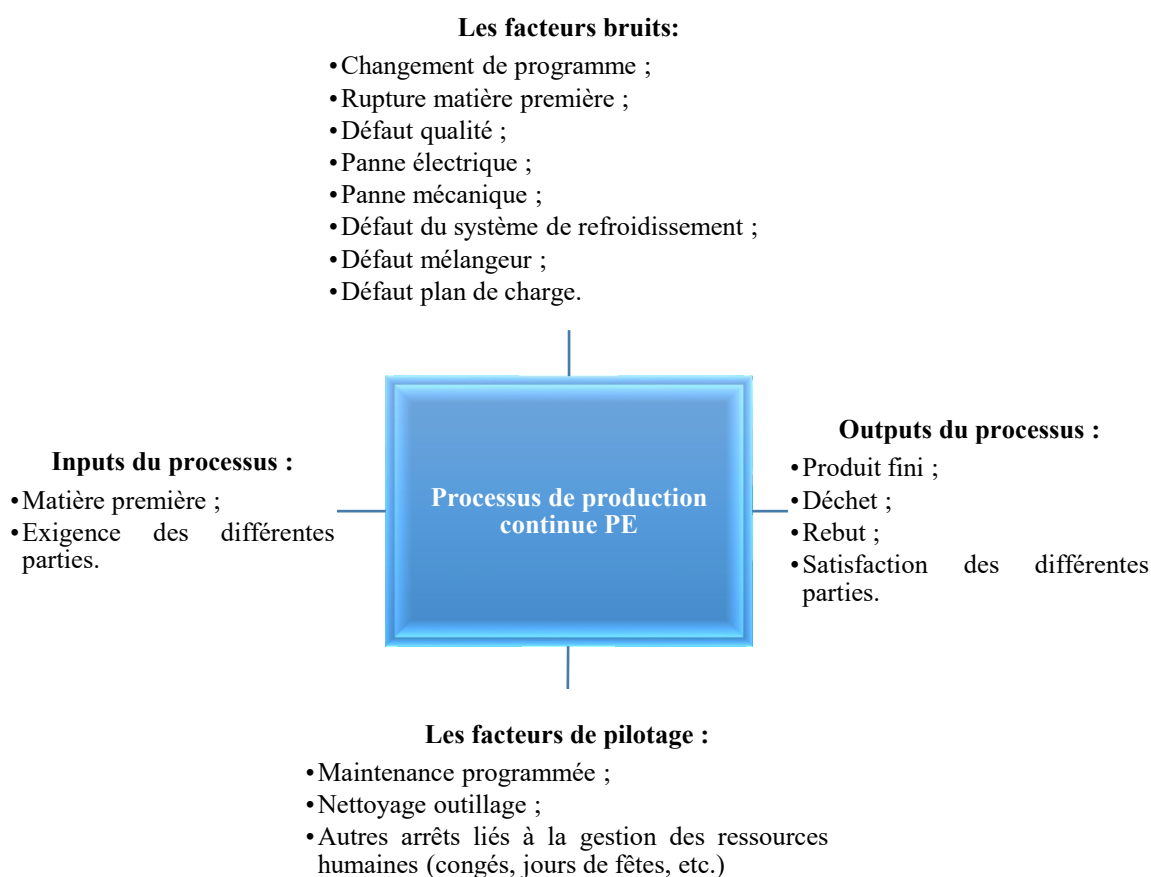


Figure 48 : Boîte Noire du processus de production continue PE

Source : Construit par nos soins à partir de document interne à l'entreprise : Fiches d'analyses des heures d'arrêts des machines, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2010.

Les facteurs de pilotage représentent les arrêts programmés par les différentes structures comme la maintenance programmée par exemple, cependant, les facteurs bruits sont des aléas que la fonction production ne maîtrise pas. Ils peuvent soit être d'origine accidentelle comme une panne électrique, mécanique ou un défaut de qualité ; ils peuvent être créés aussi par la pression d'une autre fonction comme le changement de programme par la division commerciale.

3. Étape Où ? :

La création des taux de déchets lors de chaque arrêt machine causé par le processus de production lui-même, les facteurs bruits ou facteurs de pilotage (Fig. 48) a des répercussions sur la qualité du processus de production PE au niveau des 08 lignes de fabrication.

Le problème de la sécrétion des déchets est dû à l'arrêt machine. Chaque arrêt fait perdre la quantité de matière qu'il reste dans le processus de fabrication (processus continu 24h/24), comme les facteurs de pilotage et facteurs bruits touchent toutes les lignes de production de l'unité PE, le processus en lui-même est donc concerné par ce problème.

4. Étape Quand ? :

Le problème des déchets est connu depuis la création de l'entreprise elle-même, il apparait lors de tout arrêt planifié ou créé par le processus de production. La fréquence des arrêts se compte en nombre d'heures d'arrêts par semaine ; ces arrêts non seulement induisent du déchet mais font décroître la performance et qualité du processus ; les réelles capacités du processus ne sont donc pas utilisées à 100%.

La fréquence et la durée des arrêts influent négativement sur les délais de production, sur le degré de réalisation des plannings de programmation, et sur l'amélioration continue des processus inscrite dans la politique QHSE.

5. Étape Comment ? :

Afin de comprendre les réelles causes d'arrêts machine, qui à leur tour influent sur le taux de déchet, notre analyse par la méthode Six Sigma va analyser les 11 facteurs causant l'arrêt machine.

Les cibles de cette analyse sont la réduction au mieux des heures d'arrêts machine afin d'optimiser la performance des lignes de production PE et de réduire le taux de déchet dégagé.

6. Étape Pourquoi ? :

L'intérêt que porte Chiali Tubes sur la réduction des taux de déchets entre dans sa politique QHSE. La norme ISO 9001 :2008 exige à l'entreprise une amélioration continue des processus de production, quant à l'ISO 14001, celle-ci impose le respect de l'environnement, comme entre autre la réduction du taux de déchet industriel.

La réduction du taux de déchet touche aussi la spécification OHSAS 18001 qui exige l'hygiène, la sécurité et la santé au travail. Le but de cette action est d'introduire une culture d'amélioration QHSE afin de responsabiliser chaque acteur dans le but d'améliorer la performance

des processus. L'action de réduction des déchets s'inscrit dans la culture QHSE, qui inculque le rôle à chaque employé à minimiser les facteurs bruits et de pilotage causant l'arrêt machine.

D. IDENTIFICATION DES GAINS MESURABLES ET NON MESURABLES:

La réduction du taux de déchets est le fruit de la réduction du nombre d'arrêts machine, cette réduction favorise l'atteinte de gains aussi bien mesurables que non mesurables.

1. Gains prévisionnels mesurables:

- Réduction du pourcentage de déchets ;
- Réduction du temps d'arrêts machine ;
- Réduction des coûts des facteurs bruits et de pilotage ;
- Amélioration du taux de réalisation des objectifs des programmes de planification ;
- Amélioration de la capabilité des performances et processus ;
- Et, réduction du temps de délais.

2. Gains prévisionnels non mesurables :

- Augmentation des gains financiers liés à la diminution du temps d'arrêts machine et du pourcentage de déchets ;
- Amélioration de l'ambiance de travail liée à la réduction de problèmes et d'heures d'arrêts machine ;
- Maîtrise des paramètres et facteurs influant négativement la capabilité du processus ;
- Amélioration de la compétence des employés ;
- Et, atteinte les objectifs de la politique QSE, notamment la réduction de déchet (perte de production) pour la protection de l'environnement.

II. ÉTAPE 02 : MESURER LES PARAMÈTRES

A. MESURE DES PARAMÈTRES DE L'ESTIMATION DE LA LOI NORMALE:

1. Calcul de la moyenne, de écart type, de valeur du processus Sigma, et de la fréquence :

Pour l'année 2010, le taux moyen de déchet ou encore la moyenne de perte de production pour le processus de production de l'unité PE est de 2,845%. Cette valeur est calculée comme suit :

$$m = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 2,845\% \quad (31)$$

Où : x_i : Valeurs de distribution ; n : nombre d'échantillons

Étant donné que la qualité du processus se mesure comme illustrée dans la formule 32, la qualité du processus de production continue PE qui regroupe à ses actives 08 lignes de production est de 97,155%. Suivant la loi normale de Gauss avec un risque unilatéral de $\alpha = 0,05$, le z du processus est égal à $3,40331 \sigma$. Le Yield se calcule par :

$$\text{Qualité du processus (Yield)} = 100\% - \text{le taux de défaut} = 97,155\% \quad (32)$$

Suivant la table DPMO Sigma, avec $z = 3,40331\sigma$, et une qualité de processus égale à 97,155%, le processus réalise avec un décentrage de $1,5\sigma$ à long terme :

- 28500 DPMO (défauts par millions d'opportunités) ;
- 285 défauts par 10.000 opportunités ;
- Et, 3 défauts par 100 opportunités.

Ces résultats peuvent se traduire par 28500 mètres linéaires de déchet sur 1.000.000 mètres, ou 285 mètres linéaires de déchet sur 10.000 mètres, ou encore 3 mètres linéaires de déchet sur 100 mètres de tubes produits. La valeur de l'écart type σ de la loi normale avec z (valeur du processus sigma) de 3,403311 est de 0,9425. Cette valeur est calculée comme suit :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - m)^2}{n}} = 0,9425 \quad (33)$$

La fréquence ou proportion de la valeur du processus sigma dans la loi normale avec $z=3,403311$, et $\sigma=0,9425$ est de 0,4237. Cette valeur est calculée comme suit :

$$\text{fréquence} = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} = 0,4237 \quad (34)$$

2. Calcul des limites de tolérances de distribution :

En prenant comme référence la cible comme la valeur exacte de la moyenne, donc $m=97,155\%$, les limites supérieure et inférieure des cartes de contrôles se calculent comme suit :

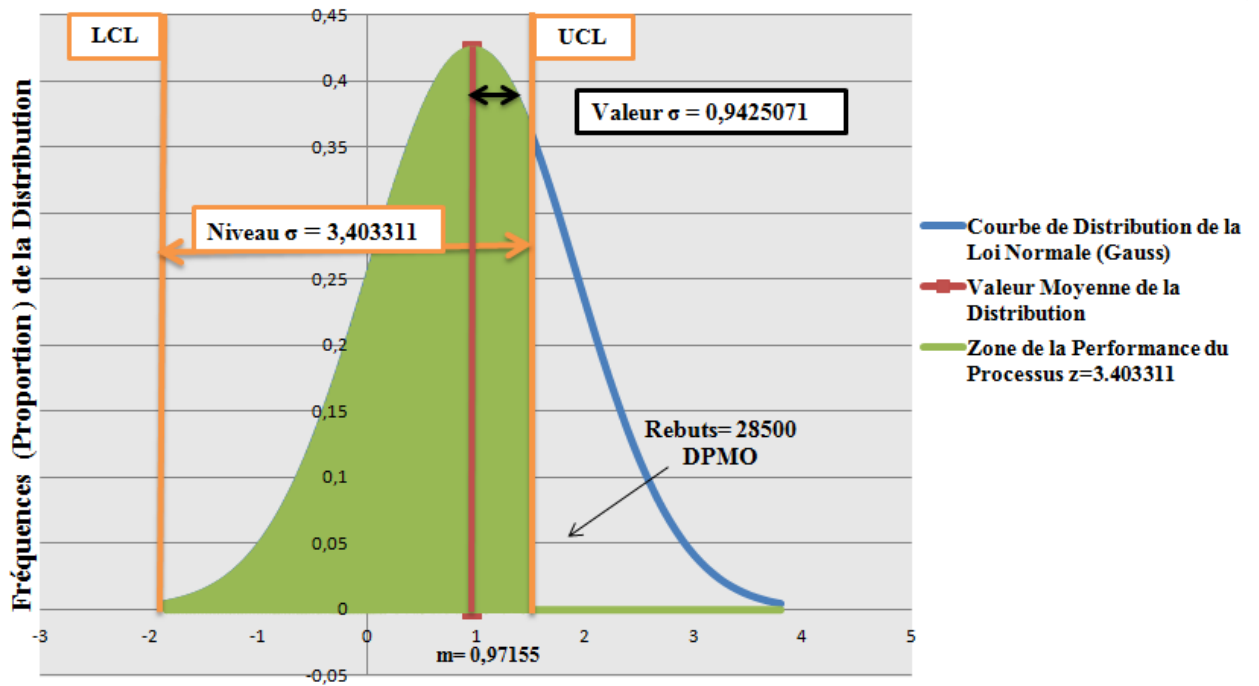
$$LCL = \text{Cible} - 3\sigma = 94,3275 \quad (35)$$

$$UCL = \text{Cible} + 3\sigma = 99,9825 \quad (36)$$

Mais si, toutefois, la cible étant la qualité du processus, on a alors une valeur de $z=6\sigma$. La cible est donc plus pointue, nécessitant encore bien plus d'améliorations de performance du processus à hauteur de 99,99966% de qualité, ce qui équivaut à 0,00034% de taux de déchet (perte de production).

Avec une cible de 99,99966%, les limites supérieure et inférieure de tolérances se modifient. Sachant que la moyenne de la qualité du processus est toujours constante ($m=97,155\%$), les valeurs d'écart type et de fréquence stables sont respectivement 0,9425 et 0,4234, on a alors :

$$LCL = \text{Cible} - 3 \sigma = 97,17216 \quad ; \quad UCL = \text{Cible} + 3 \sigma = 102,82716 \quad (37)$$



Mesure de Performance du Processus (procédé décentré $1,5\sigma$) [Niveau Qualité σ]

Figure 49 : Courbe de Gauss du processus de production continue PE en 2010

Source : Construit par nos soins.

Cette figure 49 représente la réelle performance du processus de production PE, avec l'impact qu'a le taux de déchet (la perte de production) sur le niveau de qualité du processus. La courbe de distribution de la loi normale (en bleu) illustre la qualité d'un processus de 6σ , l'illustration graphique montre cette mesure de -2 à 4, ceci montre aussi que le procédé de Chiali Tubes est décentralisé ; le décalage de $1,5\sigma$ est dû au pourcentage de déchet de 2,845% (28500 DPMO).

La valeur moyenne de la distribution est illustrée en rouge, elle montre la qualité du processus de production de l'entreprise $m=0,97155$ ou $m=97,155\%$. La distance entre les limites de la courbe et la moyenne 'm' représente la valeur de l'écart type de la distribution $\sigma = 0,943$.

L'espace intérieur de la courbe de Gauss coloré en vert représente la qualité du processus de production de l'entreprise à hauteur de 97,155% de Yield par rapport à une répartition d'une courbe à 99,99966% de qualité. La partie grise montre quant à elle l'importance du taux de déchet à 2,845% et à 28500 DPMO, sur une courbe acceptant à hauteur de 6σ un déchet de 0,00034%.

L'espace vert qui représente la qualité du processus de Chiali Tubes subit un décentrage de $1,5\sigma$ illustré sur le graphe entre la valeur 0 et 1,5. La mesure de la performance du processus est de $z = 3,4003311\sigma$ comprise entre les bornes supérieure et inférieure UCL et LCL qui montrent les limites de la qualité du processus et surtout le manque à gagner comparativement à un processus d'une valeur de 6σ . Le but est donc d'analyser les causes d'arrêts machine qui induisent les 2,845% de déchets.

La hauteur de la courbe de la figure 49 représente la fréquence de la distribution normale du processus de production PE, sa valeur est de 0,4237.

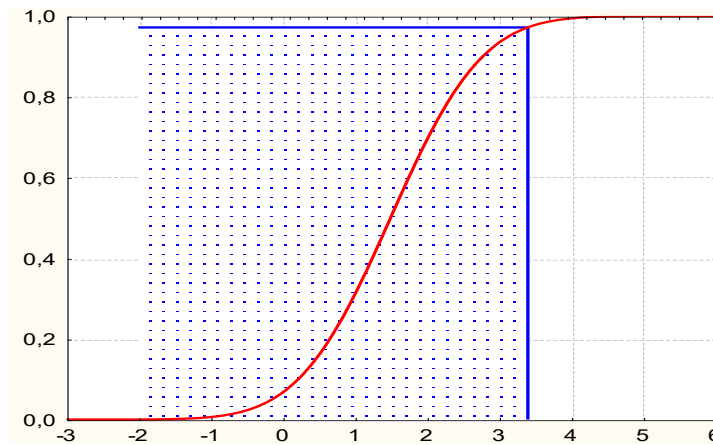


Figure 50 :

Qualité du processus de

production continue PE en 2010

Source : Construit par nos soins.

La figure 50 ci-dessus montre la fonction de la répartition de la loi normale qui illustre la qualité du processus de production continue de l'unité PE, avec l'axe des abscisses qui montre la valeur du sigma du processus, qui est $3,4003311\sigma$. L'axe des ordonnées quant à lui présente la valeur du Yield (qualité du processus) relatif à la valeur de z .

Le graphe montre dans la région bleu relatif à $3,4003311\sigma$ et 97,155% de qualité du processus la zone relative à la performance du processus de production. La zone blanche dépassant la valeur du $z > 3,4003311$ et Yield $> 97,155\%$ représente la zone des déchets avec ses 2,284%.

La fonction de répartition illustre dans la partie blanche la surface que l'entreprise doit maîtriser afin d'atteindre une qualité de 6σ à 99,99966% de performance.

B. INDICES DE CAPABILITÉ ET DE PERFORMANCE DU PROCESSUS :

1. Indice Cp, Cm, Pp :

Les indices de capacité du procédé Cp, capacité de la machine Cm et la performance du procédé Pp sont des données importantes qui démontrent la réelle capacité des processus de production continue Chiali Tubes. Avec une qualité de 97,155%, l'indice (Cp, Cm et Pp) est calculé comme suit :

$$\text{Indice}(Cp, Cm, Pp) = \frac{UCL - LCL}{6\sigma} ; z = 3Cp \rightarrow Cp = \frac{z}{3} = 1,134 \quad (38)$$

L'indice (Cp, Cm, Pp) dépasse le seuil de $Cp > 1$, cependant la qualité d'un processus $z = 6\sigma$ nécessite une capacité de processus de $Cp > 2$. Le processus de production PE est donc juste capable, car il n'y a en dehors des limites supérieure et inférieure de tolérance qu'un nombre réduit de paramètres.

La table d'intervalle de confiance de Cp de Maurice Pillet affiche pour un degré de risque $\alpha = 0,05$, un nombre d'échantillons $n = 8^{167}$, une valeur de $z = 3,403311$ et une tolérance de 1,289 entre la valeur de Cp max et Cp min, tel que :

- Capabilité du procédé minimum Cp Min = 0,75 ;
- Capabilité du procédé maximum Cp Max = 2,039.

2. Indice Cpk, Ppk, Cmk :

L'indice (Cpk, Ppk, Cmk) quant à lui aide à analyser si le processus de production de Chiali Tubes dispose d'une capabilité nécessaire à la satisfaction des différentes parties.

$$\text{Indice}(Cpk, Ppk, Cmk) = \frac{UCL - m}{3\sigma} = \frac{m - LCL}{3\sigma} ; z = 3Cpk + 1,5 \implies Cpk = \frac{z - 1,5}{3} = 0,634 \quad (39)$$

L'indice (Cpk, Cmk, Ppk) ne dépasse pas le seuil de $Cpk > 1,5$ nécessaire à l'atteinte d'une performance de 99,99966% de qualité des processus avec $z = 6\sigma$. La table d'intervalle de confiance de Cpk de Maurice Pillet affiche pour les mêmes paramètres une tolérance de 1,405 entre la valeur maximale Cpk max et la valeur minimale Cpk min, telles que :

- Cpk minimum = -0,068 ;
- Cpk maximum = 1,337.

Avec des intervalles de confiance de 1,405 pour Cpk, et de 1,289 pour Cp, la différence entre eux est minime et ne représente que 0,116. La conclusion est que le processus de production continue PE dispose d'une capacité nécessaire afin de satisfaire les exigences prioritaires des clients comme le délai et la qualité des produits et services, cependant, cette capabilité reste insuffisante pour la satisfaction de toutes les exigences et de tous les clients de Chiali Tubes. L'amélioration des processus est donc nécessaire pour l'optimisation des performances.

3. Indice de la capabilité et performance des machines Cpm:

L'indice de la capabilité et performance des machines Cpm permet de mesurer si les ressources matérielles dont dispose le processus de production continue PE est capable d'atteindre la cible 99,99966% de performance. La valeur de cet indice est de :

$$Cpm = \frac{UCL - LCL}{3\tilde{c}} \quad \text{avec} \quad \tilde{c} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - cible)^2}{n-1}} ; Cpm = \frac{Cp}{\sqrt{1+9(Cp-Cpk)^2}} = 0,6292 \quad (40)$$

L'indice Cpm n'excède pas le seuil de $Cpm = 1,11$ qui permet la réduction du taux de déchet à 0,00034%. L'outillage et les machines de production de l'unité PE de Chiali Tubes ne sont donc pas capables d'atteindre la performance de la qualité 6σ . L'entreprise doit innover et réduire les variabilités dues aux différentes causes d'arrêts machine.

¹⁶⁷ Désigne le nombre de lignes de production de l'unité PE de Chiali Tubes.

C. MESURE DES FACTEURS BRUITS ET DE PILOTAGE PAR LA MODÉLISATION DES PLANS D'EXPÉRIENCES :

La modélisation par la méthode des plans d'expériences analyse le processus de production continue PE en mesurant les causes de pertes de production (déchet) provoquées par les facteurs de pilotage et les facteurs bruits. Les causes d'arrêts machine qui augmentent le pourcentage des pertes de production (induisant le déchet) sont définies en 3 paramètres sur le diagramme d'Ishikawa (Fig. 51):

- Arrêts accidentels imprévus : Ce paramètre regroupe les pannes électriques, pannes mécaniques, défauts du système de refroidissement, coupures de courants, défaut d'alimentation du mélangeur, et défaut du plan de charge.
- Maintenance et gestion du personnel RH: Celui-ci concerne les facteurs de pilotage qui sont la maintenance programmée, nettoyage outillage, et autres arrêts connus à l'avance.
- Arrêts liés à la matière première et aux produits finis : Dans ce paramètre les défauts de qualité, rupture de la matière première, et changements programmés des produits finis sont définis.

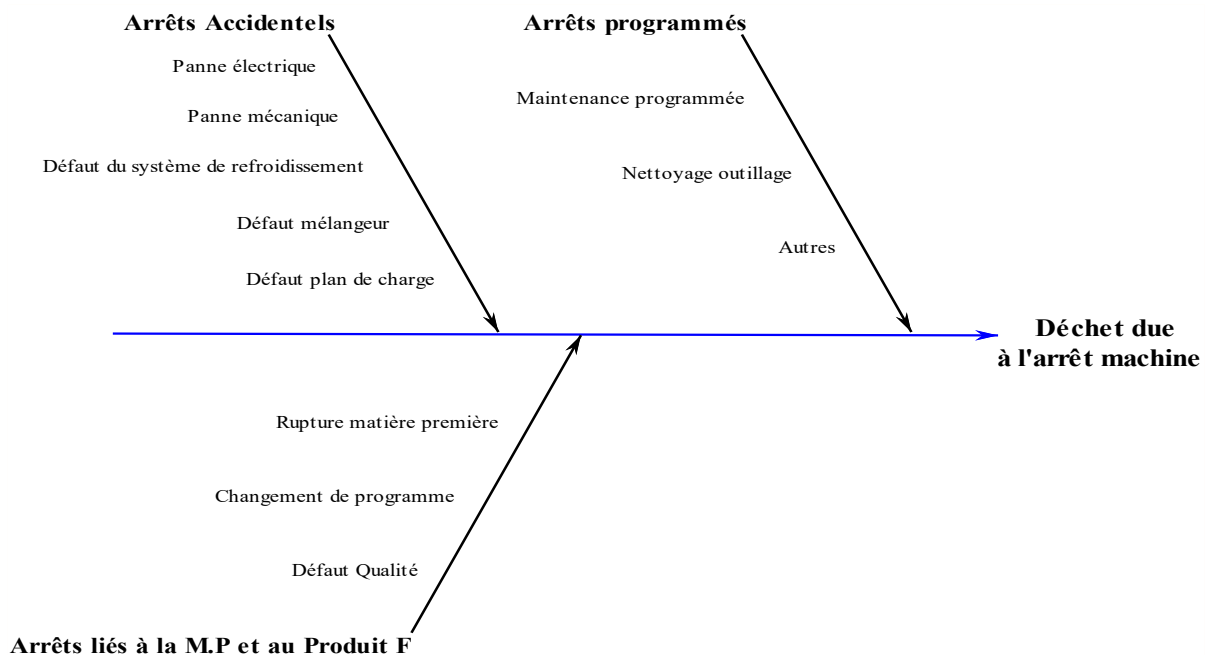


Figure 51 : Diagramme de cause-à-effet (Ishikawa) des arrêts machine induisant le déchet
Source : Construit par nos soins à partir de document interne à l'entreprise : Op cit.

Le processus de production se compose de 8 lignes de fabrication indépendantes l'une de l'autre ; leurs arrêts sont provoqués séparément par les mêmes causes et par conséquent agissent toutes les 8 sur le niveau de perte (manque de production). C'est pour cette raison que le plan d'expériences est formé de 3 colonnes (facteurs) et de 8 lignes, plus une colonne « réponse Y » (Tab. 31). Les arrêts sont exprimés en heures alors que la perte de production est exprimée en % par rapport à une production optimale.

Tableau 31 : Plan (Matrice) d'expériences non conventionnel réduit de la perte de production

N° Exp	Nom de l'expérience	Arrêts Accidentels [H] (X ₁)	Maintenance et gestion RH [H] (X ₂)	Arrêts dus matières premières et produits finis [H] (X ₃)	Perte de production [%] (Y)
1	Ligne A	220,8	798,92	988,08	22,49
2	Ligne B	1692,8	844,08	1048	40
3	Ligne C	153,67	815,75	795,08	20
4	Ligne D	1891,75	669,42	1291,83	43,27
5	Ligne E	2731,83	1085,67	2074,75	66,18
6	Ligne F	1393,5	876,92	1515,58	42,52
7	Ligne G	741,88	859,67	779,17	26,74
8	Ligne H	1690,33	795,61	9703,75	41,26

Source : Construit par nos soins à partir de document interne à l'entreprise : Op cit.

La figure ci-dessous (Fig. 52) illustre l'importance des facteurs (paramètres) respectivement X₁, X₂, et X₃ sur les 8 lignes de production. X₃ est le facteur causant le plus d'heures d'arrêts machine dans les lignes H, A, et C. Pour ce qui est de X₂ avec les arrêts planifiés (maintenance et

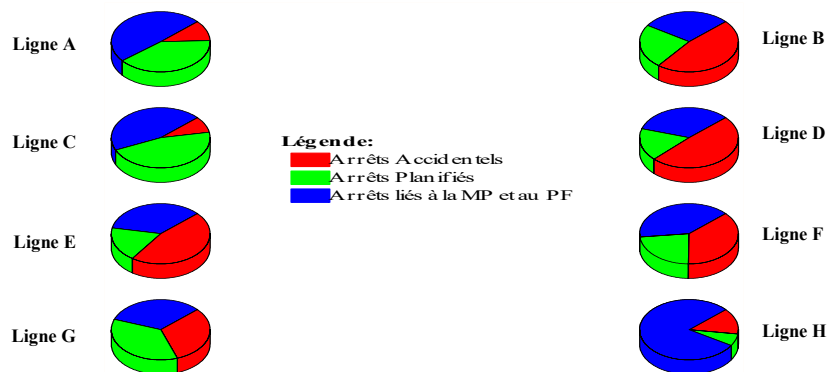


Figure 52 : Répartition des arrêts machine induisant le déchet selon les 3 facteurs en 2010

Source : Construit par nos soins à partir de document interne à l'entreprise : Op cit.

gestion des RH qui représentent des facteurs de pilotage), ce paramètre englobe un fort taux d'arrêts sur les lignes C, G, A, et F. Quant à X₁, les arrêts accidentels représentent le facteur le plus imposant sur les lignes D, E, B et F.

Le modèle mathématique dérivant de la théorie des plans d'expériences exprimant la réponse Y (perte de production induisant un taux de déchet) en fonction des paramètres X₁, X₂ et X₃ agissant sur cette perte de performance s'écrit de la façon suivante :

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_{12}x_1x_2 + a_{13}x_1x_3 + a_{23}x_2x_3 + a_{11}x_1^2 + a_{22}x_2^2 + a_{33}x_3^2 \quad (41)$$

L'écriture de cette équation sous forme matricielle pour les 8 relevés (mesures effectuées sur les 8 lignes de production) permet d'obtenir les valeurs des coefficients a_{ij} : (Tab. 32):

$$a = (X^t X)^{-1} X^t Y \quad (42)$$

Tableau 32 : Valeurs des coefficients du modèle polynomial

a0	a1	a2	a3	a12	a13	a23
39,6463	9,16817	1,73752	3,02482	1,79223	-10,5843	-2,59833

Source : Construit par nos soins

Le tableau ci-dessus (Tab. 32) montre que la prépondérance revient au coefficient a_1 qui fait augmenter la valeur de Y (la perte de production) et au coefficient a_{13} qui cette fois-ci fait diminuer la valeur de Y (signe négatif)¹⁶⁸. Le modèle prend la forme suivante :

$$y = 39,6463 + 9,16817x_1 + 1,73752x_2 + 3,02482x_3 + 1,79223x_1x_2 - 10,5843x_1x_3 - 2,59833x_2x_3 \quad (43)$$

Cette dernière expression décrit donc comment le processus de production continue PE évolue en fonction des 3 paramètres cités auparavant pour l'année 2010.¹⁶⁹ La qualité du modèle est jugée essentiellement par le coefficient descriptif ajusté du modèle estimé à $R^2_{Ajust}=0,847$ et par le coefficient prédictif du modèle $Q^2=0,681$.¹⁷⁰ Par contre, la reproductibilité qui est la variation de la réponse dans les mêmes conditions par rapport à la variation totale de la réponse est estimée à 0,999. Ces 3 valeurs démontrent clairement que le modèle est d'une qualité très satisfaisante comme illustrées dans la figure ci-après (Fig. 53).

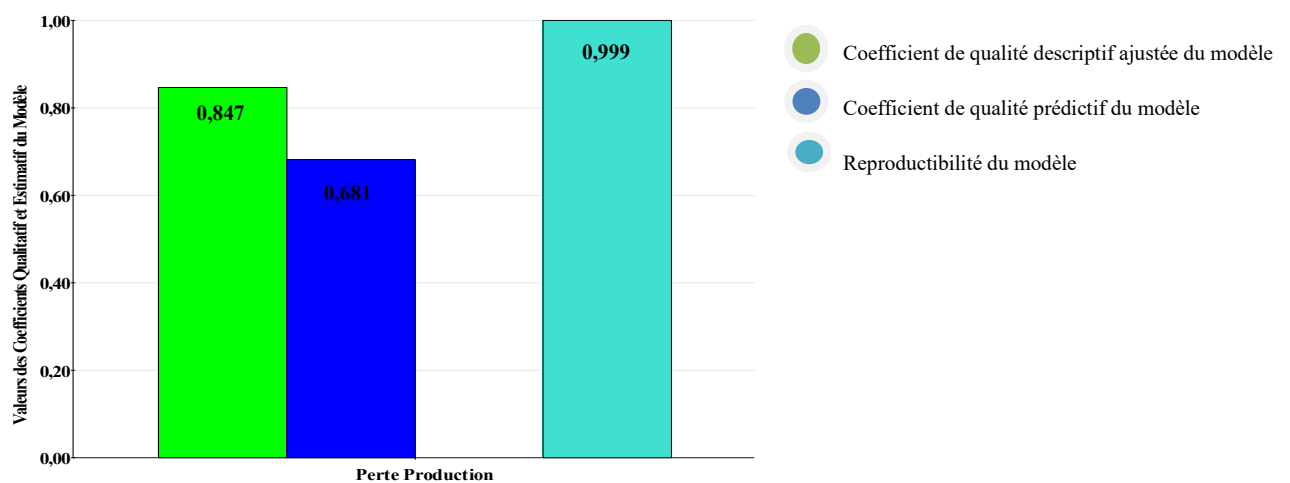


Figure 53 : Estimateurs de qualité du modèle

Source : Construit par nos soins.

¹⁶⁸ Rappel : a_i sont les coefficients qui agissent sur les valeurs des paramètres, alors que a_{ij} sont ceux qui agissent sur les valeurs des interactions des paramètres. Les valeurs de a_{11} , a_{22} et a_{33} ont été rejetées car les 3 derniers monômes sont négligeables devant les 7 premiers.

¹⁶⁹ Pour connaître n'importe quelle valeur centésimale de la perte de production ne se trouvant pas dans le tableau du plan d'expériences, il suffit donc d'introduire les valeurs des 3 paramètres x_i (valeurs codées) comprises entre les valeurs maximales et minimales.

¹⁷⁰ Ces 2 coefficients doivent se situer entre moins l'infini ($-\infty$) et plus un ($+1$). Plus la valeur de ces 2 coefficients est proche de 100%, plus la qualité du modèle est satisfaisante. Le modèle est toujours moins prédictif qu'il n'est descriptif.

Cependant il y a bien évidemment des écarts entre les valeurs observées (mesurées sur site) et les valeurs prédites par le modèle ; elles sont montrées par la figure ci-dessous (Fig. 54).

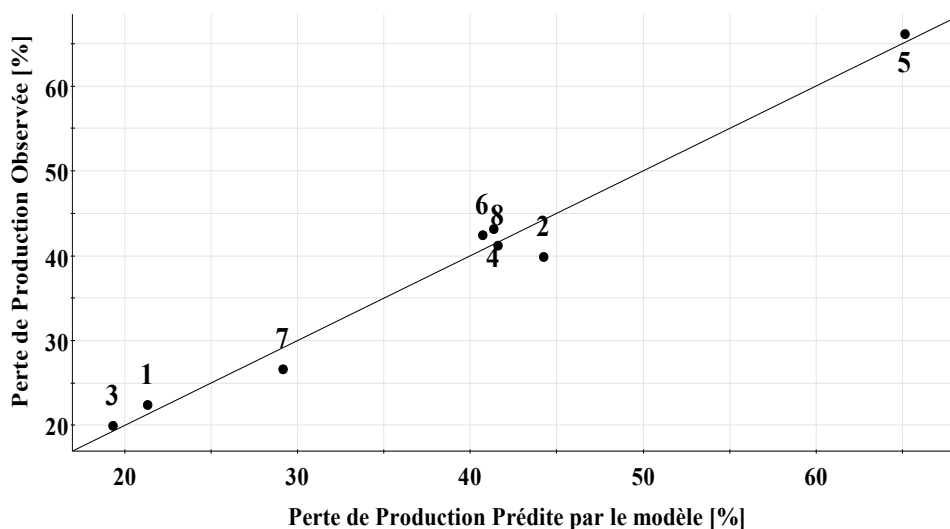


Figure 54 : Graphe d'adéquation du modèle

Source : Construit par nos soins.

Ce graphe 54 montre les déviations des 8 points (représentatifs des 8 mesures effectuées sur les lignes de production) par rapport à la bissectrice ; plus ils y sont éloignés plus la différence entre la valeur observée et la valeur prédite du modèle est grande.

Lorsque les points sont au dessus de la bissectrice, la valeur observée est supérieure à la valeur prédite, et lorsque c'est le contraire la valeur prédite est cette fois-ci supérieure à celle observée. À titre d'exemple, bien que la plus grande déviation se situe au niveau du point 2 puisque la différence de la perte de production $P_{obs-préd}$ est de $-4,18455$ soit un pourcentage de $9,47\%$, alors que la petite différence est de $-0,272774$ soit une valeur de $0,67\%$. C'est ce qui démontre encore une fois que le modèle est correct et acceptable.

III. ÉTAPE 03 : ANALYSER LES PARAMÈTRES CAUSANT LE DÉCHET

A. ANALYSE DES FACTEURS BRUITS ET DE PILOTAGE PAR LA MODÉLISATION DES PLANS D'EXPÉRIENCES :

Le modèle polynomial est composé de 7 termes (monômes), et chaque terme représente le produit du coefficient et de la valeur d'un des 3 paramètres qui rentrent dans la détermination du taux de perte de production qui génère du déchet, ce sont donc les effets sur la réponse 'y' (Perte).

L'histogramme de la figure 55 ci-après montre que le terme le plus influent est le produit du coefficient a_1 et du paramètre x_1 (Arrêts accidentels) puisque sa valeur est de $1,66185$, alors que le terme le moins influent est le produit entre le coefficient a_{23} et l'interaction de x_2 et x_3 . Les arrêts

accidentels des 8 lignes de production confondues sont la cause essentielle de la perte de production, qui à son tour est la cause de la création de déchet sur le processus de l'unité PE.

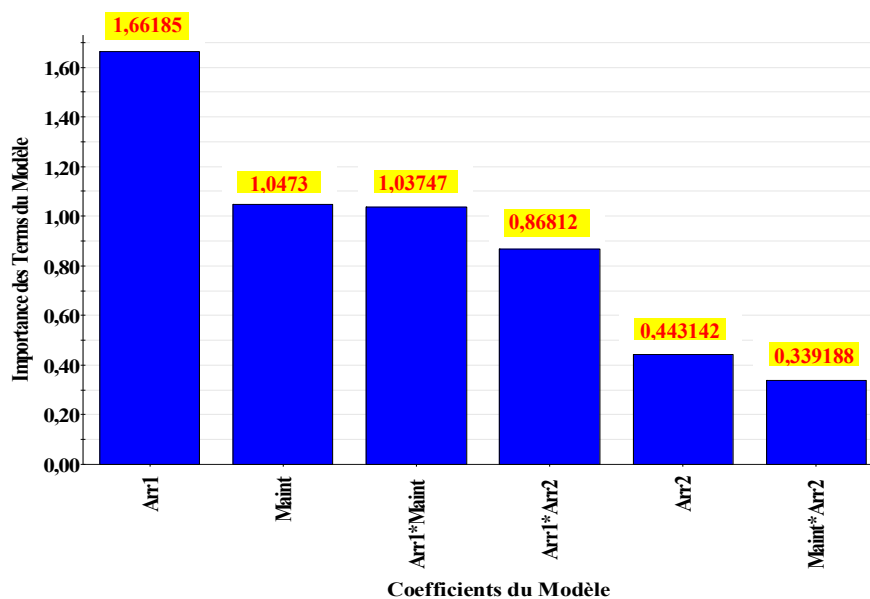


Figure 55 : Importance du terme du modèle

Source : Construit par nos soins.

Les arrêts de production se répartissent entre la valeur minimale de 20% de la ligne C (Ligne la plus productive) et la valeur maximale de 66,18% de la ligne E (ligne la moins productive). Cependant le gros des arrêts se situe entre la valeur 24,6% et 42,98% c'est-à-dire englobés par les lignes B, F, G, et H. Autrement dit, ces 4 lignes prises ensemble enregistrent un total d'arrêts élevé par rapport aux autres (Fig. 55).

La figure de boîte à moustache (Fig. 56) montre que 25% des valeurs de "y" (perte de production¹⁷¹) sont de 24,6%, et que 75% des valeurs du pourcentage de perte de production enregistrées sur les 8 lignes sont d'un pourcentage de 42,98%.

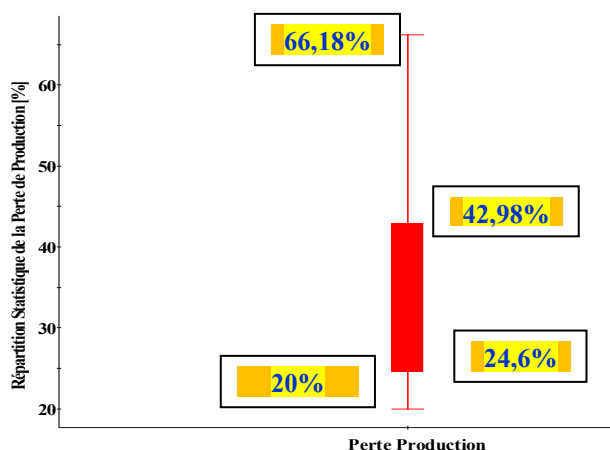


Figure 56 : Boîte à moustache de la répartition statistique des pertes de production des 8 lignes pour l'année 2010

Source : Construit par nos soins.

¹⁷¹ La moyenne des pertes de production 37,80 % est à l'origine de la création d'un taux de déchet de 2,845% pour 2010

Pour illustrer graphiquement l'influence des paramètres causant d'une manière directe la perte de production et d'une manière indirecte le déchet sur le processus de production continue PE, un des 3 paramètres est conservé comme constant afin de représenter les 2 autres sur les axes des X et des Y, et d'avoir la réponse sur le 3^e axe des Z.

Comme les arrêts liés à la maintenance et à la gestion du personnel est un facteur de pilotage, le choix s'est porté de représenter la variation des arrêts accidentels sur l'axe des X, et la variation des arrêts liés à la matière première et produits finis sur l'axe des Y.

La figure 57 a-b représente la surface de réponse (à gauche) et les courbes iso réponses (à droite) pour une valeur minimale du paramètre x_2 (maintenance et gestion des ressources humaines) de 669,42 heures d'arrêt de production, la forme étoilée des courbes iso réponses décrit le comportement suivant :

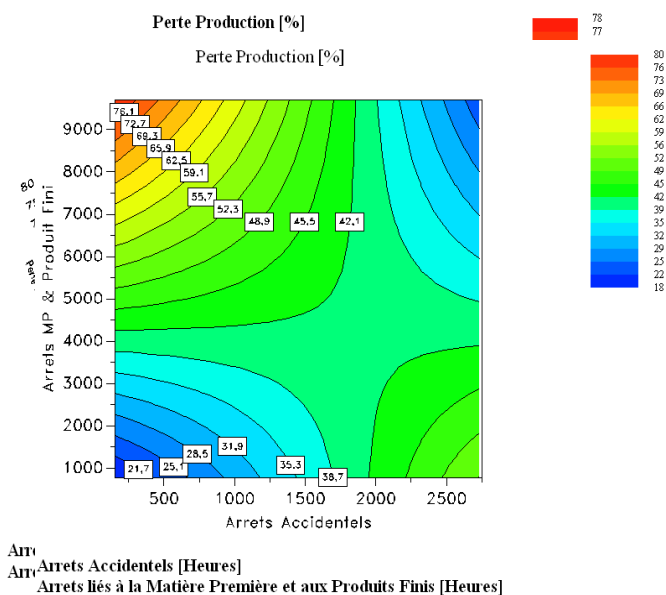


Figure 57 : Surface de réponses et courbes iso réponses pour maintenance et RH minimale

Source : Construit par nos soins.

Entre 153,67 et 1800 heures d'arrêts accidentels (x_1), l'augmentation des arrêts liés à la matière première et aux produits finis augmente la perte de production et se situe entre 18,4% et 79,4% ; dans la zone centrale étoilée délimitée par 1800 et 2050 heures d'arrêts accidentels pour x_1 et 4000 et 4450 heures d'arrêts dus à la matière première et produits finis pour x_3 , la perte de production se stabilise entre 39 % et 40%.

Au-delà de 2050 heures pour x_1 , l'augmentation des arrêts dus aux matières premières et aux produits finis fait diminuer la perte de production, passe par la zone de stabilisation et à partir 4450 heures en x_3 , le % redescend de nouveau progressivement jusqu'à 23% de perte ; ceci démontre donc que pour les grandes valeurs de x_1 , la perte augmente avec l'augmentation de x_2 .¹⁷²

¹⁷² Cela est dû à l'interaction de x_1x_3 et de x_2x_3 amplifiée par les coefficients négatifs a_{13} de -10,5843 et a_{23} de -2,59833 dans le modèle. Ce n'est là qu'une modélisation car le cas réel de valeurs maximales de x_1 et x_3 en même temps n'existe pas dans la matrice d'expériences.

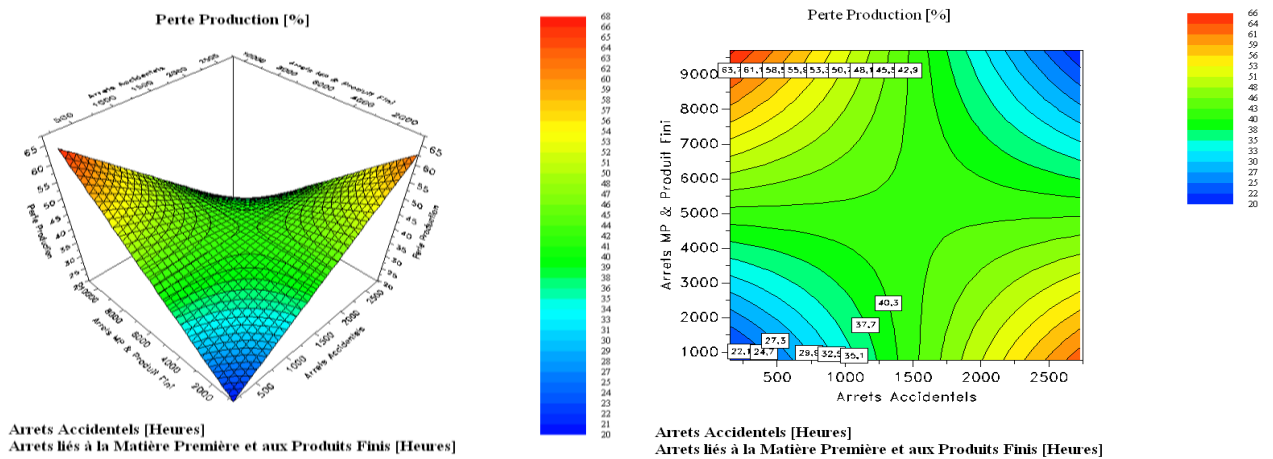


Figure 58 : Surface de réponses et courbes iso réponses pour maintenance et RH moyenne
Source : Construit par nos soins.

Pour une valeur moyenne de x_2 (maintenance et gestion du personnel) égale à 877,545 heures de perte de production (Fig. 58) ; l’allure des 2 graphes reste la même par rapport au premier cas ; cependant la zone centrale étoilée de couleur verte (valeurs moyennes de x_1 et x_3) se relocalise au milieu pour afficher une perte de production légèrement supérieure par rapport au premier cas de 40% - 42%. Par contre, au niveau des petites valeurs de x_1 , l’augmentation des arrêts dus aux matières premières et produits finis est relative à l’augmentation de nombre d’heures d’arrêt du facteur x_1 . (Tab. 33)

Tableau 33 : Valeurs de perte de production calculées par le modèle

$x_1 \backslash x_3$	2000 H	3500 H	5000 H	6500 H	8000 H	9500 H
500 H	30,2%	36,2%	42%	47,9%	53,8%	59,8%
1000 H	36,1%	39,1%	42,1%	45,1%	48,1%	51,1%
1500 H	42,2%	42,2%	42,2%	42,3%	42,3%	42,3%
2000 H	48,2%	45,3%	42,3%	39,4%	36,4%	33,5%
2500 H	54,2%	48,3%	42,4%	36,6%	30,7%	24,8%
3000 H	56,8%	49,7%	42,5%	35,3%	28,1%	19,9%

Source : Construit par nos soins.

Dans ce 3^è cas, lorsque le paramètre ‘‘maintenance et gestion des ressources humaines ; x_2 ’’ prend la valeur maximale constante de 1085,67 heures de perte de production, la forme et l’allure des graphes demeurent les mêmes que dans les 2 premiers cas avec un déplacement de la zone étoilée centrale vers la gauche et vers le haut.

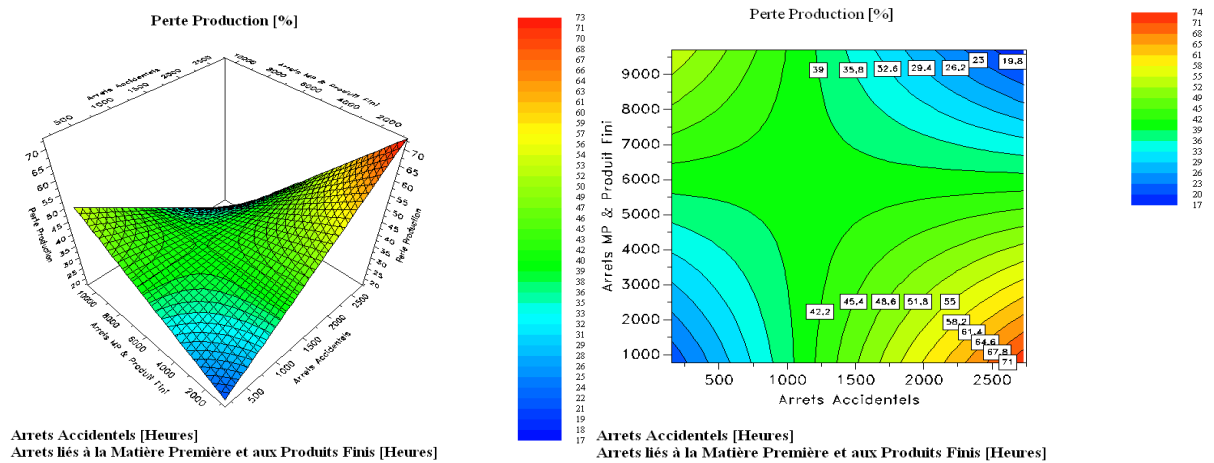


Figure 59 : Surface de réponses et courbes iso réponses pour maintenance et RH maximale
Source : Construit par nos soins.

La figure ci-dessus (Fig. 59) montre que la zone de stabilisation des pertes de la production (couleur centrale verte) s’est décalée pour des valeurs plus petites en “arrêts accidentels” et des valeurs plus grandes en “arrêts dus à la matière première et produits finis” par rapport aux premières mais en ayant une valeur de perte de production plus petite de 40,5%. L’augmentation simultanée de x_1 et x_3 suivant la bissectrice sur les courbes iso réponses fait augmenter la perte de production jusqu’à la zone de stabilisation puis fait redescendre cette valeur au delà de la zone de stabilisation. La valeur minimale de la réponse “y” pour ce cas est de 16,7% alors que la valeur maximale atteint 73%.

B. ANALYSE DE L’IMPACT DES FONCTIONS COMMERCIALE, MAINTENANCE ET TECHNIQUE SUR LE DÉCHET:

Cette analyse est faite sur un échantillon de $n = 3$, le choix des trois lignes C, F et G est relatif à l’importance de la demande des tubes par les clients¹⁷³. Les paramètres choisis pour l’analyse portent sur trois processus influant négativement sur la perte de production et le taux de déchet :

- Le processus de la fonction commerciale dont dépend le nombre de changements de programme par rapport au planning de production sur les trois lignes C, F et G en 2010 ;
- Le processus de maintenance dont dépend le nombre de pannes mécaniques en 2010;
- Et pour finir, le processus technique afin d'analyser la non-qualité enregistrée.

Le tableau ci-dessous (Tab. 34) analyse les trois facteurs avec leur détail de chaque ligne séparément ; montre les causes, le nombre et le pourcentage d’arrêts de production par rapport aux arrêts globaux. La fréquence d’apparition de chaque cause est mentionnée en %.

¹⁷³ Les lignes C, F et G produisent des tubes de gros diamètre, ces lignes sont importantes car elles produisent les commandes de la plupart des clients fidèles et importants de l’entreprise.

Ce tableau représente d'une manière détaillée les causes générant des déchets d'une façon directe ou indirecte à travers les trois paramètres choisis (changement de programme, panne mécanique et défaut de qualité) sur les 3 lignes C, F et G.

Le nombre d'arrêt machine (production) varie d'une ligne à une autre et d'un paramètre à un autre, cependant, la ligne F semble souffrir le plus avec 81 arrêts en 2010 créés par 25 causes d'arrêt. Par contre, la ligne C semble subir le moins d'arrêts avec 69 arrêts générés par 32 causes différentes. Le facteur "changement de programme" enregistre en 2010 le plus haut nombre d'arrêts égalant 96 arrêts, suivi de tout près par le facteur "pannes mécaniques" qui cause 92 arrêts. Le paramètre "défaut qualité" quant à lui n'a arrêté la production que 38 fois en 2010.

1. Analyse de l'importance des causes de perte de production par la loi des 80/20 :

a. Le facteur "changement de programme" :

En appliquant cette loi des 80/20, on déduit les valeurs centésimales suivantes :

- 60% des produits demandés représentent 82,30% des changements de programme pour la ligne C dont 20,58% pour Ø125 gaz ;
- 57,14% des produits demandés représentent 80% des changements de programme pour la ligne F dont 15% respectivement pour Ø315 pn16 et Ø630 pn16 ;
- 42,85% des produits demandés représentent 74,38% des changements de programme pour la ligne G dont 12,82% respectivement pour Ø 200 pn16, Ø 250 pn16 et Ø90 pn10.

b. Le facteur "panne mécanique" :

- 44,44% des types de pannes représentent 68,75% des pannes mécaniques pour la ligne F dont 65,11% pour les pannes du réducteur de l'extrudeuse ; mécaniques pour la ligne C dont 25% pour la défaillance de la tireuse ;
- 22,22% des types de pannes représentent 84,67% des pannes mécaniques ;
- 37,5% des types de pannes représentent 78,57% des pannes mécaniques pour la ligne G dont 50% pour les pannes de la culasse de l'extrudeuse.

c. Le facteur "défauts qualité" :

- 50% des types de défauts représentent 75% des défauts qualité pour la ligne C dont 20% respectivement pour l'instabilité du diamètre du au refroidissement d'eau, à l'ovalisation importante et au mauvais aspect externe ;
- 50% des types de défauts représentent 51,14% des défauts qualité pour la ligne F ;
- 33,33% des types de défauts représentent 54,54% des défauts qualité pour la ligne G. (Tab. 34)

Tableau 34 : Nombre et fréquence des causes d'arrêt de production des 3 paramètres en 2010

Ligne C		Ligne F		Ligne G	
Ø 110 pn 10	08,82%	Ø315 pn16	15%	Ø 200 pn16	12,82%
Ø 110 pn16	08,82%	Ø400pn10	07,5%	Ø110 pn16	07,70%
Ø 200 gaz	11,74%	Ø 630 pn 16	15%	Ø 90 pn16	10,26%
Ø 250 gaz	08,82%	Ø315 pn10	07,5%	Ø160 pn16	10,26%
Ø125 gaz	20,58%	Ø200 gaz	02,5%	Ø250 pn16	12,82%
Ø125 pn 10	05,88%	Ø400 pn16	10%	Ø250 gaz	05,13%
Ø125 pn 16	05,88%	Ø500 pn16	10%	Ø250 pn10	02,56%
Ø160 pn 06	02,94%	Ø315 pn20	05%	Ø90 pn10	12,82%
Ø160 pn06	02,94%	Ø500 pn10	05%	Ø200 pn10	05,13%
Ø160 pn10	05,88%	Ø250 pn16	07,5%	Ø200 gaz	07,70%
Ø160 pn16	05,88%	Ø250 gaz	07,5%	Ø160 pn10	05,13%
Ø200 pn 10	02,94%	Ø250 pn10	02,5%	Ø125pn10	02,56%
Ø90pn10	02,94%	Ø200 pn10	02,5%	Ø125 gaz	02,56%
Ø90pn16	02,94%	Ø200 pn16	02,5%	Ø110 pn 10	02,56%
Ø125 pn20	02,94%				
Nbre d'arrêt	33	Nbre d'arrêt	26	Nbre d'arrêt	37
Nbre de produits	15	Nbre de produits	14	Nbre de produits	14
Ligne C		Ligne F		Ligne G	
Défaillance tireuse	25%	Défaillance clapet d'ouverture trémie	02,19%	Panne culasse l'extrudeuse	50%
Défaillance du Gravicolor	18,75%	Bruit anormal moteur de l'extrudeuse principale	02,19%	Bouchon de matière extrudeuse	03,57%
Panne de la tireuse	12,5%	Défaillance de vis de l'extrudeuse	02,19%	Panne de l'enrouleur	17,85%
Défaillance du flexible	12,5%	Défaillance arbre translation du bac	02,19%	Défaillance gravicolor	07,15%
Panne de la pompe à vide	06,25%	Arrêt brusque de la tireuse	02,19%	Défaillance marqueuse	03,57%
Panne de la marqueuse	06,25%	Défaillance d'un vérin	02,19%	Support de tube cassé	03,57%
Écrasement du profilé	06,25%	Panne du moteur	19,56%	Mauvaise coupe scie	10,72%
Panne de la scie	06,25%	Panne du réducteur de l'extrudeuse	65,11%	Défaillance de la tireuse	03,57%
Changement courroie tireuse	06,25%	Déclenchement pompe à vide bac	02,19%		
Nbre d'arrêt	16	Nbre d'arrêt	48	Nbre d'arrêt	28
Nbre de causes	09	Nbre de causes	09	Nbre de causes	08
Ligne C		Ligne F		Ligne G	
Ovalisation importante	20%	Mauvais aspect intérieur	51,14%	Mauvais état extérieur	54,54%
Infiltration d'eau à l'intérieur du profilé	05%	Mauvais aspect extérieur	46,86%	Filets repérage non conforme	09,1%
Mauvaise huile du réducteur	05%			Mauvais aspect intérieur	36,36%
Mauvais aspect intérieur	15%				
Filets de repérage non conforme	10%				
Mauvais aspect externe	20%				
Filets de repérage non visible	05%				
Instabilité du diamètre	20%				
Nbre d'arrêt	20	Nbre d'arrêt	07	Nbre d'arrêt	11
Nbre de causes	08	Nbre de causes	02	Nbre de causes	03

Source : Construit par nos soins à partir du document interne à l'entreprise : Op cit.

Suite à ces constatations (Tab. 34), cette analyse se concentre sur les trois processus afin de:

- Comprendre les réelles causes qui poussent les commerciaux à soumettre des changements de programmes sur les lignes de production, et voir s'il y a des possibilités de les réduire et de mieux respecter le programme de planification de la production ;
- Comprendre les réelles causes des pannes mécaniques et électriques et évaluer la fiabilité de la planification de la maintenance afin d'analyser l'orientation des actions de maintenance programmée dans le suivi régulier du matériel déjà installé ;
- Comprendre les réelles causes des non conformités des produits, analyser le processus de production et d'intervention de la fonction technique chargée de la qualité dans le but d'améliorer la qualité du produit durant et après sa production sur les trois lignes.

2. Analyse de la fonction commerciale:

a. L'instabilité du marché :

Les réelles causes qui poussent les commerciaux à soumettre des changements de programmes sur les lignes de production est principalement l'instabilité du marché algérien.

Le marché algérien est turbulent, l'influence économique joue un rôle déterminant dans le choix de la conception des tubes et même de la concurrence directe et indirecte, comme l'autorisation de la fabrication en Algérie des tubes en béton qui influence la tendance des prix et ventes.

b. Le manque de données et de pertinence des informations collectées :

En effet, la fonction commerciale souffre d'un manque d'informations au niveau de sa base de données (de son système d'information marketing et veille commerciale). Même le taux de réponse des questionnaires de satisfaction client et des questionnaires de satisfaction des parties intéressées mis en place dans le but d'accroître aussi bien la satisfaction des clients, que toute partie intéressée par cela (politique QHSE de l'entreprise) représente un taux minime.

Ce taux de réponse faible n'est pas représentatif de l'ensemble de la population et ne peut donc être pris comme référence pour l'analyse des besoins, des exigences ou encore de la satisfaction de toute partie intéressée.

Ce manque d'engagement du client et des parties intéressées dans l'amélioration de la performance des processus déçante l'entreprise, qui pourtant investit dans l'écoute client et intègre les exigences des clients et de toute autre partie, comme l'exigence interne et l'objectif à atteindre. C'est à cause de ces facteurs que les commerciaux ne peuvent finalement prévoir les variations des exigences, des demandes et des réelles attentes du client ou de tout autre groupe ou personne lié à cette question.

c. Le recouvrement des créances:

À cause de la lenteur administrative, les échéances des recouvrements d'un délai de deux mois pour les clients importants, et de 30 jours pour les clients fidèles sont retardées jusqu'à une durée de six à huit mois.

Ce retard n'est pas causé uniquement par la lenteur administrative mais aussi par le non respect du délai de recouvrement accordé aux clients et partenaires. Ce problème que l'entreprise rencontre concernant l'encaissement de ses créances influe à son tour sur les programmes de planification de la production. Les commerciaux se voient obligés de mettre en place des changements de programme afin de satisfaire au mieux les clients qui règlent comptant.

d. Le progiciel SAGE :

Malgré l'intégration du progiciel SAGE dans le réseau informatique de l'entreprise, la division commerciale subit une insuffisance concernant la gestion des réservations des commandes. Cette insuffisance est due à la programmation du progiciel qui ne répond pas aux besoins des commerciaux et se répercute de temps à autre sur le délai de disponibilité de la quantité commandée par le client. Les commerciaux subissent une pression quotidienne exercée non seulement par le client mais aussi par la production qui essaie de respecter au mieux leurs plannings de production.

e. Le prix au détriment de la qualité : Philosophie du client algérien:

Comme abordé lors de l'analyse des 5 forces de Porter, le client algérien est de type "argent"¹⁷⁴. Chiali Tubes rencontre alors un problème majeur au niveau de la culture algérienne sensible aux prix assez bas et qui ne donne pas une grande importance à la qualité.

Ce fléau crée une pression continue au niveau de la fonction commerciale, qui se voit obligée de satisfaire au mieux les exigences du client qui demande non seulement des prestations de haute gamme, mais aussi une disponibilité immédiate de sa commande suite au prix qu'il paye. C'est dans ce but que les commerciaux font recours à plusieurs changements de programme car la fonction commerciale a mis comme point fort le délai, l'accueil et la qualité du produit et SAV¹⁷⁵.

3. Analyse de la fonction maintenance:

Les réelles causes des pannes mécaniques illustrées dans le tableau 34 montrent qu'il existe bien des pannes répétées malgré l'importance accordée à la maintenance préventive. Ceci est dû à de nombreux paramètres qui sont :

a. Le manque d'effectif :

¹⁷⁴ Selon le modèle de SONCAS : sécurité, orgueil, nouveauté, confort, argent, et sympathie.

¹⁷⁵ Service après vente.

La fonction maintenance souffre d'un manque de personnel et responsable de la maintenance de deux sites la production des tubes PE et PVC ; le personnel se trouve quelques fois confronté à un problème de gestion du temps et de respect des programmes de maintenance préventive et curative. Le personnel se sent stressé et dépassé, ce stress augmente le pourcentage du turn-over¹⁷⁶ des salariés. L'instabilité de l'équipe de maintenance détériore la qualité et le délai du management et de la résolution des pannes, ainsi que l'efficacité des actions de réduction du nombre et heures d'arrêt machine causés principalement par le changement d'outillage.

b. Management des compétences :

La fonction maintenance rencontre un problème au niveau des compétences et des qualifications des salariés et exprime un besoin de formation pour l'équipe d'exécution afin de réduire les délais de résolution des problèmes liés à la maintenance.

c. Analyse des fiches techniques :

Malgré l'importance qu'accorde la direction à travers le SMI à la mise à jour et disponibilité des documents, fiches techniques et procédures nécessaires au bon fonctionnement du processus, la fonction maintenance subit un manque de documentation concernant les fiches des postes qui décrivent les responsabilités, rôles, obligations, tâches et travaux attribués à chaque salarié. Les relations formelles définies dans l'organigramme sont respectés à 95%.

d. La maintenance préventive :

La planification des programmes de maintenance préventive est quotidienne et est respectée malgré le manque d'effectif, cependant, elle subit un problème de documentations. Les programmes de maintenances préventives ne sont pas mis sur papier comme cela est exigé par les procédures de la norme ISO 9001 :2008. Ce manque de documentation entraine un problème durant le suivi des plans préventifs des pannes.

4. Analyse des fonctions production et technique:

a. Contrôle qualité et contrôleurs du processus :

Les réelles causes des non-conformités des produits trouvent leur origine dans le manque de coordination entre les contrôleurs du processus (dépendent de la direction de production) et le contrôle final (dépend de la direction technique QHSE) qui s'effectue au niveau du laboratoire.

Les contrôleurs du processus ont tendance à donner des échantillons qui ne représentent pas la qualité moyenne/réelle des produits en terme d'aspect interne et externe, de dimension (diamètre, épaisseur et ovalisation) et de longueur du tube.

¹⁷⁶ Départs et arrivés de nouveaux employés.

Le laboratoire qualité, quant à lui, cause un problème dans les délais de production en raison de la lenteur de l'évaluation de la qualité. Le temps nécessaire aux analyses des échantillons suspend le lot de production dans la zone de contrôle, mais le problème c'est que cette lenteur empêche l'identification des erreurs de programmations, des mesures au démarrage et à la production actuelle au niveau des différentes lignes ; ce délai augmente à son tour le taux de rebut.

b. Management des compétences :

Les processus de production continue manifestent un manque de qualification et compétences des salariés, et expriment un besoin en formation ; le délai de confirmation et de programmation des plans de formations par la fonction "ressources humaines" est jugée lente par rapport aux délais, aux besoins et à la demande de la fonction production.

c. Le système d'information de production :

La fonction production subit un manque de Feedback par les activités supports. Le plus grand besoin exprimé par la production est la réception des rapports d'audit afin d'améliorer ses processus et de déterminer les causes de déchets, de perte de production et de pertes financières.

d. L'outillage et équipement :

Les normes d'achat (problème de la qualité des produits du fournisseur) posent quelques contraintes concernant la qualité des outils ou machines. À titre d'exemple, la détection d'une mauvaise qualité des équipements qui accompagnent les produits comme les bouchons en plastique afin de préserver les tubes de gaz et cela en plus des aléas et des problèmes rencontrés suite à l'achat d'une balance pour les plus grosses lignes C, F et G.

IV. ÉTAPE 04 : AMÉLIORER LES RÉSULTATS Y DU PROCESSUS DE PRODUCTION PE

A. RÉDUCTION DE L'IMPACT DES FONCTIONS COMMERCIALE, MAINTENANCE ET TECHNIQUE SUR LA PERTE DE PRODUCTION:

1. La fonction commerciale:

Pour ce qui concerne le recouvrement des créances, la fonction commerciale doit favoriser les clients qui règlent au comptant ou en liquide, et pour cela, l'entreprise doit développer une stratégie qui pousse le client à régler la valeur totale de son achat grâce à des rabais, ou à des services spéciaux. Ces services peuvent être des promesses de fidélité qui garantissent la disponibilité de la commande à un délais très réduit, ou encore l'intégration de sa voix ou ses exigences dans la prise de décision.

Par contre, pour le problème de gestion des réservations des commandes, la division commerciale doit mettre en place une base de données fiable qui enregistre chaque client et son délai de paiement.

Si l'entreprise garde son système d'informations à jour et qu'elle puisse répertorier tous ses clients, elle pourra alors identifier les clients qui causent un problème au niveau de l'encaissement et de prendre des mesures concernant les futurs achats.

Les clients honnêtes qui règlent dans les délais leurs créances, en plus des clients qui règlent comptant doivent recevoir leur commande dans les plus brefs délais ; le progiciel SAGE chargé de la rubrique gestion des réservations doit mettre en priorité cette classe de clients, leurs commandes doivent être traitées avec une procédure différente et à part par rapport aux clients qui ne respectent pas les délais de créance.

Pour une optimisation de la performance de la gestion des réservations des commandes, un tableau de bord doit être mis pour suivre l'évolution de la relation à long terme avec le client. Ce tableau de bord permet de suivre l'évolution du comportement du client vis-à-vis des délais de (Tab. 35)

Tableau 35 : Classement des clients selon les échéances

Clients stratégiques			Clients simples		
Clients dépassant les délais de paiement	Clients respectant les délais de paiement	Clients payant comptant	Clients dépassant les délais de paiement	Clients respectant les délais de paiement	Clients payant comptant
-	-	-	-	-	-

Source : Construit par nos soins.

Chaque début d'année, le service commercial chargé des commandes doit élaborer un bilan pour classer ou reclasser les clients en 2 catégories :

- Classement 01 : En clients importants et clients simples ;
- Classement 02 : Selon le délai respecté par les clients importants et simples (Tab. 35).

2. La fonction maintenance:

Afin de réduire le nombre d'arrêts machine qui détériorent les capacités de production et génèrent du déchet, le service de maintenance doit orienter principalement ses objectifs sur la qualité de la maintenance préventive afin de réduire les facteurs du paramètre X_1 (arrêts accidentels comme les pannes mécaniques et électriques).

Afin d'atteindre ses objectifs, il faut augmenter l'effectif du personnel de la maintenance et diviser l'équipe en deux groupes, chacun d'entre eux est responsable d'un site de production. La

charge de travail se réduit ainsi que le niveau de stress ; le personnel exécutif chargé de la maintenance est alors moins surchargé et plus disponible à l'étalonnage des machines.

Dans le but d'améliorer les qualifications, prestations et performances de l'équipe exécutive de la maintenance, un plus grand budget de formation doit être attribué aux agents afin de créer une polyvalence et réduire le délai de réparation des pannes. Des consultants et experts doivent être rattachés au processus de maintenance afin de proposer des solutions optimales mais surtout une analyse critique ; la participation de l'entreprise dans des projets PNR¹⁷⁷ peut être une source enrichissante en termes de nouveautés et d'actions d'amélioration.

En plus de la formation, les responsabilités, les rôles et les tâches de chaque employé doivent être définis tout en mentionnant les délais qu'il doit respecter. Des fiches d'évaluation sont primordiales au contrôle et au suivi des performances ; ces fiches peuvent servir de référence à la diminution des heures de maintenance curative.

Des actions de sensibilisation à la politique QHSE de l'entreprise en termes de responsabilité de chaque acteur à l'amélioration continue des processus de production, du respect de l'environnement, ainsi que du maintien d'une bonne hygiène, d'une santé et d'une sécurité au travail doivent être prises en compte pour introduire la culture QHSE. Ainsi, chaque employé se sentira concerné du rôle à jouer dans le respect des délais, dans la réduction de la maintenance curative, ainsi que dans l'hygiène, la sécurité et la santé physique et morale de lui-même et d'autrui au travail.

Comme action d'amélioration, l'enrichissement de la base de données en mentionnant toutes les procédures effectuées est nécessaire afin d'avoir un bon suivi. Dans le but de mesurer l'amélioration du processus de maintenance et grâce à cela, la fonction peut déterminer avec certitude le plan de maintenance adéquat afin de réduire au mieux la maintenance curative.

Pour une optimisation du système d'informations de la maintenance mis en place dans la base de données du progiciel COSWIN (gestion de la maintenance préventive), la fonction maintenance doit envisager d'installer :

- Le logiciel PICAT pour contrôler les paramètres de qualité du produit, afin d'améliorer l'efficacité de la maintenance préventive ;
- Le logiciel ACTIF POWER pour améliorer le système de maintenance ;
- Et, le logiciel MTBF (Maintenance Time Between Failure) afin de maîtriser l'efficacité des machines et réduire au mieux le temps de maintenance.

¹⁷⁷ Programmes nationaux de recherches sont élaborés entre les chercheurs universitaires et les compagnies économiques. Le rôle de ces PNR est de permettre un rapprochement entre l'univers académique et pratique. Les chercheurs ont l'obligation de proposer des solutions à des problèmes que l'entreprise rencontre.

3. Les fonctions production et technique:

Les actions d'amélioration continue sur le processus de production, ainsi que sur le processus technique doivent être des actions communes qui visent avant tout à une amélioration de la coopération entre les deux fonctions.

En premier lieu, tout comme les agents exécutifs de maintenance, il faut sensibiliser les opérateurs 'contrôleurs du processus' au Système de Management Intégré afin de les responsabiliser et de leur montrer que chaque acteur contribue à la création de valeur.

Comme action commune, l'amélioration de la communication et l'échange entre la fonction production et le laboratoire qualité, ainsi que la création de plans de contrôle avec des normes communes qui regroupent le contrôle en amont fait par la production, et le contrôle en aval fait par le laboratoire qualité dans le but de créer un contrôle continu et de sensibiliser tous les opérateurs.

Une coopération entre les deux processus demande aussi une augmentation du nombre de réunions et de visites périodiques au niveau du laboratoire qualité, car celui-ci représente le client externe et simule ses exigences.

D'un autre côté, il faut aussi augmenter le nombre d'opérateurs « contrôleurs » au niveau des processus de production en mettant à disposition de chaque ligne un contrôleur qui se charge du bon réglage, de la détection d'erreurs donc de la bonne exécution du processus.

D'autres actions d'optimisation peuvent être introduites dans le plan, parmi elles, il faut interdire trois changements à la fois, donc trois changements le même jour ou la même période sur une ligne ou trois lignes différentes. En parallèle à cette action, l'interdiction de l'absentéisme des contrôleurs du processus est primordiale, car leur inattention fait augmenter le pourcentage de rebuts au niveau du laboratoire qualité donc du produit final.

B. OPTIMISATION DE LA PERFORMANCE DU PROCESSUS DE PRODUCTION CONTINUE PE :

Cette étude vise l'amélioration du processus de production. Le résultat 'y' non souhaité par la direction de production est principalement la perte en substance (perte déchet) causée par l'arrêt machine et influant sur la perte de production comme illustré dans la figure 60 ci-dessous.



Figure 60 : Résultat Y du processus de production PE à améliorer

Source : Construit par nos soins.

Selon la table matricielle de contradiction qui propose à chaque effet à améliorer dans un processus, les principales solutions concernant ses résultats "y" non-souhaités. Les principales actions à appliquer pour x = productivité et y = perte de substance sont :

1. Remplacer le système mécanique :

Cette action est classée n°4 selon l'ordre de popularité d'utilisation pour ce type de problème. La capacité machine calculée lors de l'étape 02 "Mesurer" montre que le processus de production est aujourd'hui incapable d'atteindre une performance de l'ordre de 6σ avec uniquement 0,00034% de taux de déchet.

Les paramètres du système mécanique doivent être revus afin de proposer des solutions d'optimisation visant à réduire au maximum les facteurs bruits et à maîtriser au mieux les programmes de maintenance préventive.

L'investissement des nouveaux équipements peut être nécessaire à l'amélioration optimale des performances de production si toutefois l'entreprise désire d'atteindre une qualité 6σ .

2. Mettre en place des actions primaires :

Cette action est classée n°2 selon l'ordre de popularité d'utilisation pour ce type de problème. Des actions d'améliorations continues doivent être adoptées d'une manière continue ; ces actions touchent tout dysfonctionnement détecté dans le processus de production. Ces plans doivent être adoptés dans un court délai afin d'améliorer petit à petit la performance et la capacité du processus.

3. Analyser les propriétés physiques et chimiques :

Cette action est classée n°1 selon l'ordre de popularité d'utilisation pour ce type de problème. Puisque les propriétés chimiques de la matière première sont obtenues par analyses et sont donc de haute qualité selon les exigences de la norme ISO 9001, l'analyse doit se faire sur les propriétés physiques des tubes lors du processus de fabrication. Chaque étape du processus doit être analysée et pour cela, il faut renforcer encore plus la fréquence des programmes de maintenance préventive et organiser des réunions de déballage d'idées afin que les agents exécutifs de maintenance puissent proposer des solutions aux problèmes qu'ils ont constatés.

Les agents de production "contrôleurs des processus", ainsi que les agents de maintenance et du laboratoire doivent travailler ensemble et atteindre des objectifs communs.

4. Améliorer le feedback :

Cette action est classée N°36 selon l'ordre de popularité d'utilisation pour ce type de problème. Afin d'améliorer la communication et l'échange entre le processus de production et spécialement les fonctions commerciale, ressource humaine, maintenance et technique, des réunions hebdomadaires où chaque fonction présente l'évolution de l'atteinte de ses objectifs et les problèmes

qu'elle rencontre. Cet échange permettra d'accélérer le processus d'amélioration et de résolution des problèmes.

C. ACTIONS D'AMÉLIORATION DES 5M (MATIÈRE, MILIEU, MACHINE, MAIN D'ŒUVRE, MÉTHODE) :

1. Actions à mener sur la matière :

- Maintenir les critères de sélection de la qualité de la matière première ;
- Sélectionner des fournisseurs certifiés SMI ;
- Achat de matière première avec emballage recyclable ;
- Sélectionner un fournisseur respectueux aux délais ;
- Réduction du délai de disponibilité des produits ;
- Rapidité des tests d'analyse au niveau du laboratoire qualité.

2. Actions à mener sur le milieu :

- Développer la culture QHSE ;
- Respect de l'environnement et de la biodiversité ;
- Hygiène au travail ;
- Sécurité au travail ;
- Santé morale et physique au travail ;
- Faire des enquêtes approfondies de satisfaction client ;
- Maîtrise de l'environnement externe de l'entreprise ;

3. Actions à mener sur la machine :

- Réduction du nombre d'heures d'arrêts machine ;
- Réduction du nombre d'arrêts de production ;
- Maîtrise des programmes de maintenance préventive ;
- Anticipation et élimination des causes de maintenance curative ;
- Amélioration des performances des machines ;
- Achat de machines plus efficaces ;
- Sélection de fournisseur d'équipements qui forme le personnel ;
- Achat de logiciels adaptés aux besoins.

4. Actions à mener sur la main d'œuvre :

- Formation des agents de maintenance ;
- Coopération entre les fonctions production et technique ;
- Responsabiliser le personnel ;

- Recrutement d'agents de maintenance.

5. Actions à mener sur la méthode :

- Création de tableau de bord ;
- Amélioration de la documentation ;
- Contrôle régulier ;
- Bonne fréquence des audits ;
- Actions d'améliorations continues.

D. MINIMISATION DES PERTES FINANCIÈRES :

Comme rappel aux données de 2010, Chiali Tubes a produit 18740 T de tubes avec un coût d'obtention de la matière première égalant 4845000 DA. Ces chiffres sont pris comme référence pour la prévision de la diminution des pertes financières comme illustrés dans le tableau qui suit :

Tableau 36. Proportionnel de la réduction des pertes financières annuelles

Nombre de Sigma	Qualité du processus (Yield)	Taux de déchet	Perte financière [DA]	Perte en quantité de production [Kg]
3,403311 (actuel)	97,155	2,845	137.840,25	533.153
3,9	99,18	0,82	39.729	153.668
4,4	99,813	0,185	9.060,15	35.048,8
4,9	99,966	0,034	1.647,3	6.371,6
5,4	99,9952	0,0048	232,56	899,52
6	99,99966	0,00034	16,473	67,316

Source : Construit par nos soins.

Le tableau 36 montre que l'entreprise a réussi à faire baisser son seuil de tolérance de 4,5% du taux de déchet à 3,5%, ce qui veut dire une réduction de 0,8% en une année. Pour être réaliste, la réduction du taux de déchet au presque parfait est plus difficile que les simples actions de réduction des déchets. Le tableau 36 ci-dessus montre la proportion de la réduction des pertes financières et des pertes en quantité de production avec l'augmentation de la qualité sigma de la valeur actuelle à l'optimale 6 σ avec en parallèle l'amélioration effective de la qualité du processus "Yield" et la réduction simultanée du taux de déchet.

L'entreprise réussit à améliorer son processus de 0,5 σ tous les deux ans, en mettant en place des actions d'améliorations continues qui visent à réduire au maximum les impacts des facteurs de pilotage et les facteurs bruits qui causent l'arrêt machine, et d'une manière indirecte génèrent du déchet.

L'entreprise pourra réduire dans dix ans sa perte financière de 137.840,25 DA à 16,743DA, soit un gain de 137.823,507 DA. La perte en quantité de production exprimée en kilogramme pourra être diminuée de 533.153 Kg à 67,316 Kg, soit un gain en production de 533.085,684 Kg.

La réduction des pertes financières et de la quantité de production permet de maîtriser les CTQ présents dans les zones 2 et 3 du diagramme des exigences-performances des CTQ (Tab. 28, p 183) et d'optimiser les gains financiers et de qualité.

V. ÉTAPE 05 : CONTRÔLER L'ÉVOLUTION DES RÉSULTATS

A. CONTRÔLE DE L'ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DU PROCESSUS :

Pour cette étape de contrôle, l'analyse est faite sur la qualité du processus de production PE pour les 08 lignes de fabrication. Le tableau ci-après (Tab. 37) illustre la performance de chaque ligne, cette performance est réduite car elle subit les pertes de production, qui agit à son tour sur le taux de la perte de substance (déchet).

Tableau 37 : Qualité du processus de production relative à chaque ligne (cas 1)

Ligne de Production de l'unité PE	Ligne A	Ligne B	Ligne C	Ligne D	Ligne E	Ligne F	Ligne G	Ligne H	Moy
Qualité du Processus de Production PE	77,51	60	80	56,73	33,82	57,48	26,74	58,74	56,3775

Source : Construit par nos soins.

Le tableau ci-dessus montre que la ligne C est la plus performante, et que la ligne E subit un fort pourcentage de perte de production. La moyenne de qualité du processus de production est de 56,3775%, ce taux est relatif aux 2,845 % de déchet.

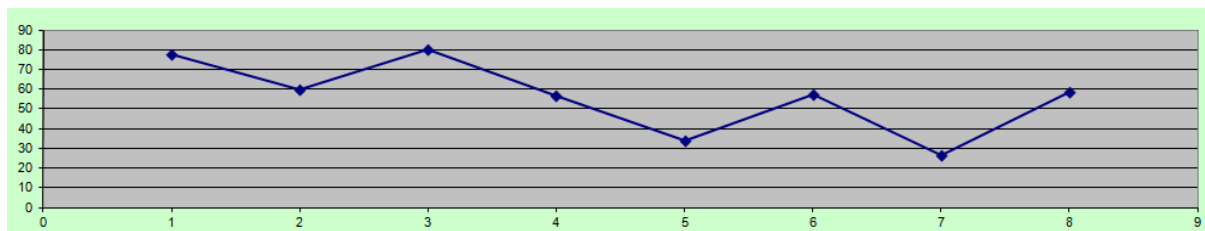


Figure 61 : Variation de la qualité du processus des 8 lignes sur une carte de contrôle

Source : Construit par nos soins.

Cette figure 61 montre que la qualité du processus subit la variation de la qualité de chaque ligne de production, cependant comme le taux de déchet toléré par l'entreprise est de 3,5%, le processus est donc dans l'intervalle de tolérance que la direction a fixé sur ses cartes de contrôles et suivis des processus.

Le taux de déchet de l'année 2010 est de 2,845%, ce taux est relatif à une performance de 56,3775%. Par contre l'entreprise s'est fixée un objectif de 55,9974% de performance pour un taux de déchet de 3,5%.

L'objectif de l'entreprise est d'atteindre une qualité 6σ avec un taux de déchet de 0,00034%. Afin d'atteindre ce taux, il faut améliorer la moyenne de qualité du processus de 1,6525%. Effectivement, pour passer d'un taux de déchet de 2,845% à 0,00034% le taux moyen de qualité des processus doit être égal à 58,03%.

Tableau 38 : Qualité du processus de production relative à chaque ligne (cas 2)

Ligne de Production de l'unité PE	Qualité du Processus de Production PE pour 2,845% de déchet	Qualité du Processus de Production PE pour 0,00034% de déchet
Ligne A	77,51	79,1625
Ligne B	60	61,6525
Ligne C	80	81,6525
Ligne D	56,73	58,3825
Ligne E	33,82	35,4725
Ligne F	57,48	59,1325
Ligne G	26,74	28,3925
Ligne H	58,74	60,3925
Moyenne	56,3775	58,03

Source : Construit par nos soins.

On remarque aisément à travers le tableau (Tab. 38) ci-dessus que l'atteinte d'un taux de déchet de 0,0034% nécessite une amélioration de la performance sur chaque ligne de production. Le taux moyen d'amélioration doit être de 1,6525% pour chaque ligne, cependant, le pourcentage d'amélioration peut être différent et chaque ligne évolue selon le degré de maîtrise des facteurs bruits et de pilotage ; le plus important c'est que le processus en lui-même doit atteindre une performance moyenne de 58,03%. La carte de contrôle doit donc prendre ces nouvelles données comme indicateur d'évolution de la qualité propre à chaque ligne.

B. CONTRÔLE DE LA RÉDUCTION DE LA VARIABILITÉ DU PROCESSUS :

1. Contrôle des pertes :

Le graphe 62 ci-après illustre la fonction de perte de Taguchi (Jaune). La cible de cette fonction est illustrée par un trait rouge Cible = 58,03%, et la moyenne de la qualité des processus est en bleu Moyenne = 56,3775%. L'écart entre la cible de la fonction de Taguchi et la moyenne de la qualité montre la zone de perte financière égalant 137.840,25DA relative à une perte de 533153 Kg de production. Le suivi et contrôle doit se faire sur l'optimisation de la réduction de cet écart.

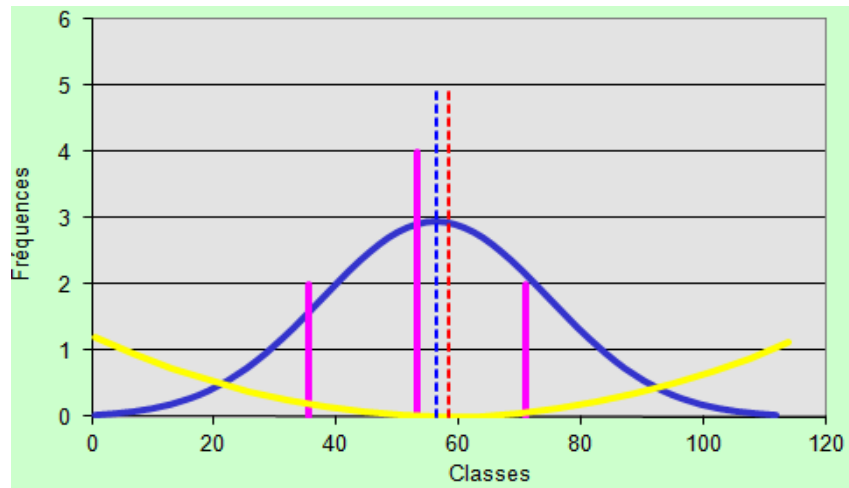


Figure 62 : Fonction de perte de Taguchi pour une cible du taux de déchet de 3,4 DPMO

Source : Construit par nos soins.

Une cible de 58,03% des performances du processus de production suffit à atteindre un taux de déchet de 3,4 DPMO, mais dans le cas où l'entreprise cherche à optimiser la performance de chaque ligne à une qualité 6σ , cela engendre une cible de 99,99966% pour chaque processus continue.

Dans ce cas, l'écart entre la cible et la moyenne de performance est de 43,62216%. La zone d'écart illustrée sur la figure ci-après (Fig. 63) montre la perte de production que la fonction de production doit minimiser.

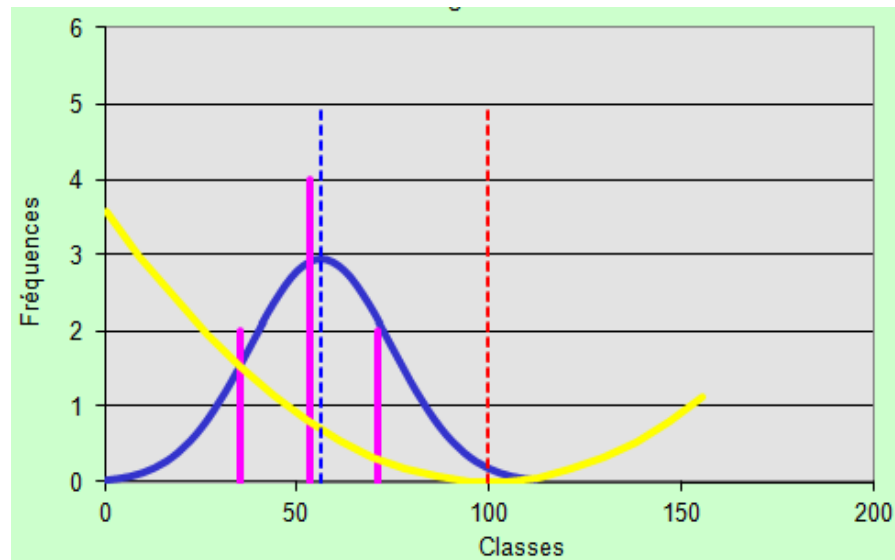


Figure 63 : Fonction de perte de Taguchi pour une cible de performance du processus de 6σ

Source : Construit par nos soins.

Afin d'atteindre une qualité de 99,99966% pour chaque ligne de production, la carte de contrôle doit mesurer et suivre l'évolution du pourcentage d'amélioration propre à chaque ligne de production comme illustré dans le tableau suivant (Tab. 39) :

Tableau 39 : Indicateur d'évolution de la performance des lignes de production

Ligne A	Ligne B	Ligne C	Ligne D	Ligne E	Ligne F	Ligne G	Ligne H
22,48966%	39,99966%	19,99966%	43,26966%	66,17966%	42,51966%	73,25966%	41,25966%

Source : Construit par nos soins.

La ligne G est celle nécessitant le plus de contrôle, car la variabilité de son processus est dense, elle nécessite pour cela une amélioration de 73,25966% pour atteindre une qualité de 99,99966%. Par contre la ligne C est celle qui demande le moins de contrôle.

2. Contrôle des limites de tolérances des cartes de contrôles :

Pour une cible de 99,99966% de qualité avec seulement 3,4 DPMO, le processus de production doit déplacer ses bornes de tolérances de $LCL_{actuelle} = 97,3275$ et $UCL_{actuelle} = 99,9825$ à $LCL_{cible} = 97,17216$ et $UCL_{cible} = 102,82716$.

Pour un risque alpha de 0,05 ($\alpha=5\%$), les limites de carte de contrôle doivent se déplacer d'une valeur de 2,84%. Ce taux doit être suivi et contrôlé. Le but du contrôle consiste aussi à réduire au maximum la valeur de l'écart type afin de réduire l'intervalle de tolérance par rapport à la cible.

C. ANALYSE COMPARATIVE HYPOTHÈSES-RÉSULTATS DE L'ÉTUDE:

1. Hypothèse 01 :

« L'intégration de la méthode Six Sigma permet d'améliorer la qualité des produits et services, des conditions de travail et du management environnemental pour une optimisation de la satisfaction des différentes parties ».

L'étude de cas sur l'analyse des causes de déchets par la méthode Six Sigma confirme la première hypothèse. Effectivement l'intégration de cette méthode permet d'améliorer la qualité des produits et des services à travers la réduction des défauts de qualité, et à travers l'amélioration des relations avec le client.

La méthode permet aussi d'optimiser les exigences du management environnemental à travers les actions de réduction de déchets, ainsi que l'amélioration des conditions de travail avec la prise en compte des problèmes rencontrés dans le processus de maintenance comme le stress, le manque de formation, ou encore la surcharge de travail. Ainsi la méthode Six Sigma optimise la satisfaction des différentes parties.

2. Hypothèse 02 :

« L'intégration de la méthode Six Sigma favorise l'efficacité des processus pour l'élimination de tout écart entre la planification des objectifs inscrits dans la politique SMI, et les résultats opérationnels obtenus ».

Cette hypothèse est confirmée, en effet, l'analyse des causes de déchets par la méthode Six Sigma démontre que l'intégration ou l'utilisation de cette méthode permet l'élimination de tout écart entre les objectifs déterminés par la fonction production. Ces objectifs représentent le respect des programmes de planification de la production sur les 08 lignes, ou même encore la réduction des facteurs bruits provoqués par :

- Le changement de programme ;
- Les pannes mécaniques survenues dues à un programme de maintenance non efficient ;
- Ou encore des défauts de qualité causés par une mauvaise programmation de la machine, par un mauvais placement de la tête de l'extrudeuse, ou même encore par le manque de contrôle du procédé par les responsables du contrôle des processus.

L'intégration de la méthode Six Sigma permet de définir, mesurer, analyser, améliorer et contrôler les causes engendrant la perte de production et le déchet afin de réduire l'écart entre la planification des objectifs inscrits dans la politique QHSE et les résultats opérationnels mesurables au niveau des processus.

3. Hypothèse 03 :

« L'intégration de la méthode Six Sigma permet de réduire les coûts indirects dus aux démarches d'amélioration continue (planifiées dans le SMI), au niveau des fonctions principales et auxiliaires ».

Cette troisième et dernière hypothèse est elle aussi confirmée. L'intégration de la méthode Six Sigma a démontré pour l'analyse des causes de déchet que la perte de production est engendrée par le manque de surveillance des contrôleurs de processus, mais aussi par les autres fonctions de l'entreprise comme l'influence négative du changement de programme provoqué par la fonction commerciale, ou même la fréquence d'arrêt causée par les pannes et leur maintenance curative.

Les coûts de la perte de production sont aussi engendrés par le manque de coordination entre la fonction production et technique (fonction auxiliaire).

L'utilisation de cette méthode permet à travers les plans d'actions et d'améliorations continues de déterminer les réelles causes de perte financière, mais aussi de proposer des solutions et améliorations pour réduire les coûts indirects. Comme exemple, malgré l'intégration du SMI, les agents exécutifs de maintenance ne sont pas sensibilisés par la culture QSE ; ce manque de motivation se répercute sur la fréquence d'arrêt machine et est considéré comme un coût indirect.

Conclusion Partielle :

Les résultats trouvés dans ce chapitre démontrent que les CTQ du processus de production continue PE sont la maîtrise des facteurs contrôlables du processus, de la réduction de l'impact des facteurs incontrôlables sur le processus, de l'atteinte des objectifs, de la minimisation des pertes financières et de l'amélioration de la qualité du processus. Le diagramme des exigences-performances a montré que le processus a de nombreuses opportunités d'actions visant à accroître les gains qualité et les gains financiers. La boîte noire a défini les facteurs bruits qui sont du nombre de 8 et les facteurs de pilotage qui sont de 3.

Ces résultats apprécient une qualité du processus à hauteur de 3,403311 sigma avec un total de 28500 DPMO ce qui cause une perte de production de 2,28%. Le processus de production PE a une capacité moyenne permettant de satisfaire une partie des exigences des parties prenantes cependant il n'atteint pas le seuil de $C_p=2$ nécessaire à l'atteinte de la qualité Six Sigma.

La modélisation par la méthode des plans d'expériences a réparti les facteurs de bruits et de pilotage en trois catégories qui sont : les arrêts programmés, les arrêts accidentels et les arrêts liés à la matière première et au produit fini. L'étude a trouvé que les fonctions causant le plus l'arrêt machine sont la fonction commerciale, maintenance et technique sur les trois plus grandes lignes de production de l'atelier de production PE ; l'analyse 80/20 a démontré les réelles causes qui poussent chaque fonction à causer l'arrêt machine.

Des solutions sont proposées afin de réduire l'impact de ces facteurs sur la performance du processus de production PE, la fonction commerciale doit mettre en place une classification des clients selon leurs échéances. La fonction maintenance doit former et sensibiliser ses employés aux valeurs QHSE, l'intégration de logiciels comme PICAT, MTBF et ACTIF POWER sont nécessaires dans l'amélioration du management des programmes prévisionnels et curatives de maintenance. Quant aux fonctions de la production et de la technique, il est nécessaire d'améliorer la collaboration des contrôleurs des processus avec la direction technique et le laboratoire qualité.

Les opérations de contrôle nécessitent la définition des zones de tolérance et du niveau de performance à atteindre pour chaque ligne de production. La réduction de la variabilité du processus doit se faire premièrement dans l'atteinte d'un taux de déchet de 3,4 DPMO et deuxièmement dans l'atteinte d'une performance de 99,99966% car l'atteinte du taux de déchet de 3,4 DPMO ne nécessite qu'une performance de 58,03% du processus de production PE.

Conclusion

Générale

Conclusion générale

Au terme de ce mémoire la relation entre la méthode "Six Sigma" et le système de management intégré est établi à travers l'application de la méthode sur le système. Cette relation est démontrée dans une logique d'entonnoir (méthode déductive) à travers la présentation des composantes d'un système de management intégré, la présentation de la méthode "Six Sigma" comme outil d'amélioration continue du SMI, mais aussi à travers la présentation de la démarche DMAIC et des outils permettant d'améliorer la performance du SMI.

Le choix de l'étude de cas CHIALI TUBES a favorisé l'application de la méthode "Six Sigma" sur ses processus qui prennent en compte les aspects de qualité, de sécurité, d'hygiène et de santé au travail, ainsi que les aspects environnementaux. Le souci d'amélioration continue de l'efficacité et de l'efficience de l'ensemble de ses processus entre dans la politique d'excellence organisationnelle proposée par la méthode "Six Sigma".

L'utilisation des méthodes statistiques et managériales sur l'analyse des causes de déchets lors des cinq étapes de la méthode DMAIC nous a permis de voir l'application de la méthode "Six Sigma" comme une valeur (amélioration continue des performances de CHIALI TUBES), comme une vision (le but d'atteindre l'excellence organisationnelle et de valoriser la responsabilité sociétale de CHIALI TUBES), comme une approche managériale (organisation efficiente des ressources afin d'optimiser la satisfaction des parties prenantes de CHIALI TUBES), comme une mesure (identification et réduction des écarts, défaillances et dysfonctionnements au niveau des processus étudiés), comme un objectif (objectif de réduction maximale du taux de défaut de 28500 DPMO à 3,4 DPMO), comme un indicateur d'évaluation des performances (mesures de capacité des processus de production, degré allocation des ressources par la direction afin de développer la compétence tacite et explicite des salariés à travers la formation, etc.), comme une approche systémique (interdépendance entre les processus de production, de maintenance, de la QHSE, du laboratoire et des commerciaux) et finalement comme qualité (atteinte de l'équité à travers le respect des exigences de normes ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001 appliqués sur les processus de CHIALI TUBES).

L'application pratique de l'intégration de la méthode "Six Sigma" sur une entreprise appliquant un SMI pour l'ensemble de ses processus est la recherche de l'efficience. En effet la mise en place des procédures du SMI a favorisé la transparence et la traçabilité des enregistrements au niveau de CHIALI TUBES. Cette traçabilité crée une base de données qui a permis à l'entreprise d'identifier les écarts et le dysfonctionnement.

Le "Six Sigma" recherche donc non pas la qualité totale mais la qualité totale intégratrice (l'atteinte des cinq zéro plus deux ainsi que la prise en compte de la responsabilité sociétale en terme de QHSE). Son apport a permis de définir les problèmes identifiés dans le SMI, de les mesurer, de

les analyser permettant ainsi de les améliorer et de les contrôler à travers l'enrichissement des procédures QSE. La mise en place du "Six Sigma" nous a permis aussi de fusionner la culture de la mesure avec la culture de la responsabilité sociétale QSE. Cela a permis à l'entreprise qui emploie ses deux composantes de créer une relation de gagnant-gagnant en améliorant son image de marque tout en augmentant sa rente à travers la maîtrise des coûts de non-qualité qui sont identifiés à travers son application. Le "Six Sigma" permet ainsi d'atteindre les principes de Deming et se fusionne à la démarche PDCA pour une amélioration continue des performances.

L'enchaînement et l'agencement des chapitres a permis de répondre aux questions secondaires ressortant de la problématique, en effet la mise en place de la méthode "Six Sigma" sur une entreprise appliquant un SMI nécessite des ressources humaines hautement qualifiées qui maîtrisent aussi bien les méthodes managériales que statistiques. Elle nécessite des ressources financières importantes permettant d'investir durablement dans l'achat de matériel performant dans l'application d'actions correctives et préventives, mais aussi dans sa capacité à supporter les frais liés à la recherche de l'information qui normalement doit être disponible si l'ensemble des procédures et enregistrement sont mis à jour selon les variations internes et externes.

Ces résultats ont prouvé que la méthode "Six Sigma" ne peut pas être appliquée sur toutes les entreprises ayant mis en place un SMI car elle exige des obligations de disponibilité de compétences, de moyens financiers mais aussi de disponibilité de l'information. Ces trois exigences handicapent les PME qui généralement souffrent d'une trésorerie très faible et d'un capital non suffisant pour la formation des employés à la mise en place de la méthode "Six Sigma".

Il existe aussi des secteurs d'activités où l'asymétrie d'informations prime cela, c'est un frein car l'entreprise ne peut pas définir avec exactitude les besoins et les attentes de l'ensemble des parties intéressées lui permettant ainsi d'améliorer leurs satisfactions. Cependant pour les entreprises qui remplissent les trois exigences l'application de la méthode peut être intégrée sur n'importe quel processus et peut traiter efficacement n'importe quel problème. C'est dans ce sens qu'il est possible d'instaurer une culture de mesure et de variabilité permettant ainsi de renforcer la culture QSE et de responsabilité sociétale déjà imprégnée dans l'entreprise.

L'étude de cas traitée nous a permis de conclure qu'il n'est pas forcément nécessaire d'investir dans la mise en place de la méthode "Six Sigma" sur les trois niveaux hiérarchiques de l'entreprise. Il est possible de l'appliquer seulement comme méthode en premier lieu, puis de constituer peu à peu des équipes de travail aptes à mener à bien des projets "Six Sigma".

L'élaboration de revues de direction et d'équipes de travail chargées du management des processus d'amélioration continue dans le SMI représente un pas en avant dans la mise en place de projet "Six Sigma" à travers l'intégration de la méthode dans ces processus d'amélioration.

L'étude de cas a aussi montrée que les objectifs à atteindre lors du management de projets "Six Sigma" dans un SMI sont l'amélioration de la coordination, de l'intégration et du respect de l'ensemble des exigences de normes QSE. La mise en place de projet permet d'optimiser la performance des processus d'amélioration continue grâce à l'identification des écarts et coûts cachés. Le "Six Sigma" mesure les pertes financières et prévoit des gains financiers suite à l'application des actions correctives et préventives. Cela nous a permis entre autre d'analyser la fiabilité des tableaux de bord établis lors des revues directrices afin d'évaluer si l'entreprise connaît ses réelles capacités de production.

L'application de la méthode "Six Sigma" sur l'analyse des causes de déchets a vérifié les trois hypothèses de travail. En effet, son intégration permet d'améliorer la qualité de la création de valeur (amélioration des processus de réalisation de CHIALI TUBES), permet d'améliorer les conditions de travail (identification des besoins des salariés non connus par la direction) et de réduire son impact environnemental (réduction des déchets, rebuts et non-conformités). CHIALI TUBES a mis en place des actions QSE pour optimiser la satisfaction de ses parties prenantes, l'intégration de la méthode "Six Sigma" au niveau de l'entreprise ne peut que soutenir ses actions vers l'excellence.

La deuxième hypothèse est vérifiée car l'utilisation du "Six Sigma" a mesuré l'écart entre les objectifs planifiés dans le SMI et les résultats opérationnels ; son intégration permet donc de mesurer l'efficacité des processus et de les améliorer jusqu'à l'atteinte de l'efficience. L'analyse des causes de déchets au niveau des chaînes de production du PE de CHIACHI TUBES a démontré que les principales causes d'arrêts machine sont provoquées par la division commerciale.

Cette pression a créé des coûts indirects non maîtrisés par l'entreprise. Ceci démontre qu'à malgré l'application de démarches d'amélioration continue planifiées dans le SMI, des coûts cachés liés aux exigences des parties prenantes ou du manque d'efficacité d'une fonction principale ou auxiliaire créent des pertes qui sont très souvent négligées par la direction, et qui pourtant représentent des coûts de non-qualité assez importants.

Ces résultats ont démontré aussi que la troisième hypothèse de recherche est validée car l'intégration du "Six Sigma" a permis de réduire les coûts indirects dus aux démarches d'amélioration continue, mais aussi a permis de réduire ces coûts répartis au niveau des fonctions de réalisation, de direction et de support. Ce mémoire qui met en pratique la relation entre la méthode américaine "Six Sigma" et l'approche du management global qui intègre les aspects QSE ouvre la voie à divers sujets et thèmes.

Comme perspectives et dans une optique d'intégration de l'ensemble des facteurs, il serait intéressant de travailler sur le modèle Lean BOS qui fusionne aussi bien le Lean management, le "Six Sigma" et les principes du SMI (qualité, sécurité, santé et hygiène au travail, et environnement). Ce

sujet permettrait d'inclure le kanban et le juste à temps, les exigences du SMI avec le "Six Sigma" ; cela permettrait ainsi d'atteindre les cinq zéro plus deux, ainsi que d'être une entreprise citoyenne.

L'éco-responsabilité, la responsabilité sociale ainsi que la responsabilité sociétale engendrent des défis de plus en plus complexes pour les entreprises qui se doivent d'avoir une approche citoyenne. Il serait intéressant d'approfondir ce thème et de traiter sur la gouvernance, la biodiversité, le développement durable, les relations et conditions de travail, la loyauté des pratiques, la protection de la santé et de la sécurité des parties prenantes car la gouvernance des entreprises citoyennes ouvre des bonnes perspectives de recherche en Algérie.

Toujours dans l'optique du développement durable, le développement des entreprises virtuelles participent activement dans la réduction de consommation en papier (informatisation de l'ensemble des informations sur des bases de données, échanges virtuels des documents) ainsi que la réduction de pollution de l'air (création d'entités virtuelles qui permet aux employés de travailler depuis leurs ordinateurs, cela leur permet de rester chez eux et d'éliminer toute consommation quotidienne en carburant nécessaire au déplacement à l'entreprise). Donc une nouvelle problématique peut être posée : quel est le rôle des entreprises virtuelles dans le développement durable et peuvent-elles être considérées comme plus citoyennes que les entreprises physiques ?

Bibliographie

Bibliographie

I. Ouvrages :

AADI, H., Jean, B., *Hygiène et sécurité au travail*, Ed. Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail, Rabat, 2011.

Bass, I., *Six Sigma Statistics with Excel and Minitab*, Ed. Mc-Graw Hill, New York, 2007.

Bentley W., Peter T.D., *Lean Six Sigma Secrets For The CIO*, Ed. Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2010.

Bhote K.R., *The Power of Ultimate Six Sigma: Quality Excellence to Total Business Excellence*, Ed. Amacom, New York, 2003.

Bousselet, P., *L'informatisation des processus QSE dans les entreprises agroalimentaires : les 30 questions à se poser qualité-sécurité-environnement*, Ed. PBCsoft, Paris, 2010.

Brue, G., *Six Sigma for managers*, Ed. McGraw-Hill, New York, 2002.

Courtois, A., Pillet, M., Martin-Bonnefous, C., *Gestion de production - Du juste-à-temps au Lean Management et à Six Sigma*, Ed. Éditions d'Organisation, 4^{ème} édition, Paris, 2003.

Duret D., Pillet M., *Qualité En Production : De L'ISO 9000 À Six Sigma*, Ed. Eyrolles, 4^e Ed., Paris, 2005.

Ehrlich B. H., *Transactional Six Sigma And Lean Servicing: Leveraging Manufacturing Concepts To Achieve World-Class Service*, CRC Press, Boca Raton, 2002.

El-Haik B., Al-Aomar R., *Simulation-Based Lean Six-Sigma And Design For Six-Sigma*, Ed. John Wiley & Sons, New Jersey, 2006.

Fernandez- Toro, A., Schauer, H., *Management de la sécurité de l'information : Implémentation ISO 27001, Mise en place d'un SMSI et audit de certification*, Ed. Eyrolles, Paris, 2008.

Fréchet, C., *Mettre en œuvre le Six Sigma*, Ed. Éditions d'Organisations, Paris, 2005.

Froman, B., Gey, J.M., Bonnifet, F., *Qualité, Sécurité, Environnement : Construire un Système de Management Intégré*, Ed. Afnor, La Plaine Saint-Denis, 2007.

Gillet-Goinard, F., *Bâtir un système intégré Qualité/Sécurité/Environnement : De la qualité au QSE*, Ed. Eyrolles, Paris, 2006.

Gitlow H.S., *A Guide to Lean Six Sigma Management Skills*, Ed. Taylor & Francis Group, New York 2009.

Gygi C., DeCarlo N., et Williams B., *Six Sigma For Dummies*, Ed. Wiley Publishing, Indiana, 2005.
Larson A., *Demystifying Six Sigma: A Company-Wide Approach to Continuous Improvement*, Ed. Amacom, New York, 2003.

Louvet F., Delplanche L., *Les plans d'expériences : une approche pragmatique et illustrée*, Ed. Expérimentique, Paris, 2005.

Michael L. G., *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean production speed*, Ed. McGraw-Hill, New York, 2002.

Nouiri, A., *Étude de Marché*, Polycopié du cours de 3^{ème} année de licence sciences commerciales, École des Hautes Études Commerciales HEC, Alger, 2001.

Pillet M., *Six Sigma : Comment l'appliquer*, Ed. Eyrolles, Paris, 2005.

Pyzdek T., *The Six Sigma Project Planner: A Step-by-Step Guide to Leading a Six Sigma Project Through DMAIC*, Ed. McGraw-Hill, New York, 2003.

Smith D., Blakeslee J., et Koonce R., *Strategic Six Sigma: Best Practices From The Executive Suite*, Ed. John Wiley & Sons, New Jersey, 2002.

Tennant, G., *Six Sigma Calculator*, Ed. Multiply Six Sigma, Bristol, 2003.

Thomsett C.M., *Getting Started in Six Sigma*, Ed. John Wiley & Sons, New Jersey, 2005.

Volck N., *Déployer Et Exploiter Lean Six Sigma*, Ed. Eyrolles, Paris, 2009.

Wheat B., Mills C., et Carnell M., *Leaning into Six Sigma: A Parable of the Journey to Six Sigma and a Lean Enterprise*, Ed. McGraw-Hill, New York, 2003.

Whitelaw, K., *ISO 14001 : Environmental systems handbook*, Ed. Elsevier, 2^{ème} édition, London, 2004.

II. Travaux scientifiques ou professionnels :

Bahmed, L., Djebabra, M., Abibsi, A., *Démarche d'intégration du concept qualité –sécurité - environnement aux systèmes d'alimentation en eau potable*, Larhyss Journal, Juin 2004 N° 3, Biskra, Pages 115-128.

Bernardo, M., Casadesus, M., Karapetrovic, S., *How Integrated are environmental, quality and other standardized management systems ? An empirical study*, Journal of Cleaner Production, Ed. Elsevier, Mai 2009 N° 17, Pages 742-750.

Breheret, F., Charruau, F., *Six Sigma*, Journée de la qualité et sureté de fonctionnement des systèmes informatiques QUASSI, 18 Octobre 2007, École d'ingénieur de l'université d'Angers, pages 1-21.

Brewer, D., Nash, M., List, W., *Exploiting an Integrated Management System*, Gamma Secure Systems Limited revue, Ed. W^m.List & Co., Camberly, 2005, Pages 1-6.

Catherine Esteyries, *Gagner des avantages stratégiques par l'innovation systématique : La méthodologie I-TRIZ*, 17 Mai 2005, Université Technologique de Troyes UTT, Troyes.

El Yacoubi- El Idrissi, H., Cherkaoui, A., Bouami, D., *Système de management intégré : Vers un référentiel simple et élargi*, 5^{ème} Colloque International Conception et Production Intégrées CPI 2007, 22-24 Octobre 2007, Rabat, pages 1-27.

Gilson, S., *Comprendre Six Sigma pour déployer la démarche dans une PME, comme dans un groupe industriel*, Journée Romande des Systèmes Management JRSM, 08 Novembre 2006, Swiss Association for Quality, Yverdon-les-Bains, pages 1-16.

Goupy, J., *Les Plans d'Expériences*, Revue Modulad, 2006 N° 34, Ed. Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique INRIA, Rocquencourt, pages 74 – 116.

Holdsworth, R., *Practical applications approach to design, development and implementation of an integrated management system*, Journal of Hazardous Materials, Ed. Elsevier, Novembre 2003 N° 104, Pages 193-205.

Jorgensen, T.H., Remmen, A., Mellado, M.D., *Integrated management systems – three levels of integration*, Journal of Cleaner Production, Ed. Elsevier, 2006 N° 14, Pages 713 – 722.

Labodova, A., *Implementing integrated manageemnt systems using a risk analysis based approach*, Journal of Cleaner Production, Ed. Elsevier, Aout 2004 N° 12, Pages 571- 580.

Murry, B., *Étude de 43 projets Six Sigma dans l'industrie et services*, Journée sur l'étude de projets lean Six Sigma, 09 Octobre 2008, Université Lean 6 Sigma, P 1-20.

Salomone, R., *Integrated management systems : experiences in Italian Organizations*, Journal of Cleaner Production, Ed. Elsevier, Novembre 2008 N° 16, Pages 1786 – 1805.

Schroeder, R. G, Linderman, K., Liedtke, C., *Six Sigma: Definition and underlying theory*, Journal of Operations Management, 2008 N° 26, Ed. Elsevier, pages 536-554.

Simon, A., Karapetrovic, S., Casadesus, M., Evolution og Integrated Management Systems in Spanish Firms, Journal of Cleaner Production , Ed. Elsevier, Octobre 2011 N° 23, Pages 8-19.

Singha, A., *Basics of Six Sigma*, Journal of The Chartered Accountant, 2006 N° 3, New Zealand Institute of Chartered Accountant NZICA, Wellington, Pages 1490-1495.

Souris, J.P., *ISO à Six Sigma: rivaux ou partenaires*, Journée Romande des Systèmes Management JRSM, 08 Novembre 2006, Swiss Association for Quality, Yverdon-les-Bains, pages 1-12.

Victoir, D., *Le Six Sigma: c'est avant tout une mesure pour traquer les défauts de processus*, Revue Forum Mesures 753, 2003 N° 4, Paris, pages 20 – 24.

III. Travaux universitaires :

Beaudoin, E., *Mise en place d'un Système de Management Environnemental au sein d'une entreprise paysagiste en vue d'obtenir la certification ISO 14001*, Mémoire de Master en Fonctionnement des Écosystèmes et Anthropisations, École Nationale Supérieure d'Agronomie, Toulouse, 2008.

Liers, C., Gabbai, P., *Système de Management de la Sécurité et de la Santé au Travail SMS*, Mémoire de Master en prévention des risques et nuisances technologiques, Faculté de Pharmacie, Université de la Méditerranée Aix-Marseille II, Marseille, 2009.

IV. Documents administratifs :

Analyse d'évolution de la gestion des ressources humaines, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2011.

Analyse formation 2009, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2009.

Analyse formation 2010, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2010.

BS 8800:1996- Guide des Systèmes de management de santé et de sécurité au travail, British Standards Institution, Londres, 2006.

Choisir et appliquer les normes de la famille ISO 9000, AFNOR, Plaine Saint-Denis, 2009.
Cours de formation sur la normalisation qualité, certification et métrologie, Institut Algérien de Normalisation IANOR, Alger, 2000.

Défauts Relatifs aux Dimensions et l'aspect des Tubes, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2008.

Défauts visuels du tube : dimensions et aspect, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2007.

Évolution des taux de déchets par année, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2010.

Fiches d'analyses des heures d'arrêts des machines, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2010.

Fiches technique des produits, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2010.

Formulaire d'évaluation de l'historique du fournisseur, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2006.

Formulaire d'évaluation des capacités du fournisseur, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2008.

Formulaire d'historique et d'évaluation du fournisseur (révision 01), Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2009.

Formulaire de visite sur le site du fournisseur, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2006.

La nouvelle version 2008 d'ISO 9001 et processus de transition, Société Générale de Surveillance SGS, Arcueil, 2008.

Manuel QHSE, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2008.

Méthodes et Outils des démarches qualité pour les établissements de santé, Agences Nationale d'Accréditations et d'Évaluation en Santé, Paris, Juillet 2000.

PAS 99 : Summary, BSI Management Systems, Paris, 2010.

PEHD catalogue Technique, Chiali Tubes, Sidi bel Abbès, 2010.

Principes directeurs concernant les systèmes de gestion de la sécurité et de la santé au travail : ILO-OSH 2001, Bureau International du Travail, Genève, 2002.

PVC-U catalogue Technique, Chiali Tubes, Sidi Bel Abbès, 2011.

V. Webographie :

www.elsmar.com – Smith, M.T., *Pull System* : (publié le 04/08/2004 et consulté le 28/07/2011).

www.groupe-chiali.com

www.12manage.com - *Explication de Six Sigma: Concentrer ses efforts à développer et fournir des produits et des services presque parfaits* : (publié le 10/5/2009 et consulté le 22/05/2011).

www.ac-nancy-metz.fr- Domptail, C., *Aide statistiques et carte de contrôle*, IUT Métrologie Contrôle Qualité, Lunéville: (publié le 27/02/2010 et consulté le 08/05/2011).www.actu-environnement.com - Actu-Environnement, Dossier La norme ISO 14001 , Ed. Sarl Cogiterra : (Publié le 18/06/2005 et consulté le 26/06/2011).

www.facebook.com- Communauté Supply Chain Management, *Six Sigma : Concept et Méthode* : (publié le 14/07/2010 et consulté le 21/06/2011).

www.iso.org

www.les-infostrateges.com- Frochot, D., Molinaro, F., *Les sources classiques du droit français* : (Publié le 16/11/2005 et consulté le 25/06/2011).

www.managmarket.com- Lécivain G., *Management des organisations et stratégies* : (Publié le 10/07/2008 et consulté le 24/09/2011).

www.pinnacleeg.com- **Liberman, K.**, *Integrated Management System – Lean BOS Integrating the QMS, EMS, and OHS with Lean and Six Sigma*, Pinnacle Enterprise Group, (publié le 28/04/2011 et consulté le 03/06/2011).

www.pinnacleeg.com- **Liberman, K.**, *Lean BOS assessment*, Pinnacle Enterprise Group, (publié le 05/05/2011 et consulté le 03/06/2011).

www.qualitydigest.com - RAMBERG, J.S., *Six Sigma: Fad or fundamentaly : The much-debated program can be central to quality improvement* : (publié le 23/05/2000 et consulté le 13/07/2011).

www.qualitydigest.com- Dusharme, D., *Six Sigma Survey: Breaking Through the Six Sigma Hype* : (publié le 30/10/2008 et consulté le 21/04/2011).

www.satisfaction.fr - Julien Toussaint, *les 14 points de Deming*, pp 1-5 : (mis en ligne le 05/11/2004 et consulté le 26/04/2011).

www.six.sigma.frechet.free.fr - Bazin, H., *6 Sigma* : (publié le 11/08/2011 et consulté le 17/08/2011).

www.wikipedia.org – *Santé et Sécurité au travail* : (Publié le 25/11/2010 et consulté le 27/04/2011).

Lexique

Action corrective : Action visant à éliminer les causes d'une non-conformité, d'un défaut de tout autre évènement indésirable existant, pour empêcher leur renouvellement.

Action préventive : Action visant à éliminer les causes d'une non-conformité, d'un défaut ou de tout autre évènement indésirable potentiels.

Amélioration continue : Processus d'enrichissement du système de management environnemental, pour obtenir des améliorations de la performance environnementale globale en accord avec la politique environnementale.

Analyse environnementale : Analyse préliminaire approfondie des problèmes, de l'impact et des résultats en matière d'environnement, liés aux activités menées sur le site ou par l'organisme.

Aspect environnemental : Elément des activités, produits ou services d'un organisme susceptible d'interactions avec l'environnement.

Audit du système de management QSE : Processus de vérification systématique et documenté permettant d'obtenir et d'évaluer, de manière objective, des preuves afin de déterminer si le système de management QSE d'un organisme est en conformité avec les critères de l'audit du système définis par l'organisme, et afin de communiquer les résultats de ce processus à la direction.

Black Belt : Le "Black Belt" "BB" : échelon au-dessus de la Green Belt. Le Black Belt peut prendre la direction de projet et piloter plusieurs "Green Belts". La formation est assez conséquente.

Capabilité : Capabilité d'un processus. Détermine si un processus est en mesure de répondre aux attentes des demandes clients.

CHSCT : Le CHSCT est un comité représentatif du personnel lors de la prise de décision, ce comité incite la direction à l'amélioration des conditions de travail à travers la mise en place de mesures de santé et de sécurité

Cible environnementale : Exigence de performance détaillée, quantifiée si cela est possible, pouvant s'appliquer à l'ensemble ou à une partie de l'organisme, qui résulte des objectifs environnementaux, et qui doit être fixée et réalisée pour atteindre ces objectifs.

CTQ : Critical To Quality, les paramètres critiques de la qualité, critiques au sens de la satisfaction du client.

Démarche qualité : le démarche qualité se matérialise par la mise au point d'un manuel qualité (indispensable pour la certification ISO).

Dirigeant : Le dirigeant/manager a pour rôle d'assurer la sécurité ainsi que la santé physique et morale de l'ensemble des employés à travers la planification des programmes de prévention des risques professionnels et du degré de pénibilité du travail des niveaux hiérarchiques confondus, il est chargé de faire respecter les textes réglementaires en santé et sécurité au travail.

DMAIC : DMAIC : Define, Measure, Analyze, Improve and Control. DMAIC est une méthode que l'on peut considérer comme un processus d'amélioration continue à part entière. Fondée sur l'analyse statistique, elle vise l'élimination systématique de toutes les sources de non qualité.

DPMO : DPMO Defects per Million Opportunities. Unité de mesure SIX SIGMA. Le DPMO indique le nombre de défauts par million d'unités produites. L'objectif 6 SIGMA étant de ne pas dépasser 3,4 DPMO, soit 3,4 défauts par million d'unités produites.

Environnement : Milieu dans lequel un organisme fonctionne, incluant l'air, l'eau, la terre, les ressources naturelles, la flore, la faune, les êtres humains et leurs inter-relations.

Esprit qualité : La notion de qualité s'apprécie au niveau de l'entreprise dans son ensemble car elle ne concerne pas que les processus de production mais également l'ensemble des processus auxiliaires comme les processus de GRH, des commerciaux et des financiers, etc.

Green Belt : Le "Green Belt" "GB" est le premier niveau de maîtrise 6 SIGMA. Le [Green Belt](#) peut jouer le rôle d'animateur d'équipe. C'est le "moteur actif" lors d'un projet SIX SIGMA. Il est relativement rapidement formé.

Impact environnemental : Toute modification de l'environnement, négatif ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des activités, produits ou services d'un organisme.

Infirmier du travail : Son rôle est d'assister le travail du médecin, sa présence est permanente tout au long des heures de travail contrairement au médecin qui n'est présent que durant quelques jour voir même quelques heures par semaine au niveau de l'entreprise, l'infirmier est donc présent pour intervenir dans les plus brefs délais dans le cas où un salarié nécessite les gestes de premiers secours.

Intervenant en prévision des risques professionnels : L'intervenant en prévision des risques professionnels IPRP complète les compétences du médecin de travail et du psychologue en termes de compétences organisationnelles, médicales ou techniques, l'IPRP est pluridisciplinaire est intervient dans l'entreprise comme un consultant.

Master Black Belt : Le "Master Black Belt" "MBB" est une certification justifiant d'une maîtrise parfaite 6 Sigma. Le [Master Black Belt](#) doit justifier d'expériences réussies en tant que Black Belt et suivre une formation complémentaire. Il est tout à fait en mesure de conduire un projet "6 Sigma" à l'échelle de l'entreprise.

Médecin de travail : Le médecin de travail a pour principal mission de surveiller la santé physique de chaque employé en déterminant son aptitude médicale à exercer ses tâches (poste de travail), il représente les salariés auprès de la direction et propose ensuite des solutions Win-Win faisant satisfaire aussi bien les exigences des employés que celles de la direction.

Non-conformité : Non satisfaction à une exigence spécifiée.

Objectif environnemental : But environnemental général qu'un organisme se fixe, résultant de la politique environnementale, et quantifié dans le cas où cela est possible.

Organisme : Compagnie, société, firme, entreprise, autorité ou institution, ou partie ou combinaison de celles-ci, à responsabilité limitée ou d'un autre statut, de droit public ou privé, qui a sa propre structure fonctionnelle et administrative.

Partie intéressée : Individu ou groupe concerné ou affecté par la performance environnementale d'un organisme.

Performance environnementale : Résultats mesurables du système de management environnemental, en relation avec la maîtrise par l'organisme de ses aspects environnementaux sur la base de sa politique environnementale, de ses objectifs et cibles environnementaux.

Politique environnementale : Déclaration par l'organisme de ses intentions et de ses principes relativement à sa performance environnementale globale qui fournit un cadre à l'action et à l'établissement de ses objectifs et cibles environnementaux.

Pollution : Modification défavorable du milieu naturel qui apparaît en totalité ou en partie comme un sous-produit de l'action humaine, au travers d'effets directs ou indirects altérant les critères de répartition des flux d'énergie, des niveaux de radiation, de la constitution physico-chimique du milieu naturel et de l'abondance des espèces vivantes.

Prévention de la pollution : Utilisation de procédés, pratiques, matériaux ou produits qui empêche, réduit ou contrôle la pollution, qui peut inclure le recyclage, le traitement, les changements de procédés, les mécanismes de contrôle, l'utilisation efficace des ressources et la substitution de matériaux.

Procédure : Manière spécifiée d'accomplir une activité.

Processus : est un enchaînement d'actions et d'opérations visant à atteindre un objectif bien déterminé et mesuré.

Psychologue de travail : Le psychologue de travail est chargé de suivre la santé morale des acteurs internes de l'entreprise, il mesure le niveau d'anxiété et de stress de chaque salarié ainsi que l'impact du risque psychosocial de la performance de l'entreprise.

Qualité : la qualité est la caractéristique qui rend un produit ou un service appréciable aux yeux du consommateur, un produit de qualité est d'une nature supérieure et crée une valeur à celui qui en bénéficie.

Responsable sécurité : Le responsable sécurité est un employé de l'entreprise ayant pour mission de sensibiliser à la prévention de la sécurité et de la santé au travail. Il joue le rôle d'intermédiaire entre la direction et les salariés en communiquant les besoins de santé et de sécurité exprimés par les deux parties. Il sensibilise les salariés aux activités de protection et de prévention des risques professionnels tout en conseillant la direction sur les méthodes à utiliser afin d'optimiser le SMSST. Le responsable sécurité a pour principales missions le management du risque incendie et des dangers mortels, l'analyse des maladies professionnelles et accidents de travail, sensibilisation aux équipements de protection individuelle (casque, combinaisons, gants, lunettes de protection, etc.), ainsi que l'amélioration de l'ergonomie.

SPC : SPC Statistical Process Control. Utilisation de l'outil statistique pour étudier les données produites afin de définir la capacité et la performance des processus.

Système de management environnemental : Composante du système de management global qui inclut la structure organisationnelle, les activités de planification, les responsabilités, les pratiques, les procédures, les procédés et les ressources pour élaborer, mettre en œuvre, réaliser, passer en revue et maintenir la politique environnementale.

VOC : Voice Of Customer, la voix du client.

Variabilité : Caractère changeant prévisible mais difficile à évaluer statistiquement.

Liste des Tableaux

Tableau 01 : Exemple de dispersion des pourcentages de satisfaction	45
Tableau 02 : Appréciation des niveaux qualité Z	59
Tableau 03 : Management du Six Sigma appliqué sur les trois niveaux de l'entreprise	63
Tableau 04 : Modèle basique du diagramme Critical -To-Quality	78
Tableau 05 : Diagramme des exigences/performances	79
Tableau 06 : Maison de la qualité	80
Tableau 07 : Diagramme SIPOC	82
Tableau 08 : Diagramme en arbre	104
Tableau 09 : Application de l'AMDEC	105
Tableau 10 : Répartition des répondants en nombre et en pourcentage	114
Tableau 11 : Étapes d'évolution du logo du Groupe Chiali	121
Tableau 12 : Évolution du chiffre d'affaire et de la capacité d'autofinancement de Chiali Tubes de 2005 à 2010	124
Tableau 13 : Évolution de la trésorerie de l'entreprise entre 2009 et 2010	124
Tableau 14: Statistiques paramètres du management des ressources humaines de 2005 à 2010	125
Tableau 15 : Part d'évolution du pourcentage de formation et de masse salariale par rapport au chiffre d'affaire de 2005 à 2010	126
Tableau 16 : Aspect de la matière première de "Chiali Tubes"	127
Tableau 17 : Répartition par gamme des produits commercialisés par "Chiali Tubes"	129
Tableau 18 : Qualité de résolution des conflits au sein de Chiali Tubes	140
Tableau 19 : Analyse du nombre de formation et d'agents formés en 2009 et 2010	162
Tableau 20 : Répartition des formations et agents formés par structure en 2009 et 2010	162
Tableau 21 : Répartition des formations SMI en 2009/2010	163
Tableau 22 : Le pourcentage de formation SMI par rapport à la stratégie de formation en 2009/2010	163
Tableau 23 : Barème d'appréciation des compétences	165
Tableau 24 : Accidents de travail au sein de "Chiali Tubes"	167
Tableau 25 : Critères d'appréciation du fournisseur habituel de "Chiali Tubes"	172

Tableau 26 : Degré de réalisation des objectifs des processus de production pour l'année 2010	173
Tableau 27 : Diagramme Critical-To-Quality du processus de production continue PE	182
Tableau 28 : Diagramme "exigences– performances" des CTQ du processus de production PE	183
Tableau 29 : Défauts de qualité	184
Tableau 30 : Suivi des taux de déchets du processus de production PE 2005-2010	185
Tableau 31 : Plan d'expériences non conventionnel réduit de la perte de production	194
Tableau 32 : Valeurs des coefficients du modèle polynomial	195
Tableau 33 : Valeurs de perte de production calculées par le modèle	199
Tableau 34 : Nombre et fréquence des causes d'arrêt de production des 3 paramètres en 2010	202
Tableau 35 : Classement des clients selon les échéances	207
Tableau 36 : Proportionnel de la réduction des pertes financières annuelles	212
Tableau 37 : Qualité du processus de production relative à chaque ligne	213
Tableau 38 : Qualité du processus de production relative à chaque ligne	214
Tableau 39 : Indicateur d'évolution de la performance des lignes de production	216

Liste des Figures

Figure 01 : Cartographie simplifiée des processus	17
Figure 02 : Cartographie QSE des processus	18
Figure 03 : Roue de Deming	38
Figure 04 : Distribution des projets Six Sigma sur les domaines fonctionnels	51
Figure 05 : Répartition des projets Six Sigma selon la taille des entreprises	53
Figure 06 : Répartition des projets Six Sigma selon la nature d'activité	53
Figure 07 : Services d'appartenance des projets Six Sigma	54
Figure 08 : Gains financiers des projets Six Sigma en fonction de l'engagement de la direction	54
Figure 09 : Courbe de Gauss de la loi Normale	56
Figure 10 : Influence de l'écart type et de la fréquence sur le niveau de qualité sigma	57
Figure 11 : Influence de la valeur de l'écart type sur le taux de rebut	58
Figure 12 : Influence du décentrage du processus sur les DPMO	60
Figure 13 : Combinaison entre les méthodes PDCA et DMAIC	68
Figure 14 : Combinaison du Six Sigma, du Lean et du SMI	72
Figure 15 : Quatorze points d'analyse de la méthode Lean BOS	74
Figure 16 : Classification de Kano	79
Figure 17 : Boite Noire	81
Figure 18 : Causes de non-capabilité d'un processus	85
Figure 19 : Diagramme causes/effets	87
Figure 20 : Modèle d'un histogramme	89
Figure 21 : Modèle d'une boîte à moustache	93
Figure 22 : Modèle du diagramme de Pareto	94
Figure 23 : Écarts entre valeurs prédites et mesurées	96
Figure 24 : Courbe iso et surface de réponses	98
Figure 25 : Diagramme en arbre	103
Figure 26 : Processus de conceptualisation de la méthode TRIZ	

Figure 27 : Autocontrôle des processus	104
Figure 28 : Exemple d'une carte de contrôle	108
Figure 29 : Fonction de perte de Taguchi	110
Figure 30 : Processus de production des tubes en PE et PVC	111
Figure 31 : Contrôle de la conformité des produits de "Chiali Tubes" lors du processus de production	127
Figure 32 : Style de relation entre le directeur et ses subordonnés	130
Figure 33 : Degré d'institutionnalisation des communications	132
Figure 34 : Degré de communication dominante	132
Figure 35 : Style de communication dominant	133
Figure 36 : Rapidité de la circulation de l'information	134
Figure 37 : Qualité du Feedback	134
Figure 38 : Style de décision	134
Figure 39 : Style de formation	135
Figure 40 : Durée de formation	136
Figure 41 : Style de travail	136
Figure 42 : Style de réunion dominante entre la direction et les salariés	137
Figure 43 : Style de décentralisation des responsabilités	138
Figure 44 : Style de commandement	138
Figure 45 : Style de motivation dominante	139
Figure 46 : Processus du système de management intégré de "Chiali Tubes"	139
Figure 47 : Pourcentage de satisfaction des clients de "Chiali Tubes"	153
Figure 48 : Boite noire du processus de production continue PE	175
Figure 49 : Courbe de Gauss du processus de production continue PE en 2010	186
Figure 50 : Qualité de processus de production continue PE en 2010	190
Figure 51 : Diagramme de cause-à-effet (Ishikawa) des arrêts machine induisant le déchet	191
Figure 52 : La répartition des arrêts machine induisant le déchet selon les 3 facteurs en 2010	193
Figure 53 : Estimateurs de qualité du modèle	194

Figure 54 : Graphe d'adéquation du modèle	195
Figure 55 : Importance du terme du modèle	196
Figure 56 : Boite à moustache de la répartition statistique des pertes de production des 8 lignes pour l'année 2010	197
Figure 57 : Surface de réponses et courbes iso réponses pour maintenance et RH minimale	197
Figure 58 : Surface de réponses et courbes iso réponses pour maintenance et RH moyenne	198
Figure 59 : Surface de réponses et courbes iso réponses pour maintenance et RH maximale	199
Figure 60 : Résultat Y du processus de production PE à améliorer	200
Figure 61 : Variation de la qualité du processus des 8 lignes sur une carte de contrôle	209
Figure 62 : Fonction de perte de Taguchi pour une cible du taux de déchet de 3,4	213
Figure 63 : Fonction de perte de Taguchi pour une cible de performance du processus de 6σ	215
	215

Liste des Abréviations

5 M : matière, milieu, machine, main d'œuvre, méthode

6 σ : Six Sigma

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

BOS : Business Operating System

Cm : Capabilité Machine

Cp : Capabilité de Procédé ou Processus

Cpm : Capacité du processus marginale

CTQ : Critical To Quality

DAS : domaine d'activité stratégique.

DMAIC : Définir, Mesurer, Analyser, Innover, Contrôler

DPMO : Défauts Par Millions d'Opportunités

DPU : Défauts Par Unité

GRH : Gestion des Ressources Humaines

ISO : International Organization for Standardization

LIS : Limite Inférieure de Spécification

LSS : Limite Supérieure de Spécification

MSP : Maitrise statistique des processus.

PDCA : Plan, Do, Check, Act

PE : Polyéthylène

PECSTE : Politique, économique, Culturel, Social, Technologique, écologique

Pp : Performance du processus

PPM : Pièce Par Million

PVC : polychlorure de vinyle.

QFD : Quality Function Deployment.

QHSE : Qualité, Hygiène, Sécurité, Santé et Environnement

QOQCP : Quoi, Qui, Où, Combien, Quand, Pourquoi

SAV : Service Après Vente.

SIPOC: Suppliers, Input, Process, Output, Customers

SME : Système de Management Environnemental

SMI : Système de Management Intégré

SMQ : Système de Management Qualité

SMSST : Système de Management de la Santé et Sécurité au Travail

SWOT : Force, Faiblesse, Opportunité, Menace

TRIZ : Théorie de Résolution de Problèmes Inventifs.

Liste des Annexes

Annexe 01 : Exigences des référentiels du Système de Management de la Qualité	I
Annexe 02 : Exigences des référentiels du Système de Management de la Santé et Sécurité au Travail	II
Annexe 03 : Exigences des référentiels du Système de Management Environnemental	IV
Annexe 04 : Matrice de corrélation entre les exigences de L'ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001	V
Annexe 05 : Exigences des référentiels du Système de Management Intégré	XI
Annexe 06 : Table DPMO et de la qualité Sigma	XIV
Annexe 07 : Tableau Matriciel des Valeurs de Cp et de Cpk	XV
Annexe 08 : Table des Contradictions de TRIZ	XVII
Annexe 09 : Organigramme de Chiali Tubes	XIX
Annexe 10 : Questionnaire: Analyse du Management de Chiali Tubes	XX
Annexe 11 : Entretien : Analyse du Système de Management Intégré de Chiali Tubes	XXIII
Annexe 12 : Certification ISO 9001 de Chiali Tubes	XXIX
Annexe 13 : Certification ISO 14001 de Chiali Tubes	XXX
Annexe 14 : Certification OHSAS 18001 de Chiali Tubes	XXXI
Annexe 15 : Cartographie des processus de Chiali Tubes	XXXII
Annexe 16 : Fiche d'évaluation des Compétences de Chiali Tubes	XXXIII
Annexe 17 : Questionnaire Client de Chiali Tubes	XXXV
Annexe 18 : Questionnaire des parties intéressées de Chiali Tubes	XXXVI

Exigences et lignes directrices de la norme ISO 9001 : 2008

4. Système de management de la qualité	5. Responsabilités de la direction	6. Management des ressources	7. Réalisation du produit	8. Mesure, analyse et amélioration
4.1 Exigences générales	5.1 Engagement de la direction	6.1 Mise à disposition des ressources	7.1 Planification de la réalisation du produit	8.1 Généralités
4.2 Exigences relatives à la Documentation	5.2 Écoute Client	6.2 Ressources Humaines	7.2 Processus relatifs aux Clients	8.2 Surveillance et mesurage
	5.3 Politique Qualité	6.3 Infrastructures	7.3 Conception et Développement	8.3 Maitrise du Produit Non Conforme
	5.4 Planification	6.4 Environnement de Travail	7.4 Achats	8.4 Analyse des données
	5.5 Responsabilités et communication		7.5 Production et préparation du service	8.5 Amélioration
	5.6 Revue de Direction		7.6 Maitrise des Équipements de Surveillance et de Mesure	

I. ILO-OHS 2001 :

Exigences et lignes directrices de l'ILO-OHS 2001

Politique	Organisation	Planification et mise en œuvre	Évaluation	Action en vue de l'amélioration
3.1 Politique de sécurité et de santé au travail 3.2 Participation des travailleurs	3.3 Responsabilités et obligations 3.4 Compétences et formation 3.5 Documentation du SMSST 3.6 Communication	3.7 Examen initial 3.8 Planification, élaboration et mise en œuvre du système 3.9 Objectifs de sécurité et de santé au travail 3.10 Prévention des dangers	3.11 Surveillance et mesure de l'efficacité 3.12 Enquêtes en cas de lésions, dégradations de la santé, maladies et incidents liés au travail et leurs effets sur l'efficacité des mesures de SST 3.13 Audit 3.14 Examen par la direction	3.15 Action préventive et corrective 3.16 Amélioration continue

Source : Principes directeurs concernant les systèmes de gestion de la sécurité et de la santé au travail : ILO-OSH 2001, Bureau International du Travail, Genève, 2002, pp 7-21.

II. BS 88000 : 1996 :

Exigences et lignes directrices de la norme BS 88000 :1996

Approche BS en ISO 14001					
4. Éléments du SMSST	4.1 Politique SST	4.2 planification	4.3 Mise en œuvre et fonctionnement	4.4 Vérification et action corrective	4.5 Revue de direction

Source : BS 8800:1996- Guide des Systèmes de management de santé et de sécurité au travail, British Standards Institution, Londres, 2006, p 4.

III. OHSAS 18001 :

Exigences et lignes directrices de l'OHSAS 18001.

4.1 Exigences générales	4.2 Politique de santé et de sécurité au travail	4.3 Planification -4.3.1 Planification de l'identification des dangers, de l'évaluation et de la maîtrise du risque -4.3.2 Exigences légales et autres exigences -4.3.3 Objectifs -4.3.4 Programme(s) de management de santé et de sécurité au travail	4.4 Mise en œuvre et fonctionnement -4.4.1 Structure et responsabilité -4.4.2 Formation, sensibilisation et compétence -4.4.3 Consultation et communication -4.4.4 Documentation -4.4.5 Maîtrise des documents et des données -4.4.6 Maîtrise opérationnelle -4.4.7 État d'alerte et réponse à une situation d'urgence	4.5 Vérification et action corrective -4.5.1 Mesure et surveillance des performances -4.5.2 Accidents, incidents, non conformités, actions correctives et actions préventives -4.5.3 Enregistrements et gestion des enregistrements -4.5.4 Audit	4.6 Revue de direction
-------------------------------	---	--	---	---	------------------------------

Source : Froman, B., Gey, J.M., Bonnifet, F., Op Cit, pp 113-114.

Exigences de la norme ISO 14001

4.1 Exigences générales	4.2 Politique environnementale	4.3 Planification	4.4 Mise en œuvre et fonctionnement	4.5 contrôle et action corrective	4.6 Revue de direction
		4.3.1 Aspects environnemen taux 4.3.2 Exigen ces légales et autres exigences 4.3.3 Objecti fs, cibles et programme(s)	4.4.1 Ressources, rôles et responsabilité 4.4.2 Compétence, formation et sensibilisation 4.4.3 Communicatio n 4.4.4 Documentatio n 4.4.5 Maitrise de la documentation 4.4.6 Maitrise opérationnelle 4.4.7 Prévention et réponses aux urgences	4.5.1 Surveillance et mesurage 4.5.2 2valuation de la conformité 4.5.3 Non- conformité, action corrective et action préventive 4.5.4 Maitrise des enregistrements 4.5.5 Audit interne	

Source : Gillet-Goinard, F., *Bâtir un système intégré Qualité/Sécurité/Environnement : De la qualité au QSE*, Ed. Eyrolles, Paris, 2006, pp 201- 203.

I. ISO 26000 :

<i>Questions centrales et domaines d'action</i>	<i>Traité</i>
Question centrale : Gouvernance de l'organisation	6.2
Question centrale : Droits de l'Homme	6.3
1 : Devoir de vigilance	6.3.3
2 : Situations présentant un risque pour les droits de l'Homme	6.3.4
3 : Prévention de la complicité	6.3.5
4 : Remédier aux atteintes aux droits de l'Homme	6.3.6
5 : Discrimination et groupes vulnérables	6.3.7
6 : Droits civils et politiques	6.3.8
7 : Droits économiques, sociaux et culturels	6.3.9
8 : Principes fondamentaux et droits au travail	6.3.10
Question centrale : Relations et conditions de travail	6.4
1 : Emploi et relations employeur/employé	6.4.3
2 : Conditions de travail et protection sociale	6.4.4
3 : Dialogue social	6.4.5
4 : Santé et sécurité au travail	6.4.6
5 : Développement du capital humain	6.4.7
Question centrale : L'environnement	6.5
1 : Prévention de la pollution	6.5.3
2 : Utilisation durable des ressources	6.5.4
3 : Atténuation des changements climatiques et adaptation	6.5.5
4 : Protection de l'environnement, biodiversité et réhabilitation des habitats naturels	6.5.6
Question centrale : Loyauté des pratiques	6.6
1 : Lutte contre la corruption	6.6.3
2 : Engagement politique responsable	6.6.4
3 : Concurrence loyale	6.6.5
4 : Promotion de la responsabilité sociétale dans la chaîne de valeur	6.6.6
5 : Respect des droits de propriété	6.6.7

<i>Questions centrales et domaines d'action (suite)</i>	<i>Traité</i>
Question centrale : Questions relatives aux consommateurs	6.7
1 : Pratiques loyales en matière de commercialisation, d'informations et de contrats	6.7.3
2 : Protection de la santé et de la sécurité des consommateurs	6.7.4
3 : Consommation durable	6.7.5
4 : Service après-vente, assistance et résolution des réclamations et litiges pour les consommateurs	6.7.6
5 : Protection des données et de la vie privée des consommateurs	6.7.7
6 : Accès aux services essentiels	6.7.8
7 : Éducation et sensibilisation	6.7.9
Question centrale : Communautés et développement local	6.8
1 : Implication auprès des communautés	6.8.3
2 : Éducation et culture	6.8.4
3 : Création d'emplois et développement des compétences	6.8.5
4 : Développement des technologies et accès à la technologie	6.8.6
5 : Création de richesses et de revenus	6.8.7
6 : La santé	6.8.8
7 : Investissement dans la société	6.8.9

Defects per 100	Defects per 10,000	Defects per 1,000,000	Success rate	Sigma Value
93	9,330	933,000	7%	0.0
92	9,190	919,000	8%	0.1
90	9,030	903,000	10%	0.2
88	8,850	885,000	12%	0.3
86	8,640	864,000	14%	0.4
84	8,410	841,000	16%	0.5
82	8,160	816,000	18%	0.6
79	7,880	788,000	21%	0.7
76	7,580	758,000	24%	0.8
73	7,260	726,000	27%	0.9
69	6,910	691,000	31%	1.0
66	6,550	655,000	34%	1.1
62	6,180	618,000	38%	1.2
58	5,790	579,000	42%	1.3
54	5,400	540,000	46%	1.4
50	5,000	500,000	50%	1.5
46	4,600	460,000	54.0%	1.6
42	4,210	421,000	57.9%	1.7
38	3,820	382,000	61.8%	1.8
34	3,450	345,000	65.5%	1.9
31	3,090	309,000	69.1%	2.0
27	2,740	274,000	72.6%	2.1
24	2,420	242,000	75.8%	2.2
21	2,120	212,000	78.8%	2.3
18	1,840	184,000	81.6%	2.4
16	1,590	159,000	84.1%	2.5
14	1,360	136,000	86.4%	2.6
12	1,150	115,000	88.5%	2.7
10	968	96,800	90.32%	2.8
8	808	80,800	91.92%	2.9
7	668	66,800	93.32%	3.0

Max de l'IT

n

Cpk	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	150	250	500
0,5	1,29	1,04	0,94	0,88	0,81	0,76	0,74	0,71	0,69	0,67	0,64	0,60	0,57
0,6	1,48	1,20	1,09	1,02	0,94	0,89	0,86	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,68
0,7	1,69	1,37	1,24	1,16	1,08	1,02	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87	0,83	0,79
0,8	1,89	1,54	1,39	1,31	1,21	1,16	1,12	1,09	1,05	1,02	0,98	0,94	0,90
0,9	2,10	1,71	1,55	1,46	1,35	1,29	1,25	1,22	1,18	1,15	1,10	1,06	1,01
1	2,31	1,88	1,71	1,61	1,49	1,43	1,38	1,35	1,30	1,27	1,22	1,17	1,12
1,1	2,52	2,05	1,87	1,76	1,63	1,56	1,51	1,48	1,42	1,39	1,34	1,28	1,23
1,2	2,73	2,23	2,03	1,91	1,78	1,70	1,64	1,60	1,55	1,51	1,45	1,40	1,34
1,3	2,95	2,41	2,19	2,06	1,92	1,83	1,78	1,73	1,67	1,63	1,57	1,51	1,45
1,33	3,01	2,46	2,24	2,11	1,96	1,87	1,82	1,77	1,71	1,67	1,61	1,55	1,48
1,4	3,16	2,58	2,35	2,22	2,06	1,97	1,91	1,86	1,80	1,76	1,69	1,63	1,56
1,5	3,38	2,76	2,51	2,37	2,20	2,11	2,04	1,99	1,93	1,88	1,81	1,74	1,67
1,6	3,60	2,94	2,67	2,52	2,35	2,24	2,17	2,12	2,05	2,00	1,93	1,85	1,78
1,67	3,75	3,06	2,79	2,63	2,45	2,34	2,27	2,21	2,14	2,09	2,01	1,94	1,86
1,7	3,81	3,11	2,83	2,67	2,49	2,38	2,31	2,25	2,18	2,13	2,05	1,97	1,89
1,8	4,03	3,29	3,00	2,83	2,63	2,52	2,44	2,38	2,30	2,25	2,17	2,08	2,00
1,9	4,25	3,47	3,16	2,98	2,78	2,66	2,57	2,51	2,43	2,37	2,29	2,20	2,11
2	4,46	3,65	3,32	3,14	2,92	2,79	2,71	2,64	2,56	2,50	2,41	2,31	2,22
2,2	4,90	4,00	3,65	3,44	3,21	3,07	2,97	2,91	2,81	2,75	2,64	2,54	2,44
2,4	5,34	4,36	3,97	3,75	3,49	3,34	3,24	3,17	3,06	2,99	2,88	2,77	2,66
2,6	5,78	4,72	4,30	4,06	3,78	3,62	3,51	3,43	3,32	3,24	3,12	3,00	2,89
2,8	6,21	5,08	4,63	4,37	4,07	3,90	3,78	3,69	3,57	3,49	3,36	3,23	3,11
3	6,65	5,44	4,96	4,68	4,36	4,17	4,05	3,95	3,82	3,74	3,60	3,46	3,33
3,5	7,75	6,34	5,77	5,45	5,08	4,86	4,72	4,61	4,46	4,36	4,20	4,04	3,88

Min de l'IT

Cpk	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	150	250	500
0,5	-0,29	-0,04	0,06	0,12	0,19	0,24	0,26	0,29	0,31	0,33	0,36	0,40	0,43
0,6	-0,28	0,00	0,11	0,18	0,26	0,31	0,34	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,52
0,7	-0,29	0,03	0,16	0,24	0,32	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53	0,57	0,61
0,8	-0,29	0,06	0,21	0,29	0,39	0,44	0,48	0,51	0,55	0,58	0,62	0,66	0,70
0,9	-0,30	0,09	0,25	0,34	0,45	0,51	0,55	0,58	0,62	0,65	0,70	0,74	0,79
1	-0,31	0,12	0,29	0,39	0,51	0,57	0,62	0,65	0,70	0,73	0,78	0,83	0,88
1,1	-0,32	0,15	0,33	0,44	0,57	0,64	0,69	0,72	0,78	0,81	0,86	0,92	0,97
1,2	-0,33	0,17	0,37	0,49	0,62	0,70	0,76	0,80	0,85	0,89	0,95	1,00	1,06
1,3	-0,35	0,19	0,41	0,54	0,68	0,77	0,82	0,87	0,93	0,97	1,03	1,09	1,15
1,33	-0,35	0,20	0,42	0,55	0,70	0,79	0,84	0,89	0,95	0,99	1,05	1,11	1,18
1,4	-0,36	0,22	0,45	0,58	0,74	0,83	0,89	0,94	1,00	1,04	1,11	1,17	1,24
1,5	-0,38	0,24	0,49	0,63	0,80	0,89	0,96	1,01	1,07	1,12	1,19	1,26	1,33
1,6	-0,40	0,26	0,53	0,68	0,85	0,96	1,03	1,08	1,15	1,20	1,27	1,35	1,42
1,67	-0,41	0,28	0,55	0,71	0,89	1,00	1,07	1,13	1,20	1,25	1,33	1,40	1,48
1,7	-0,41	0,29	0,57	0,73	0,91	1,02	1,09	1,15	1,22	1,27	1,35	1,43	1,51
1,8	-0,43	0,31	0,60	0,77	0,97	1,08	1,16	1,22	1,30	1,35	1,43	1,52	1,60
1,9	-0,45	0,33	0,64	0,82	1,02	1,14	1,23	1,29	1,37	1,43	1,51	1,60	1,69
2	-0,46	0,35	0,68	0,86	1,08	1,21	1,29	1,36	1,44	1,50	1,59	1,69	1,78
2,2	-0,50	0,40	0,75	0,96	1,19	1,33	1,43	1,49	1,59	1,65	1,76	1,86	1,96
2,4	-0,54	0,44	0,83	1,05	1,31	1,46	1,56	1,63	1,74	1,81	1,92	2,03	2,14
2,6	-0,58	0,48	0,90	1,14	1,42	1,58	1,69	1,77	1,88	1,96	2,08	2,20	2,31
2,8	-0,61	0,52	0,97	1,23	1,53	1,70	1,82	1,91	2,03	2,11	2,24	2,37	2,49
3	-0,65	0,56	1,04	1,32	1,64	1,83	1,95	2,05	2,18	2,26	2,40	2,54	2,67
3,5	-0,75	0,66	1,23	1,55	1,92	2,14	2,28	2,39	2,54	2,64	2,80	2,96	3,12

Questionnaire

En vue de la préparation d'un mémoire de fin d'étude pour l'obtention d'un magister en Sciences Commerciales option Commerce International à l'École des Hautes Études Commerciales HEC Alger, nous vous demandons de bien vouloir répondre en toute objectivité aux questions.

L'objectif de cette étude est d'évaluer la qualité sociale et relationnelle de la direction (directeur général, directeurs des fonctions, responsables processus, chefs d'équipes) selon les critères suivant: **Qualité de commandement, communication, formation, et motivation.**

Cette étude est anonyme et à caractère académique. Vous pouvez donc répondre librement selon vos constatations en évaluant un ou l'ensemble de vos responsables hiérarchiques. Merci pour votre participation.

1- Leadership:

Questions	Oui	Moyen	Non
Le responsable impose toutes les décisions administratives sans consulter l'avis de ses subordonnés.			
Le responsable fait subir une grande pression à son équipe de travail (qui est sous sa direction) et la sanctionne.			
Le responsable fait confiance en son équipe de travail (subordonnés et employés).			
Le responsable fait participer son équipe dans la résolution d'un problème quelconque?			
Le responsable fuit toute responsabilité suite à un problème.			
Le responsable se préoccupe du bien être de son équipe.			
Cochez sur les priorités de votre responsable : <ul style="list-style-type: none">▪ Organisation du futur▪ Souci du résultat▪ Maîtrise des détails			

2- Communication:

Questions	Oui	Moyen	Non
La direction fait disposer des outils technologiques qui facilitent la communication entre ses employés.			
Le degré d'institutionnalisation de la communication est : <ul style="list-style-type: none">▪ Formelle▪ Informelle			
Le style de relation entre le responsable et ses subordonnés est une : <ul style="list-style-type: none">▪ Relation d'autorité			

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relation de conseil 			
Les relations interpersonnelles (informelles entre employés) influent positivement sur la gestion de l'entreprise.			
Répartissez un pourcentage pour l'utilisation des moyens de communication :			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moyens oraux ▪ Moyens écrits ▪ Moyens audiovisuels ▪ NTIC 			
Questions	Oui	Moyen	Non
Site internet de l'entreprise et l'accès à internet dont disposent les employés.			
Logiciels utilisés dans le but de renforcer la sécurité et faciliter les tâches et étapes et traitements.			
Réseaux intranet et extranet (si l'entreprise en dispose) et leurs rôles dans la circulation de l'information.			
Questions	Bon	Moyen	Mauvais
Communication descendante (des responsables aux employés), en passant par les moyens (outils) utilisés et la qualité des réunions.			
communication ascendante (des employés aux responsables) en passant par les moyens (outils) utilisés et la qualité d'écoute par la direction.			
communication horizontale (circulation d'informations entre employés de même grade)			
communication transversale (échange d'informations entre employés de grade différent)			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de réunions annuelles. ▪ Temps de circulation de l'information ▪ Qualité de retour de l'information (Feedback). 			

3- Motivation:

Questions	Oui	Moyen	Non
Les employés sont motivés et sont satisfaits de:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La rémunération. ▪ La valeur humaine. ▪ La liberté d'exécution. ▪ Les conditions de travail. 			
Existence de cultures partagées, spécifiques et propre à l'entreprise.			

Moyens disposés pour améliorer la créativité et le travail de groupe.			
Le responsable motive son équipe, crée un climat favorable au travail et favorise le travail de groupe			
Cochez sur les styles de réunions entre le responsable et les employés : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réunion d'information ▪ Réunion d'échanges ▪ Réunion de résolution des problèmes ▪ Réunion de négociation ▪ La liberté d'exécution 			
Quelle est la qualité de résolution des conflits face aux : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Changements ▪ Conflits d'intérêt ▪ Conflits de pouvoir ▪ Conflits d'identité ▪ Conflit d'idéologie 			

4- **Formation:**

Questions	Oui	Moyen	Non
Le responsable incite à la formation et facilite la démarche à suivre.			
Questions	Bon	Moyen	Mauvais
Le montant accordé à la formation par rapport au Chiffre d'Affaire ou du Capital de l'entreprise.			
La qualité de la formation mise à disposition aux employés.			
La durée de la formation mise à disposition aux employés : <ul style="list-style-type: none"> ▪ <une semaine< ▪ <un mois< ▪ <trois mois< ▪ > six mois 			
Questions	Interne	Externe	Elearning
Le type de formation mise à disposition aux employés.			

5- **Profil du répondant :**

Votre sexe	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Masculin 	

▪ Féminin	
Votre tranche d'âge	
▪ Entre 20 et 30 ans	
▪ Entre 31 et 45 ans	
▪ Entre 46 et 55 ans	
▪ Plus de 55 ans	
Votre niveau hiérarchique	
▪ Cadre	
▪ Maîtrise	
▪ Exécution	
Votre niveau d'éducation	
▪ Primaire	
▪ Moyen	
▪ Secondaire	
▪ Universitaire	
▪ Post-universitaire	

Merci pour votre participation et gentillesse

Djida BOUNAZEF
HEC Alger
Magister en Commerce International.

Promotion 2010/2012.

Questions

I. Analyse du Système de management intégré de CHIALI TUBES

A. Exigences générales

- 1 Quels sont les référentiels présents dans le SMI ?
- 2 L'entreprise dispose-t-elle de 3 systèmes ségrégués Q/S/E distincts ou d'un seul et même système intégré SMI ?
- 3 L'organigramme de l'entreprise a-t-il été modifié après intégration du SMI ? existe-t-il un organigramme fonctionnel du SMI ?
- 4 Quels sont les domaines d'application du SMI?
- 5 Les processus sont-ils identifiés et classifiés après le passage du SMQ au SMI?
- 6 Chaque processus a-t-il des objectifs et indicateurs ? Si oui sur quel critère mesure-t-on l'atteinte des objectifs ?
- 7 L'entreprise a-t-elle externalisée des processus ? Si oui comment sont-ils maîtrisés ?
- 8 Quelles actions sont mises en œuvre pour obtenir l'amélioration continue des processus ?
- 9 Quels sont les processus liés à la direction QSE?

B. Documentation

1. Généralités

- 1 La politique QSE et les objectifs figurent-t-ils dans un document ?
- 2 Quels sont les références des procédures documentées présentes dans le manuel QSE?
- 3 Est-ce que les procédures sont tenues à jour ?

2. Manuel QSE

- 1 Est-ce que votre manuel QSE dispose d'une veille pour être mis à jour ?
- 2 Les domaines d'application des SMQ, SMSST et SME sont-ils décrits dans le manuel QSE avec les exclusions ?
- 3 Il y a t-il une cartographie de tous les processus de l'entreprise avec leurs interactions ?

3. Maîtrise des documents

- 1 Quels sont les documents qui doivent être codifiés et passés en revue ?
- 2 Comment sont gérées les modifications et révisions des documents ?
- 3 Quel moyen de communication est utilisé pour la diffusion des différents documents SMI ?

4. Maîtrise des enregistrements

- 1 Existe-il une traçabilité des enregistrements ?
- 2 Quels sont les enregistrements qui doivent être conservés ? Quelle est leur durée de conservation ?

- 3 Les enregistrements sont sur support papier ou informatisé ?

II. Analyse des responsabilités de la direction concernant le SMI

A. Engagement de la direction

- 1 Est-ce que la culture QSE (les exigences des clients, réglementaires et légales) est communiquée à tous les niveaux ?
- 2 Est-ce que les objectifs du SMI sont associés logiquement à la politique de l'entreprise?
- 3 Est-ce que l'atteinte des objectifs est analysée pendant la revue de direction?

B. Exigences légales et autres

- 1 L'entreprise dispose-t-elle d'une veille réglementaire ? Si oui, qui est en charge de cette tâche ?
- 2 Comment les exigences légales sont appliquées aux aspects environnementaux ?
- 3 Le Code du travail est-il pris en compte dans le SMI?
- 4 Est-ce que les besoins et attentes des clients sont déclinés en exigences internes ?

C. Politique QSE

- 1 La politique QSE contient-elle un engagement d'amélioration continue ? Si oui, englobe-t-il l'amélioration de la satisfaction aux exigences clients et réglementaires ?
- 2 Est-il assuré qu'à tous les niveaux la politique QSE est communiquée, comprise et appliquée ?
- 3 Est-ce que la politique QSE est revue régulièrement ?

D. Planification

1. Objectifs QSE

- 1 Quels sont les objectifs QSE de l'entreprise ?
- 2 Les points de vue des parties intéressées (actionnaires, clients, employés et partenaires) sont-ils pris en considération dans la planification des objectifs QSE?
- 3 Est-ce que les objectifs QSE sont déclinés à tous les processus de l'entreprise?

2. Planification du SMI

- 1 Quels sont les programmes établis pour l'atteinte des objectifs QSE ?
- 2 Il y-a-t-il une définition des responsabilités, moyens nécessaires et délais pour chaque programme?
- 3 Un engagement de prévention de la pollution est-il pris en compte dans le SMI ?
- 4 Quand un programme est-il modifié (mis à jour) ?
- 5 Est-ce que tout changement (de produits ou autres) est systématiquement planifié ?
- 6 Est-ce que les modifications du système de management intégré sont planifiées ?

E. Responsabilité, autorité et communication

- 1 Les responsabilités et autorités des fonctions relatives au SMI sont-elles communiquées?

- 2 Où sont documentés les rôles, responsabilités et autorités du SMI ?
- 3 Les ressources financières pour maintenir et améliorer le SMI sont-elles assurées ? Si oui, elle représente combien du pourcentage du chiffre d'affaire de l'entreprise ?

F. Revue de direction

- 1 Combien de fois par an sont planifiées les revues de direction ?
- 2 Est-ce que des opportunités d'améliorations sont identifiées lors des revues de direction ?
- 3 Les résultats des audits internes font-ils partie des données d'entrée Input ?
- 4 Quels sont les thématiques abordées lors d'une revue de direction ?
- 5 L'adéquation entre les exigences du SMI et les ressources nécessaires est-elle un élément de sortie de la revue de direction ?

III. Analyse du Management des ressources du SMI

A. Ressources humaines

- 1 Quel est le pourcentage de formation du personnel dans le cadre du SMI ? Et quel est le niveau hiérarchique qui en bénéficie ?
- 2 Comment sont évalués les compétences et besoins en formation pour chaque poste de travail depuis la mise en place du SMI?
- 3 Comment est géré l'accueil des nouveaux embauchés ?
- 4 Le personnel est-il informé sur les impacts réels ou potentiels relatifs à leur travail spécifique ?
- 5 L'efficacité du processus de formations internes ou externes est-elle mesurée depuis la mise en place du SMI?

B. Infrastructures

- 1 Les infrastructures sont-elles conformes aux exigences clients, légales et réglementaires ?
- 2 Les infrastructures sont-elles suffisantes par rapport aux exigences des produits ?

C. Environnement de travail

- 1 Quelles sont les mesures d'hygiène et de sécurité mises en place dans l'entreprise ?
- 2 L'entreprise dispose-t-elle d'un médecin de travail et d'un psychologue?
- 3 Quel est le nombre d'accidents de travail légers ou lourds subis par le personnel ces 5 dernières années ?
- 4 Existe-t-il des enquêtes internes pour mesurer l'impact du stress et du risque psychosocial sur la performance de l'entreprise ?
- 5 Les moyens de réaction aux situations d'urgence sont-ils mis en place?

IV. Analyse de la réalisation du produit dans un SMI

A. Planification de la réalisation du produit

- 1 Quels sont les processus associés aux aspects environnementaux dans l'entreprise ?
- 2 Comment sont gérés les déchets?

- 3 Quel est le % de déchets enregistré en 2010/2011 ? Et quel est votre seuil de tolérance des déchets ?
- 4 Y a-t-il des enregistrements pour montrer que le processus de fabrication est conforme aux exigences des 3 référentiels QSE ?
- 5 La planification de la production est-elle liée aux délais clients ?

B. Processus relatif aux clients

- 1 Les dangers dont le personnel est exposé sont-ils classifiés ?
- 2 Les risques environnementaux, de qualités et de santé et sécurité sont-ils évalués ?
- 3 Existe-t-il des délégués ou groupe de consultation du personnel ? Si oui, leur voix est-elle prise en compte lors des prises de décisions ?
- 4 Existe-t-il une veille permettant la prise en compte des nouvelles exigences du client dans la prise de décision ?

C. Conception et développement

1. Revue de la conception et du développement

- 1 Des revues de la conception et du développement des produits sont-elles planifiées et réalisées ?
- 2 Toutes les fonctions concernées participent-elles aux revues ?

2. Vérification de la conception et du développement

- 1 Comment vérifie-t-on que les éléments de sortie sont conformes aux éléments d'entrée de la conception et du développement suivant les normes QSE?

D. Achats

- 1 L'entreprise adopte-t-elle une stratégie d'achat et d'approvisionnement durable ?
- 2 Quels sont les critères d'évaluation et de sélection des fournisseurs suite à la mise en place du SMI ?
- 3 Quels sont les nouveaux critères d'acceptabilité de la matière première suivant le respect des normes QSE ?

E. Production et préparation du service

1. Maîtrise de la production et de la préparation du service

- 1 Les documents nécessaires (plans, spécifications techniques, instructions de travail) sont-ils disponibles pour tout acteur du processus de production ?
- 2 L'équipement de surveillance et de mesure est-il disponible? Si oui est-il vérifié régulièrement pour maintenir un bon résultat de mesure ?
- 3 Existe-il des processus de surveillances des lignes de productions ? Si oui, les responsabilités sont-elles définies ?

2. Préservation du produit

- 1 L'entreprise dispose-t-elle de moyens pour protéger le produit pendant les opérations internes et la livraison ?

F. Maîtrise des dispositifs de surveillance et de mesure

- 1 Y a-t-il une liste des équipements étalonnés ?

- 2 La planification des étalonnages est-elle définie et respectée ?

V. Analyse des Mesures, analyses internes et améliorations

A. Généralités

- 1 Des méthodes statistiques sont-elles appliquées pour la mesure, l'analyse des données de surveillance et d'amélioration ? si oui, quelles sont ces méthodes ?

B. Surveillance et mesures

1. Satisfaction du client

- 1 L'entreprise dispose-t-elle de moyens pour mesurer la satisfaction du client envers ses exigences? Si oui quelle est le % de satisfaction, et par quel moyen procède-t-elle pour le mesurer?

(enquêtes, questionnaires, rapports d'études comparatives...)

- 2 Y a-t-il des méthodes mises en place pour mesurer l'efficacité du SMI par rapport aux exigences client ?
- 3 Les résultats des mesures de perception et de satisfaction du client sont-ils utilisés pour l'amélioration continue ?

2. Audit interne

- 1 Combien y a-t-il de programme d'audit planifié par an ?
- 2 Y a-t-il des audits exceptionnels (hors programme d'audit) ?
- 3 Comment les audits internes aident à la vérification de l'efficacité du SMI et à l'identification des opportunités d'amélioration continue ?

3. Surveillance et mesure des processus

- 1 Des tableaux de bord sont-ils utilisés pour surveiller et mesurer la capacité des processus à atteindre les objectifs planifiés ?
- 2 Des actions correctives sont-elles mises en place quand un processus n'est pas efficace ? Si oui, quelles sont ces actions ?

4. Surveillance et mesure du produit

- 1 La conformité du produit est-elle surveillée? Si oui, quel est le % de rebus en 2010/2011? Et quel est le taux de % toléré dans les objectifs et exigences du SMI ?

C. Maîtrise du produit non conforme

- 1 La procédure de traitement des non-conformités (rebus) inclue-t-elle la mise en œuvre des actions correctives et préventives ?
- 2 Quelles actions préventives sont mises en place pour réduire les impacts environnementaux ?
- 3 Quand un produit est détecté non conforme après livraison a-t-on mis en place des actions appropriées ?

D. Analyse des données

- 1 Un processus de recueil et d'analyse d'informations pour démontrer la pertinence et l'efficacité du SMI est-il mis en place ?
- 2 Le respect des délais des processus est-il analysé ? Si oui, quel est le % de respect des délais ?

E. Amélioration

1. Amélioration continue

- 1 Comment l'amélioration continue du SMI est-elle mise en place par rapport au cycle PDCA ?
- 2 Selon vous, à partir de quel % d'atteinte des objectifs des processus peut-on mettre en place un programme d'amélioration continue du SMI ?

2. Actions correctives

- 1 Comment assure-t-on l'élimination des causes de non-conformités au niveau des processus?
- 2 Est-ce que tous les niveaux hiérarchiques peuvent proposer des actions correctives ? Si oui, ce besoin d'entreprendre est-il évalué ?
- 3 Le suivi des actions correctives est-il systématique ?

3. Action préventive

- 1 L'entreprise utilise-t-elle des moyens ou méthodes d'identification des non-conformités potentielles?
- 2 Comme les actions correctives, est ce que tous les niveaux hiérarchiques peuvent proposer des actions préventives?
- 3 Existe-t-il des programmes de suivi des actions préventives ?

Djida BOUNAZEF
HEC Alger
Magister en Commerce International.
Promotion 2010/2012.



CERTIFICAT D'ENREGISTREMENT

La présente atteste que

Chiali Tubes S.P.A. – Société de Transformation des Plastiques et Métaux

Voie A, Zone Industrielle, BP 160, 22000 Sidi Bel Abbès Algérie

possède un

Système de management de la qualité

qui respecte les exigences de la norme

ISO 9001:2000

relativement à la portée d'enregistrement suivante

L'enregistrement couvre le **Système de management de la qualité pour fabrication et commercialisation de systèmes de canalisations en polychlorure de vinyle (PVC), polyéthylène (PE) et autres thermoplastiques.**

N° de certificat: CERT-0029380
N° de dossier : 013469
Date d'émission: 26 août 2008

Date de certification initiale: Le 10 août 2002
Date de certification actuelle: le 25 juillet 2008
Date d'échéance du certificat: le 24 juillet 2011

Wendy Tiford
Présidente,
QMI-SAI Canada Limited

Alex Ezrakhovich
Directeur général - Certification
SAI Global Certification Services Pty Ltd



Enregistrement par:
SAI Global Certification Services Pty Ltd, 290 Sussex Street Sydney NSW 2000 Australie avec QMI-SAI Global selon les modalités de certification de SAI Global
Certification Services Pty Ltd. Même si SAI Global Certification Services Pty Ltd a réalisé cette évaluation de la manière la plus complète et la plus diligente possible,
SAI Global Certification Services Pty Ltd n'assume aucune responsabilité à moins de démontrer que SAI Global Certification Services Pty Ltd a fait preuve de
négligence. Le présent certificat demeure la propriété de SAI Global Certification Services Pty Ltd, et doit lui être retourné sur demande.
Pour vérifier si ce certificat est toujours valide, veuillez consulter notre répertoire de QMI-SAI Global Certification en ligne au www.qmi-saiglobal.com/qmi-saiglobal/



SAI GLOBAL

INTERN. INSURE. IMPROVE.



CERTIFICAT D'ENREGISTREMENT

La présente atteste que

CHIALI TUBES Spa

Voie A zone industrielle BP160, Sidi Bel Abbès 22000 Algérie

possède un

Système de Gestion Environnemental

qui respecte les exigences de la norme

ISO 14001:2004

relativement à la portée d'enregistrement suivante

Le système de management de l'environnement s'appliquant à: Fabrication et commercialisation de systèmes de canalisations en polychlorure de vinyle (PVC), polyéthylène (PE) et autres thermoplastiques.

N° de certificat: CERT-0054413

N° de dossier: 1617439

Date d'émission: 14 février 2011

Date de certification initiale: 11 janvier 2011

Date de certification actuelle: 11 janvier 2011

Date d'échéance du certificat: 10 janvier 2014

Chris Jouppi
Président,
QMI-SAI Canada Limited

Alex Ezrakhovich
Directeur général - Certification
SAI Global Certification Services Pty Ltd



ISO 14001



Enregistrement par:
SAI Global Certification Services Pty Ltd, 205 Sussex Street Sydney NSW 2000 Australie avec QMI-SAI Canada Limited, 20 Carlson Court, Suite 100,
Toronto, Ontario M9W 7K6 Canada (SAI GLOBAL). Cet enregistrement est sous réserve des modalités de certification de SAI Global. Même si SAI Global
a réalisé cette évaluation de la manière la plus compétente et la plus diligente possible, SAI Global n'assume aucune responsabilité à moins de démontrer
que SAI Global a fait preuve de négligence. Le présent certificat demeure la propriété de SAI Global et doit lui être retourné sur demande. Pour vérifier si
ce certificat est toujours valide, veuillez consulter notre répertoire de QMI-SAI Global Certification en ligne au www.qmi-saiglobal.com/qmi_companies/

 **SAI GLOBAL**
INFORM. INSPIRE. IMPROVE.



CERTIFICAT D'ENREGISTREMENT

La présente atteste que

CHIALI TUBES Spa

Voie A zone industrielle BP160, Sidi Bel Abbès 22000 Algérie

possède un

Systeme de Gestion de la Santé et Sécurité au Travail

qui respecte les exigences de la norme

OHSAS 18001:2007

relativement à la portée d'enregistrement suivante

Le système de management de la santé et sécurité s'appliquant à :Fabrication et commercialisation de systèmes de canalisations en polychlorure de vinyle (PVC), polyéthylène (PE) et autres thermoplastiques.

N° de certificat: CERT-0054414

N° de dossier : 1617439

Date d'émission: 23 mars 2011

Date de certification initiale: 11 janvier 2011

Date de certification actuelle: 11 janvier 2011

Date d'échéance du certificat: 10 janvier 2014

Chris Jouppi
Président,
QMI-SAI Canada Limited

Alex Ezrakhovich
Directeur général - Certification
SAI Global Certification Services Pty Ltd



OHSAS 18001

Enregistrement par:
SAI Global Certification Services Pty Ltd, 206 Sussex Street Sydney NSW 2000 Australie avec QMI-SAI Canada Limited, 20 Carlson Court, Suite 100,
Toronto, Ontario M1W 7K6 Canada (SAI GLOBAL). Cet enregistrement est sous réserve des modalités de certification de SAI Global. Même si SAI Global
a réalisé cette évaluation de la manière la plus diligente et la plus digne possible, SAI Global n'assume aucune responsabilité à moins de démontrer
que SAI Global a fait preuve de négligence. Le présent certificat demeure la propriété de SAI Global et doit lui être retourné sur demande. Pour vérifier si
ce certificat est toujours valide, veuillez consulter notre répertoire de QMI-SAI Global Certification en ligne au www.qmi-sai-global.com/qmi-companies/



SAI GLOBAL

INFORM. INSPIRE. IMPROVE.

Table de Matières

Remerciements	
Sommaire	
Introduction.....	01
Partie Théorique	
Chapitre 1 : Composantes d'un Système de Management Intégré	
Introduction partielle	04
VI. Présentation des Systèmes de Qualité, d'Environnement et d'Hygiène, Sécurité et Santé au travail.....	05
A. Système de management de la qualité	05
1. Définition du système de management de la qualité	05
2. Référentiels du SMQ	05
a. ISO 9001	05
B. Système de management de la santé et sécurité au travail	06
1. Prise en considération des aspects de sécurité et de santé dans l'entreprise	06
2. Définition d'un système de management de la santé et de la sécurité au travail	07
3. Avantages et limites de la mise en place d'un SMSST	07
4. Référentiels du SMSST	08
a. ILO-OHS 2001	08
b. MASE 2004	08
c. BS 88000 :1996	08
d. BS OHSAS 18001 :2007	09
C. Système de management environnemental	09
1. Développement de la perspective du management environnemental	09
2. Définition du système de management environnemental	10
3. Avantages de l'intégration d'un SME dans l'organisation d'une entreprise	11
4. Référentiels du SME	11
a. ISO 14001 : 2004	11
b. Système européen EMAS	12
VII. Mise en Place d'un Système de Management Intégré.....	12
A. Présentation du SMI QSE	12
1. Référentiels optimisant la performance du SMI	13
a. ISO 26000	13
b. ISO 31000	13
B. Intégration des différents systèmes	13
1. Choix du degré d'intégration	14
2. Intégration du PAS 99 dans un SMI	14
C. Exigences générales de l'application du SMI	15
D. Identification des parties intéressées	16
1. Les parties prenantes internes	16
2. Les parties prenantes externes	16
E. Documentation du SMI	16
1. Exigences documentaires	16
2. Manuel QSE	17
a. Cartographie QSE de l'ensemble des processus de l'entreprise	17
3. Maitrise de la documentation SMI	18
4. Maitrise des enregistrements	19

VIII. Responsabilité de la Direction dans le Management des Ressources du SMI.....	19
A. Engagement de la direction dans l'application du SMI	20
B. Application des exigences des parties prenantes	20
C. Politique QSE	21
D. Planification des objectifs QSE et du SMI	21
1. Planification des objectifs QSE et du SMI	21
2. Planification du SMI	22
a. Identification du degré de risque	22
E. Responsabilité, autorité et communication du SMI	22
1. Organigramme fonctionnel	22
2. Répartition des responsabilités	23
3. Communication relative au SMI	23
F. Revue de direction	24
1. Contenu de la revue de direction	24
G. Management des ressources humaines	24
1. Évaluation des compétences	25
2. Sensibilisation à la culture QSE	25
3. Sensibilisation des salariés aux droits et obligations	25
4. Formation des ressources humaines	26
H. Mise en place d'infrastructures adéquates au SMI	26
1. Environnement du travail	26
IX. Création de la Valeur dans le Cadre du SMI.....	26
A. Planification de la création de valeur	26
1. Planification de la gestion des déchets	27
2. Planification des processus de réalisation	28
B. Processus relatifs aux parties intéressées	28
1. Identification des risques et dangers	28
2. Exigence des parties intéressées	29
3. Communication entre l'entreprise et les parties intéressées	30
C. Conception et développement de la valeur	30
1. Planification de la conception et du développement	30
2. Inputs de la conception et du développement	30
3. Outputs de la conception et du développement	30
4. Revue de la conception et du développement	31
5. Contrôle et validation de la conception et du développement	31
6. Maîtrise des modifications de la conception et du développement	31
D. Management des achats durables	32
1. Choix des fournisseurs selon les exigences QSE	32
a. Choix des fournisseurs selon les exigences QSE	32
b. Exigences de qualité	32
c. Exigences de santé, sécurité et d'hygiène au travail	32
d. Exigences sociétales	33
E. Production et préparation du service	33
1. Maîtrise de la production et de la préparation du service	33
2. Validation des processus de production et de service	33
3. Identification et traçabilité	33
4. Préservation du produit	33
5. Préservation du produit	34
F. Maîtrise des dispositifs de mesure et de contrôle	

X. Mesure, analyse et amélioration du SMI.....	34
A. Identification des processus de contrôle et d'amélioration du SMI	35
B. Système de contrôle et de mesure	35
1. Satisfaction des parties intéressées	35
2. Audit interne	36
3. Contrôle et mesure des processus	36
4. Contrôle et mesure de la valeur	37
C. Maitrise de la non-conformité	37
1. Identification des dangers des non-conformités	37
2. Actions de lutte contre la non-conformité	37
D. Analyse des données du SMI	38
E. Amélioration du SMI	38
1. Amélioration continue du SMI	38
a. Roue PDCA de Deming	39
b. Application des 14 principes de Deming sur le SMI	40
c. Amélioration de la performance du SMI	40
2. Mise en place des actions correctives	41
3. Mise en place des actions préventives	41
Conclusion partielle	

Chapitre 2 : Six Sigma comme Méthode d'Optimisation d'un Système de Management Intégré

Introduction partielle	42
II. Présentation de la Méthode Six Sigma.....	43
A. Définition du Six Sigma	43
1. Six Sigma comme valeur	43
2. Six Sigma comme vision	43
3. Six Sigma comme approche managériale	44
4. Six Sigma comme mesure	44
5. Six Sigma comme objectif	44
6. Six Sigma comme indicateur d'évaluation des performances	45
7. Six Sigma comme symbole	45
8. Six Sigma comme méthode	46
9. Six Sigma comme ensemble d'outils	46
10. Six Sigma comme approche systémique	46
11. Six Sigma comme qualité	47
B. Historique et évolution d'utilisation de la Méthode Six Sigma	47
1. Naissance et développement de la méthode Six Sigma	48
2. Évolution d'utilisation de la méthode Six Sigma	49
II. Domaine d'application de la Méthode Six Sigma.....	49
A. Gains mesurables et non mesurables de la mise en place du six sigma	50
B. Répartition des projets Six Sigma sur les domaines fonctionnels	55
III. Qualité Six Sigma au Profit de la Satisfaction des Parties Intéressées.....	55
A. Mesure des réelles attentes des parties intéressées	56
B. Mesure de la qualité Six Sigma	56
1. Fondement statistique du niveau de qualité Six Sigma	57
a. Identification des bornes de tolérance	58

2. Influence de la qualité du processus sur le niveau de qualité sigma	59
a. Mesure des défauts par millions d'opportunités	60
C. Pertes et dérives d'un processus six sigma	61
IV. Organisation d'un Projet Six Sigma dans une Démarche d'Intégration.....	61
A. Culture six sigma	62
B. Engagement de la direction	62
C. Pilotage matriciel des projets six sigma	63
D. Rôles, responsabilités et autorités du personnel du six sigma	64
1. White Belt	64
2. Yellow Belt	64
3. Green Belt	64
4. Brown Belt	65
5. Le Black Belt	65
6. Master Black Belt	66
7. Champion	66
8. Comité de pilotage des projets Six Sigma	66
9. Équipe de travail chargé des projets Six Sigma	67
E. Formation des acteurs du six sigma	67
V. Synergie entre la Méthode Six Sigma et le Système de Management Intégré.....	67
A. Intégration de la méthode six sigma dans le système de management intégré	68
1. Synergie du six sigma et de la roue de Deming	69
a. Planifier (Plan)	69
b. Faire (Do)	69
c. Vérifier (Check)	70
d. Agir (Act)	70
B. Mise en place du modèle Lean BOS	70
1. Présentation du Lean BOS	70
2. Limites de la méthode six sigma	71
3. Lean six sigma	71
a. Lean management	71
b. Apports du lean six sigma	72
4. Application du Lean BOS	73
a. Excellence opérationnelle	73
b. Juste à temps	73
c. Ressources humaines	75
Conclusion Partielle	

Chapitre 3 : Mise en Place de la Méthode DMAIC sur un Système de Management Intégré

Introduction Partielle	76
I. Étape 01 : Définition du problème.....	77
A. Présentation de l'étape	77
1. Sélection du problème	77
2. Rédaction de la charte de travail	77
B. Méthodes de définition du problème	78
1. Diagramme CTQ (Critical –To–Quality)	78
2. Modèle de Kano	78
3. Diagramme des exigences/performances	79

4. Matrice Quality Function Deployment (QFD)	80
5. Boite noire	81
6. Diagramme SIPOC	81
7. Modèle QQQQCP	82
8. Diagramme d'affinités	82
9. Diagramme de décision	83
10. Diagramme en flèches	83
II. Étape 02 : Mesure des paramètres.....	83
A. Présentation de l'étape	83
1. Identification des réponses mesurables Y	84
2. Observation et suivi des processus	84
3. Estimer la capacité des processus étudiés	85
B. Méthodes de mesure des paramètres	86
1. Diagramme des relations	86
2. Diagramme des causes-à-effets	86
3. Maîtrise statistique des processus	87
a. Mesure des paramètres de la loi normale	87
1) Mesure de la moyenne	88
2) Mesure de l'écart type	88
3) Mesure de la fréquence	88
b. Limites de tolérance de distribution	89
c. Estimation de la qualité du processus z	90
1) Par calcul	90
2) Par déduction	90
d. Indices de capacité et de performance	90
1) Indice de capacité	91
2) Indice de capacité marginale	91
3) Indice de capacité et performance des machines	92
III. Étape 03 : Analyse des paramètres.....	93
A. Présentation de l'étape	93
B. Méthodes d'analyse des paramètres	93
1. Boite à moustache	93
2. Diagramme de Pareto	94
3. Plans d'expériences	94
a. L'espace expérimental	94
b. Modélisation mathématique	95
c. Estimation des coefficients des modèles polynomiaux	95
d. Estimation de l'erreur de mesure expérimentale	96
e. Qualité descriptive du modèle	97
f. Qualité prédictive du modèle	97
g. Graphes des surfaces de réponses et des courbes iso réponses	98
h. Type de plans d'expériences	99
IV. Étape 04 : Amélioration des résultats Y du processus.....	99
A. Présentation de l'étape	99
1. Créativité et proposition de solutions adéquates	100
2. Expérimentation des solutions	100
3. Analyse des risques de l'application des solutions	100
4. Simulation et prévision des changements appliqués sur le processus	100

B. Méthodes d'amélioration des résultats Y du processus	101
1. Brainstorming	101
2. Cercle de qualité	101
3. Focus groupes	102
4. Vote simple	102
5. Vote pondéré	102
6. Diagramme en arbre	103
7. Diagramme matriciel	103
8. Méthode TRIZ	104
9. AMDEC	105
V. Étape 05 : Contrôle de l'évolution des résultats.....	106
A. Présentation de l'étape	106
1. Détermination des limites de tolérances	106
2. Contrôle des facteurs générant la variabilité	106
3. Élimination des facteurs générant la variabilité	106
4. Formalisation de la documentation	106
5. Standardisation et pérennisation	107
B. Méthodes de contrôle de l'évolution des résultats	107
1. Feuille de relevé de données	107
2. Contrôle par échantillonnage	108
3. Autocontrôle	108
4. Méthode des cinq zéros plus deux	108
a. Zéro papier	109
b. Zéro délai	109
c. Zéro panne	109
d. Zéro défaut	109
e. Zéro stock	109
f. Zéro accident	109
g. Zéro contrôle	109
5. Cartes de contrôle	110
6. Fonction de perte de Taguchi	110
Conclusion Partielle	111

Partie Pratique

Chapitre 4 : Méthodologie d'Enquête et Analyse du Management de Chiali Tubes

Introduction Partielle	112
I. Méthodologie d'Enquête et de Collecte d'Informations.....	113
A. Volet 1 : Analyse du management de "Chiali Tubes"	113
1. Analyse de l'organisation managériale de "Chiali tubes"	113
2. Analyse stratégique de l'entreprise filiale "Chiali tubes"	115
a. Le modèle PECSTE	115
b. Les 5 forces de Porter	115
c. La chaîne de valeur de Porter	116
d. L'analyse SWOT	117
B. Volet 2 : Analyse du système de management intégré QSE de Chiali Tubes	117
C. Volet 3 : l'application de la méthode six sigma sur la réduction des déchets, induit par l'arrêt machine d'un processus de production continue PE	118

II. Présentation de la Société Groupe Chiali	119
A. Historique du groupe Chiali	119
1. De 1981 jusqu'à 1989	119
2. De 1990 jusqu'en 2003	119
3. De 2004 jusqu'à 2005	119
4. De 2006 à 2009	119
a. Chiali Tubes	120
b. Chiali Services	120
c. Chiali Profiplast	120
5. De 2010 à aujourd'hui	120
6. L'évolution du statut juridique	121
7. L'évolution du logo du groupe Chiali	121
B. Les valeurs, mission et vision du groupe Chiali	122
C. Les domaines d'activités stratégiques du groupe Chiali	122
a. Le premier domaine d'activité stratégique	122
b. Le deuxième domaine d'activité stratégique	123
c. Le troisième domaine d'activité stratégique	123
d. Le quatrième domaine d'activité stratégique	123
e. Le cinquième domaine d'activité stratégique	123
 III. Présentation de l'entreprise Chiali tubes.....	 123
A. Présentation des ressources de la filiale Chiali tubes	123
1. Les ressources financières	123
2. Les ressources humaines	125
3. Les ressources matérielles	126
a. Les moyens matériels	126
b. La chaîne de production	126
1) La matière première	127
2) Le processus de production	127
c. Le stockage	128
B. Présentation des produits commercialisés par la filiale Chiali Tubes	128
C. Présentation du système de management intégré de Chiali Tubes	130
 IV. Analyse de l'organisation managériale de Chiali Tubes.....	 131
A. La structure	131
B. Les systèmes	133
C. La stratégie	135
D. Management des ressources humaines (le personnel)	135
E. Management des savoirs faire	136
F. Le style de management	137
G. La culture de l'entreprise	139
 V. Analyse stratégique de Chiali Tubes.....	 140
A. Analyse PLESCTE de Chiali Tubes	140
1. Environnement politique-légal	140
2. Environnement économique	141
3. Environnement socioculturel	141
4. Environnement technologique	141
5. Environnement écologique	142
B. Analyse des 5 forces de porter de Chiali Tubes	142
1. L'intensité de la concurrence	142

2. La menace des nouveaux entrants	142
3. La menace des produits ou services de substitutions	143
4. Le pouvoir de négociation du client ou du distributeur	143
5. Le pouvoir de négociation des fournisseurs	143
C. Analyse de la chaîne de valeur de porter	143
1. Les activités de soutien de Chiali Tubes	143
a. Planification et ordonnancement	143
b. Secrétaire documentaliste	143
c. Finance et comptabilité	143
d. Qualité QSE	144
e. Ressources humaines	144
f. Maintenance	144
2. Les activités principales de Chiali Tubes	144
a. Commande	144
b. Achat	144
c. Production	144
d. Gestion des stocks	145
e. Ventes	145
D. Analyse SWOT de Chiali Tubes	145
1. Analyse de l'environnement interne de Chiali Tubes	145
a. Forces de l'entreprise	145
b. Faiblesse de l'entreprise	145
c. Menaces de l'entreprise	146
d. Opportunités de l'entreprise	146
Conclusion Partielle	147

Chapitre 5 : Analyse du Système de Management Intégré QSE de Chiali Tubes

Introduction Partielle	148
I. Démarche du système de management intégré de Chiali Tubes.....	149
A. Exigences générales	149
B. Documentation	151
1. Généralités	151
2. Manuel QSE	151
3. Maîtrise des documents	153
4. Maîtrise des enregistrements	154
II. Analyse des responsabilités de la direction d'un point de vue SMI.....	154
A. Engagement de la direction	154
B. Exigences légales et autres	155
C. Politique QSE	156
D. Planification	157
1. Objectifs QSE	157
2. Planification du SMI	157
E. Responsabilité, autorité et communication	159
F. Revue de direction	159
1. Conclusion de la revue de direction précédente	160
2. Politique QHSE	160
3. Analyse des données	160
4. Résolution des points soulevés	160

III. Analyse du management des ressources du SMI.....	160
A. Mise à disposition des ressources	160
B. Ressources humaines	161
C. Infrastructures	166
D. Environnement de travail	166
IV. Analyse de la réalisation du produit dans un SMI	167
A. Planification de la réalisation du produit	167
B. Processus relatif aux clients	169
C. Achats	169
D. Production et préparation du service	173
1. Maîtrise de la production et de la préparation du service	173
2. Validation des processus de production et de préparation du service	173
3. Préservation du produit	174
E. Maîtrise des dispositifs de surveillance et de mesure	174
V. Analyse des mesures, analyses internes et améliorations.....	174
A. Généralités	174
B. Surveillance et mesures	175
1. Satisfaction du client	175
2. Audit interne	176
3. Surveillance et mesure des processus	176
4. Surveillance et mesure du produit	177
C. Maîtrise du produit non-conforme	177
D. Analyse des données	178
E. Amélioration	178
1. Amélioration continue	178
2. Actions correctives	178
3. Action préventive	179
Conclusion Partielle	180

Chapitre 6 : Analyse des Causes de Déchets par la Méthode Six Sigma.

Introduction Partielle	181
I. Étape 01 : Définir le problème.....	182
A. Définition des CTQ ‘‘Critical-To-Quality’’	182
B. Analyse des CTQ ‘‘Critical-To-Quality’’	183
C. Formulation du problème par la méthode d’analyse QQQQCP	184
1. Étape quoi ?	184
2. Étape qui ?	185
3. Étape où ?	187
4. Étape quand ?	187
5. Étape comment ?	187
6. Étape pourquoi ?	187
D. Identification des gains mesurables et non mesurables	188
1. Gains prévisionnels mesurables	188
2. Gains prévisionnels non mesurables	188
II. Étape 02 : Mesurer les paramètres.....	188
D. Mesure des paramètres de l’estimation de la loi normale:	188

1. Calcul de la moyenne, écart type, valeur du processus sigma, et de la fréquence	188
2. Calcul des limites de tolérances de distribution	189
B. Indices de capabilité et de performance du processus	191
1. Indice Cp, Cm, Pp	191
2. Indice Cpk, Ppk, Cmk	192
3. Indice de la capabilité et performance des machines Cpm	192
C. Mesure des facteurs bruits et de pilotage par la modélisation des plans d'expériences	193
III. Étape 03 : Analyser les paramètres causant le déchet.....	196
A. Analyse des facteurs bruits et de pilotage par la modélisation des plans d'expériences	196
B. Analyse de l'impact des fonctions commerciale, maintenance et technique sur le déchet	
1. Analyse de l'importance des causes de perte de production par la loi des 80/20	200
a. le facteur ' 'changement de programme' '	201
b. Le facteur ' 'panne mécanique' '	201
c. Le facteur ' 'défauts qualité' '	201
2. Analyse de la fonction commerciale	201
a. L'instabilité du marché	203
b. Le manque de données et de pertinence des informations collectées	203
c. Le recouvrement des créances	203
d. Le progiciel sage	204
e. Le prix au détriment de la qualité : philosophie du client algérien	204
3. Analyse de la fonction maintenance	204
a. Le manque d'effectif	204
b. Management des compétences	204
c. Analyse des fiches techniques	205
d. La maintenance préventive	205
4. Analyse des fonctions production et technique	205
a. Contrôle qualité et contrôleurs du processus	205
b. Management des compétences	205
c. Le système d'information de production	206
d. L'outillage et équipement	206
	206
IV. Étape 04 : Améliorer les résultats Y du processus de production PE.....	206
A. Réduction de l'impact des fonctions commerciale, maintenance et technique sur la	206
perte de production	
1. La fonction commerciale	206
2. La fonction maintenance	206
3. Les fonctions production et technique	207
B. Optimisation de la performance du processus de production continue PE	209
1. Remplacer le système mécanique	209
2. Mettre en place des actions primaires	210
3. Analyser les propriétés physiques et chimiques	210
4. Améliorer le feedback	210
C. Actions d'amélioration des 5M (matière, milieu, machine, main d'œuvre, méthode)	210
1. Actions à mener sur la matière	211
2. Actions à mener sur le milieu	211
3. Actions à mener sur la machine	211
4. Actions à mener sur la main d'œuvre	211
5. Actions à mener sur la méthode	211
D. Minimisation des pertes financières	212
	212

V. Étape 05 : Contrôler l'évolution des résultats.....	213
A. Contrôle de l'évolution de la qualité du processus	213
B. Contrôle de la réduction de la variabilité du processus	214
1. Contrôle des pertes	214
2. Contrôle des limites de tolérances des cartes de contrôles	216
C. Analyse comparative hypothèses-résultats de l'étude	216
1. Hypothèse 01	216
2. Hypothèse 02	217
3. Hypothèse 03	217
Conclusion Partielle	218
Conclusion.....	219
Bibliographie.....	223
Lexique.....	229
Liste des tableaux.....	233
Liste des figures.....	234
Liste des abréviations.....	236
Liste des annexes.....	238