ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE

COMME EXIGENCE PARTIELLE
À L'OBTENTION DE LA
MAÎTRISE EN GÉNIE MÉCANIQUE
M. SC. A.

PAR
Fatiha JARMOUNI

DÉVELOPPEMENT D'UN SYSTÈME DE GESTION DE LA QUALITÉ DANS LE MILIEU TEXTILE

MONTRÉAL, LE 7 JANVIER 2016

©Tous droits réservés, Fatiha Jarmouni, 2016

©Tous droits réservés
Cette licence signifie qu'il est interdit de reproduire, d'enregistrer ou de diffuser en tout ou en partie, le présent document.

PRÉSENTATION DU JURY

CE MÉMOIRE A ÉTÉ ÉVALUÉ

PAR UN JURY COMPOSÉ DE :

M. Souheil-Antoine Tahan, directeur de mémoire
Professeur au département de génie mécanique à l'École de Technologie Supérieure

M. Eric David, codirecteur de mémoire
Professeur au département de génie mécanique à l'École de Technologie Supérieure

M. Michel Rioux, président du jury
Professeur au département de génie de la production automatisée à l'École de technologie supérieure

Mme Patricia Dolez ing.,Ph.D., examinatrice externe
Chercheure au Centre des technologies textiles, Groupe CTT

IL A FAIT L'OBJET D'UNE SOUTENANCE DEVANT JURY ET PUBLIC

LE 5 JANVIER 2016

À L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE

REMERCIEMENTS

Je tiens à adresser mes sincères remerciements au Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), au Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies du Québec (FRQNT) et au partenaire industriel du projet, Régitex.Inc, qui ont financé ce travail de mémoire.

Je remercie particulièrement mon directeur de recherche, le professeur Souheil-Antoine Tahan du Département génie mécanique de l'École technologique supérieure de Montréal, pour l'inspiration et l'aide tout au long de la réalisation de ce travail. Aussi pour sa disponibilité à l'écoute appréciée, de son encadrement et ses conseils qui m'ont beaucoup aidé à mieux faire. J'adresse aussi mes remerciements au professeur Éric David, mon co-directeur de recherche, du Département génie mécanique de l'ÉTS, pour ses conseils, son aide et la liberté académique qu'il m'a accordée.

Pour l'équipe Régitex, je tiens tout d'abord à remercier Madame Véronique Chabot qui fût mon premier contact avec la compagnie Régitex. Tout particulièrement, je tiens à remercier Madame Lisa Fecteau, présidente de RégitexInc. d'avoir cru en moi, et pour son soutien financier et moral. Aussi, je tiens à la remercier pour tout l'appui qu'elle a donné à mon projet. Je remercie aussi Madame Elif Belgen qui a dirigé mes travaux au sein de Régitex pour son aide et ses précieux conseils pour la réalisation de ce mémoire. Je remercie également toute l'équipe Régitex qui était ma deuxième famille au Québec.

J'adresse un remerciement particulier à ma source d'inspiration, Madame Patricia Dolez, pour son soutien dès mon arrivée au Québec, pour m'avoir incitée à continuer mes études au 2ème cycle et pour tous les conseils qu'elle m'a donnés.

Je remercie les membres et le président de jury d'avoir accepté d'examiner mon mémoire et de l'enrichir avec leurs propositions.

Enfin et avec grand amour, je tiens à remercier ma mère El Kinani Ghannou pour me donner la chance de vivre cette expérience et pour son soutien moral. Je remercie aussi toute ma

famille et mes chers amis spécialement Boutaina Hajjar, Mayssoun Messoudi et Aboubakr Kharchafi.

DÉVELOPPEMENT D'UN SYSTÈME DE GESTION DE LA QUALITÉ DANS LE MILIEU TEXTILE

Fatiha JARMOUNI

RÉSUMÉ

Le présent projet a pour but l'élaboration d'un système d'assurance de la qualité dans une PME adapté à un domaine spécifique : la filature. Ce domaine est peu documenté en matière de gestion et assurance de la qualité.

L'assurance qualité est un système qui peut-être complexe pour les PME, à cause : d'une part, de l'environnement d'évolution de ce type d'organisation qui est instable, d'autre part, du système managérial des PME. Dans un premier lieu, le projet étudie les processus de l'organisation, puis s'intéresse à l'élaboration d'un plan de déploiement qui assure l'adoption d'un système qualité du type *Top-Down* à partir du management de l'entreprise et des opérateurs sur les sites de production. Dans un deuxième temps, le projet démontre l'applicabilité des normes ISO 900x et TS 16949 pour répondre aux besoins spécifiques d'une PME dans le domaine de la filature. Ce travail est un besoin particulier en assurance qualité, qui est devenu une exigence à laquelle les entreprises manufacturières ou de services ont dû répondre suite aux demandes des clients, du marché ou demandes en interne afin d'assurer la stabilité de qualité de leurs produits.

La première étape consiste à analyser les postes de travail, ce qui représente le terrain de pratique pour comprendre comment la qualité des produits est perçue par les opérateurs. De plus, assurer une meilleure qualité, implique aussi le changement de la culture des personnes qui l'opèrent. Il importe donc de vérifier s'ils partagent la même vision que la haute direction et quels sont les éléments qui influencent leur performance.

Mots clés : Assurance qualité, ISO 900x, TS 16949,

DEVELLOPEMENT OF QUALITY SYSTEM IN SPINNING INDUSTRY

Fatiha JARMOUNI

ABSTRACT

This project aims developing a quality assurance system in specific field which is spinning. This area is poorly documented in quality management.

Initially the project focuses on developing a deployment plan that ensured the adoption of a top-down kind of quality system from the company's management and operators on stages of production. Secondly, the project demonstrates the applicability of ISO 900x and TS 16949 to meet the specific needs of SMEs in the field of spinning. This work respond to a is a particular need for quality assurance, which has become a requirement that manufacturing companies or services had to answer the requests of customers, the market or internal requests to ensure the stability of the quality following of their products.

The first step is to analyze workstations, which presents the practice field to understand how product quality is seen by operators. In addition, ensure better quality, also involves changing the culture of the operators it is therefore crutial to see if they share the same vision that senior management and what are the factors that influence their performance.

Keywords: Quality insurance, ISO900x, TS 16949

TABLE DES MATIÈRES

..Page

INTRODUCTION 1

CHAPITRE 1 PROBLÉMATIQUE INDUSTRIELLE ET CONTEXTE DE LA RECHERCHE.....3
1.1 L'industrie d'application : La filature.....3
1.2 L'industrie textile au Canada.....4
1.3 Principes et étapes de la filature.....4
1.3.1 Préparation de la matière première - « Ouvraison des fibres »..... 4
1.3.2 Procédé de « cardage » 5
1.3.3 Procédé d'« étirage » 5
1.3.4 Procédé de « banc à broches » 5
1.3.5 Procédé de « continu à filer » 6
1.3.6 Procédé de « Retordage » 6
1.4 Types de filature 7
1.5 Le partenaire du projet : Régitex Inc. 7
1.6 Problématique industrielle 9
1.7 Objectifs de la recherche.....11
1.8 Les hypothèses retenues.....12
1.9 Structure de la recherche.....12

CHAPITRE 2 REVUE DE LITTÉRATURE.....15
2.1 Définitions et terminologie 15
2.2 Évolution historique de la qualité 18
2.3 Les coûts de la qualité.....20
2.4 Les outils employés dans la gestion de la qualité 22
2.5 La famille des normes ISO 8402 et 900x.....23
2.6 Gestion documentaire de la qualité.....25
2.7 État de l'art.....26
2.7.1 Contrôle de qualité en filature-Les systèmes manufacturiers continus 26
2.7.2 La gestion qualité selon les normes ISO900x entre certification, retombées, problèmes et obstacles..... 27
2.7.3 Les normes ISO entre la certification et le maintien au sein des PME..... 29
2.7.4 Coûts liés à l'implantation d'un système ISO..... 29
2.7.5 Problèmes rencontrés lors de l'implantation des normes ISO 30
2.7.6 Les caractéristiques d'une PME..... 31
2.8 Conclusion 32

CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE PROPOSÉE.....33
3.1 Introduction.....33
3.2 Identification des ressources nécessaires pour l'étude.....33
3.3 Sondage Client 34

3.4 Diagnostic interne d'un point de vue de la norme ISO/TS°16949 34
3.4.1 Identification des processus à gérer 35
3.4.2 Diagramme d'activités des processus 35
3.5 Diagnostic interne d'un point de vue du personnel de l'entreprise 36
3.6 Analyse des plaintes/historique des non-conformités.....36
3.7 Engagement de l'entreprise.....36
3.8 Création du comité qualité 37
3.9 Vue d'ensemble de la documentation 38
3.10 Goulot de production 39
3.10.1 Questionnaire auprès des opérateurs de la carde 39
3.10.2 Analyse du Taux de Rendement Globale (TRG)..... 39
3.10.3 Recensement des types d'arrêts 40
3.11 AMDEC : Analyse de Mode de Défaillances, leurs effets et criticités.....41

CHAPITRE 4 ANALYSE ET RÉSULTATS 43
4.1 Exigences de la norme ISO/TS 16949 43
4.2 Engagement de la direction.....44
4.3 Départements ou fonctions à étudier.....45
4.4 Analyse des non-conformités.....48
4.5 Résultat de conformité par rapport à la norme.....49
4.6 Processus de gestion du système qualité.....54
4.7 Gestion de la documentation.....55
4.8 Département de cardage.....55
4.9 Analyse de taux de rendement global 57
4.10 Non-conformités au niveau des cardes 60
4.11 Création des instructions de travail.....61
4.12 Fiche de processus 61
4.12.1 Flash qualité 63
4.13 Audits qualité 65
4.14 Amélioration continue 66
4.15 Traitement des non-conformités 70
4.16 Les facteurs qui influencent la gestion de qualité.....70
4.17 Base de données.....71
4.18 Mesure de la satisfaction du client.....74
4.19 Conclusion 75

CHAPITRE 5 ANALYSE D'ÉCART ENTRE L'ÉTAT ACTUEL ET LE DÉPLOIEMENT COMPLET 77
5.1 But d'analyse des écarts.....77
5.2 Présentation de l'analyse des écarts (*Gap Analysis)* 77

CONCLUSION.....79

RECOMMANDATIONS 81

ANNEXE I QUESTIONNAIRE DE DIAGNOSTIC.....84

ANNEXE II QUESTIONNAIRE : OPÉRATEUR CARDE 87

ANNEXE III PROBLÉMES TECHNIQUES 91

ANNEXE IV PROCÉDURE DE GESTION DOCUMENTAIRE 93

ANNEXE V COMPILATION DES RÉSULTATS TRG 99

ANNEXE VI INSTRUCTIONS DE TRAVAIL DES CARDES 101

ANNEXE VII AUDIT INTERNE 115

ANNEXE VIII PROCÉDURE DE GESTION DE NON-CONFORMITÉS 117

ANNEXE IX PLAN DE SUIVI DES CARDES 123

LISTE DE RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 125

LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 2.1: Catégories de coûts de non qualité. Reproduit de :(Cattan *et al*, 2003).....21

Tableau 2.2: Les outils de la gestion qualité. Reproduit de (Duret,*et al.*2005) 22

Tableau 2.3: Famille ISO. Tiré de www.iso.org.....24

Tableau 2.4: Coûts liés à l'implantation d'un système ISO.....30

Tableau 4.1: Résultat de conformité 49

Tableau 4.2: Éléments qualité du contrôle de produit 56

Tableau 4.3: Les non-conformités au niveau du poste de cardage 60

Tableau 4.4: Mode de cotation AMDEC 68

Tableau 4.5: Critère de décision 69

Tableau 4.6: Variables qui influencent la gestion qualité.....70

Tableau 4.7: Compilation des plaintes entre 2013 et 2015.....74

Tableau 4.8: États des actions qualité entreprises lors du projet (X : Établi) 76

Tableau 5.1: Instructions et procédures à développer.....81

LISTE DES FIGURES

Page

Figure 1.1: Comparaison de quatre technologies de filature. 7

Figure 1.2: Flux de production des trois technologies de Régitex 8

Figure 1.3: Organigramme de Régitex.Inc 9

Figure 2.1: Évolution des certifications au Canada -(Tiré de www.iso.org. 24

Figure 2.2: Pyramide documentaire. Tiré de (Duret, *et al*. 2005) 26

Figure 3.1: Organigramme proposé pour comité qualité.....37

Figure 4.1: Exigences de la norme ISO/TS 16949 43

Figure 4.2: Les paramètres appréciés par les clients 46

Figure 4.3: Gestion par processus de Régitex inspiré de la structure ISO 47

Figure 4.4: Analyse Pareto des non- conformités 2014 49

Figure 4.5: Processus de l'entreprise 53

Figure 4.6: Fiche d'identification de processus de pilotage SMQ 54

Figure 4.7: Analyse de poste de cardage 56

Figure 4.8: Analyse cause à effet 57

Figure 4.9: Résultat TRG des cardes 58

Figure 4.10: Fiche d'identification du processus de cardage 62

Figure 4.11: Processus de cardage.....63

Figure 4.12: Exemple d'un flash qualité 64

Figure 4.13: Exemple d'un flash entretien 65

Figure 4.14: Détail de l'organe de retordage. (Image propriété de Régitex.Inc) 67

Figure 4.15: Diagramme cause à effet au niveau de département de retordage 68

Figure 4.16: Tableau d'interventions qualité 71

Figure 4.17: Section AQ de la Base de données 72

Figure 4.18: Formulaire de tournée qualité 73

Figure 4.19: Variation du nombre de plaintes client reçues.....75

Figure 5.1: Analyse desécart (*Gap Analysis*) 78

Figure 5.2: Grille D'évaluation des fournisseurs 83

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

AMDEC	Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticités
ASQ	*American society for quality*
COQ	Coûts d'obtention de la qualité
DMAIC	*Définir, Mesurer, Analyser, Innover, Contrôler*
ETS	École de technologie supérieure
IAQ	*International academy for quality*
ISO	*International organisation for standardision*
NCS	*Non-crimp structure*
PME	Petite et moyenne entreprise
SMQ	Système de management de la qualité
TQM	*Total quality management*
ZD	Zéro défaut

LISTE DES SYMBOLES ET UNITÉS DE MESURE

M	Masse [kg]
Tex	titre du fil
Nm	numéro métrique
g	gramme
m	mètre
L	longueur [m]

INTRODUCTION

Les manufacturiers cherchent toujours des moyens pour améliorer leurs processus de production et de gestion afin de garder leur place sur le marché. Trois voies d'amélioration sont possibles : réduire les coûts de production avec les moyens existants et/ou améliorer la qualité de leurs produits. L'industrie manufacturière vise donc continuellement à utiliser et exploiter ses ressources pour travailler de la manière la plus efficace possible en minimisant les gaspillages. Ce besoin a été étudié par plusieurs consultants et chercheurs afin de développer des stratégies d'amélioration continue. À titre d'exemple, nous pouvons citer la cartographie de la chaîne de valeur, la gestion des flux et la philosophie Lean / Six Sigma® (Bell et Omachonu, 2011) (Romano et Vinelli, 2001).

Il est admis aujourd'hui que pour la survie de l'entreprise, et quelle que soit sa taille, son équipe de gestion devra toujours être à la recherche de moyens d'amélioration pour atteindre les objectifs de rentabilité et de performances. Néanmoins, dans le cas spécifique des petites et moyennes entreprises (PME), un plus grand nombre d'opportunités d'amélioration se présentent généralement pour bien se repositionner sur le marché. En effet, ces organismes se caractérisent par une structure plus flexible par comparaison avec une entreprise de grande taille. Par contre, leurs ressources sont souvent plus limitées.

Pour atteindre leurs objectifs de croissance, les PME doivent être capables de définir et de maintenir une vision à moyen terme afin de pouvoir suivre les évolutions économiques, technologiques et industrielles tout en tenant compte de leur capacité de développement. Pour développer leur part du marché, les PME ont donc besoin d'un système qui, tout d'abord, gère et traite leurs données, mais aussi améliore leurs processus de production pour une industrialisation rapide et leur permettre d'offrir des produits ou des services de plus en plus technologiquement évolués. L'adoption d'une démarche qualité leur permettra de faire face à la pression constante dictée par la globalisation des marchés et d'accéder à des nouveaux marchés (notamment internationaux). Par conséquent, elles seront en mesure d'augmenter leurs parts du marché. Dans ce contexte, l'action qualité devient un outil de

stratégie et de marketing qui permet d'acquérir une image de marque forte, et de disposer d'un atout et d'un argument commercial supplémentaire par rapport aux concurrents. Une action qualité performante doit avant tout permettre de réduire les coûts de la non-qualité par l'amélioration de la productivité et l'efficacité du personnel; l'incidence finale est une réduction de coûts de revient.

Le présent rapport présente les résultats des travaux effectués dans le cadre d'une maîtrise en milieu industriel. L'entreprise partenaire vise à structurer son système qualité, à savoir, en tout premier lieu, les processus qui doivent être gérés et l'influence du dysfonctionnement de certains d'entre eux sur la qualité finale de sa production. Nous sommes donc à la recherche d'une restructuration qui respecte les contraintes et les moyens de l'entreprise qui sont dictés par la nécessité de produire tout au long du processus de changement. Ce projet vient initier la démarche qualité, définir les processus et les indicateurs de performances et proposer une réforme pour l'assurance qualité au sein de l'usine partenaire.

CHAPITRE 1

PROBLÉMATIQUE INDUSTRIELLE ET CONTEXTE DE LA RECHERCHE

Le premier chapitre décrit de manière sommaire l'industrie d'application, c'est-à-dire le milieu textile, dans le but de permettre au lecteur de se familiariser avec le domaine d'activités visé par la démarche qualité. Une reformulation de la problématique est également présentée sous forme de questions auxquelles cette étude tentera de répondre.

1.1 L'industrie d'application : La filature

Le domaine de la filature fait partie de l'industrie textile. Il est considéré comme le premier fournisseur de matières premières dans cette chaîne. La filature regroupe plusieurs étapes de production qui donne comme produit fini **un fil**. Ce dernier, peut servir à son tour comme matière première pour des produits de plus haute complexité issus de différents procédés comme le tissage, le tricotage, le tressage et d'autres produits plus technologiques, par exemple les textiles NCS (*non-crimp structure*) utilisés comme renfort dans les matériaux composites.

Par définition, la filature désigne l'ensemble des procédés employés qui permettent de passer du stade des fibres textiles en vrac, naturelles ou synthétiques coupées vers le fil textile prêt pour une opération de tissage, tricotage ou tressage (Brodeur, 1998). Les fibres sont retenues par torsion ou tout autre procédé procurant le même effet. L'orientation générale des fibres suit celle du fil. En d'autres termes, l'opération consiste à transformer une matière première (fibre) en un produit fini (fil) en ajoutant des propriétés préétablies soit par le client ou par le producteur tel que le titre, la torsion induite, la résistance à la traction, etc. (Brodeur, 1998), (Anderson, 2006).

1.2 L'industrie textile au Canada

L'industrie textile au Canada a connu récemment un virage important vers une industrie à haute valeur ajoutée, désignée par le terme *textile technique* pour sortir de l'image traditionnelle du textile employé dans la chaîne d'habillement à titre d'exemple la **carte routière technologique**. La concurrence grandissante des pays émergeants (Inde, Chine, Vietnam, etc.) est la principale raison qui a poussé les industriels canadiens à orienter leurs efforts vers le développement de nouveaux matériaux textiles et des méthodes innovantes pour leur construction. Ces produits textiles ont trouvé application dans des industries de pointe telles que l'aérospatiale, la construction des infrastructures, la défense et la sécurité, le secteur médical et le transport. Cette réorientation a amené diminution le nombre d'entreprises de textile traditionnelles au cours de la dernière décennie, qui s'est traduite aussi par une réduction du nombre d'emplois de l'ordre de 60% dans ce domaine a été constatée entre 2004 et 2014[1].

1.3 Principes et étapes de la filature

Les étapes de filature diffèrent d'une technologie à une autre, cependant il y a des étapes communes dont nous citons :

1.3.1 Préparation de la matière première - « Nettoyage des fibres »

La préparation des matières premières se fait en trois phases: ① ouvraison des balles; ② nettoyage des fibres; ③ mélange des fibres afin de les homogénéiser. Cette étape de nettoyage et de mélange alimente la carde. L'élimination des impuretés s'effectue généralement par des moyens mécaniques ou chimiques. Plusieurs machines peuvent être utilisées afin d'effectuer le nettoyage et le mélange des fibres. La matière première représente environ 50% à 60 % du prix final du produit fini (Rodica, 2010). Dans certains

[1] Voir le site : ic.gc.ca

cas, une injection des agents antistatiques ou de conditionnement des fibres est faite à l'étape du mélange afin de faciliter leur filage.

1.3.2 Procédé de « cardage »

Avant de pouvoir être filée, une fibre naturelle ou synthétique doit être cardée. Une carde est constituée de rouleaux à dents entre lesquels passent les fibres.C'est l'étape la plus importante dans le processus de filature. Le cardage permet d'une part d'épurer et de terminer de nettoyer les fibres afin d'en retirer le maximum d'impuretés et de matière impropre, notamment pour les fibres naturelles (Vijykumar, 2007). Le cardage permet aussi de donner une direction privilégiée aux fibres. En effet, la matière est reçue en balle où les fibres sont emmêlées et qui n'ont pas une orientation homogène (Dodd, 2000). Le produit obtenu après le cardage est le ruban (Brodeur, 1998). Ce produit poursuivra le processus de préparation à la filature.

1.3.3 Procédé d'« étirage »

Le banc d'étirage a trois fonctionnalités (Dodd, 2000) : ① individualisation et parallélisation des fibres (au minimum deux passages dans le banc d'étirage après le cardage avec inversion du sens de l'alimentation à chaque passage); ② régularisation par doublage pour une compensation statistique des irrégularités ponctuelles (généralement, plus le doublage est élevé, meilleure est la compensation); et ③ élimination des fibres courtes (Brodeur, 1998).

1.3.4 Procédé de « banc à broches »

Le banc à broches a pour objectifs : ① le passage du ruban à la mèche (affinage) et; ② l'attribution d'une légère torsion à la mèche pour lui permettre de ne pas se rompre (Dodd, 2000) (Bordeur, 1998). Cette étape est généralement accompagnée d'une étape de renvidage qui consiste à mettre la mèche sur une bobine.

1.3.5 Procédé de « continu à filer »

La fonction du *continu à filer* consiste à : ① donner une torsion définitive pour obtenir les propriétés mécaniques convenables pour l'utilisation ultérieure du fil; et ② procurer un affinage pour avoir le titre final requis par son utilisation (Bordeur, 1998). Une fois encore, le procédé est généralement accompagné d'une étape de renvidage qui consiste à former un cops (bobine) qui permet son utilisation au bobinoir (Dodd, 2000). Une fois que le fil est arrivé à cette étape, sa caractéristique principale est son titre «Tex» ou le numéro métrique «Nm», c'est-à-dire sa densité linéique qui s'exprime par le nombre de mètres de fil au gramme. Il est défini par la relation suivante :

$$Tex = \frac{M}{L} \times 1000 \tag{1.1}$$

Avec :

M la masse du fil en gramme pour une longueur L en mètre. Le titre est donc la masse en gramme pour 1000 m de fil.

Le Tex, aussi appelé la finesse du fil, peut être aussi déterminé par la relation suivante :

$$Tex = \frac{1000}{Nm} \tag{1.2}$$

Par exemple, un fil de 15 Tex indique que 1000 m de fil a une masse de 15 g.

1.3.6 Procédé de « Retordage »

C'est un procédé d'assemblage de plusieurs fils simples en un fil multiple par un effet de torsion, selon un sens choisi (S ou Z). La torsion améliore la résistance du fil (Bordeur, 1998).

1.4 Types de filature

Les étapes du procédé de filature qui viennent d'être présentés correspondent à la filature à anneaux (*Ring*), qui constitue le domaine d'application de ce projet. Il en existe d'autres types, par exemple le filage à bouts libérés (*open-end spinning*) et à jet d'air (*Air-jet spinning*). La Figure 1.1 présente une comparaison entre les quatre principales technologies de filature.

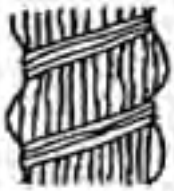
	Spinning method			
	À anneaux	Rotor	Open end	Fantaisie
Characteristics of yarn quality				
Tenacity, elongation	++	+	o	+
Evenness	++	+	o	+
Hairiness	++	+	+	+
Helix angle (twist)	+	+	++	++
Wrapper	-	+	+	++
++ very high / + average / 0 low / - none				

Figure 1.1: Comparaison de quatre technologies de filature.
Tiré de (*Textile Technology* 2006 p.99)

1.5 Le partenaire du projet : Régitex Inc.

Le Groupe Régitex Inc. est un leader reconnu dans la fabrication de fils à la fine pointe de la technologie. Depuis 1982, Régitex Inc. offre une large gamme de fils provenant d'équipements à anneaux et à fibres libérées. De plus, le groupe offre une grande variété de fibres synthétiques et naturelles qui sont offertes dans un assortiment de couleur et de mélanges. L'innovation est un des piliers de la culture de Régitex, en 2012 le groupe a créé le centre de recyclage à St-Ephrem de Beauce, en 2013, la technologie jet d'air se rajoute aux équipements, et l'obtention du brevet de la marque OptiSpun™.

Le flux de production de Régitex avec les trois technologies disponibles est présenté sous forme de schéma à la Figure 1.2 .

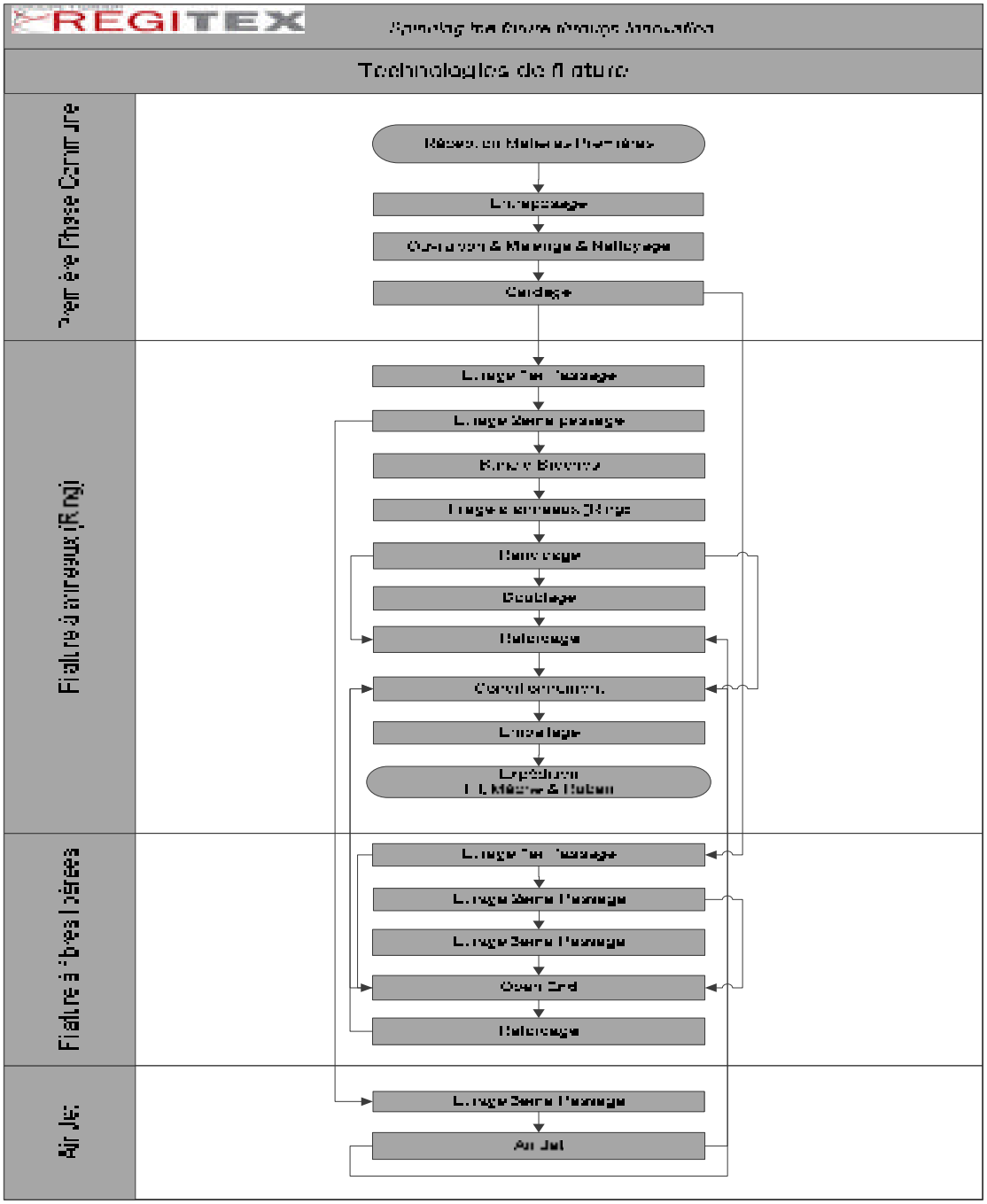


Figure 1.2 : Flux de production des trois technologies de Régitex

Régitex.Inc une PME a un capital des ressources humaines de 100 compétences, a choisi de créé un organigramme qui traduit sa philosophie de travail : en mettant Régitex au centre de l'organigramme et les compétences autour d'elle sans hiérarchie. La Figure 1.3 présente l'organigramme centré de l'organisation

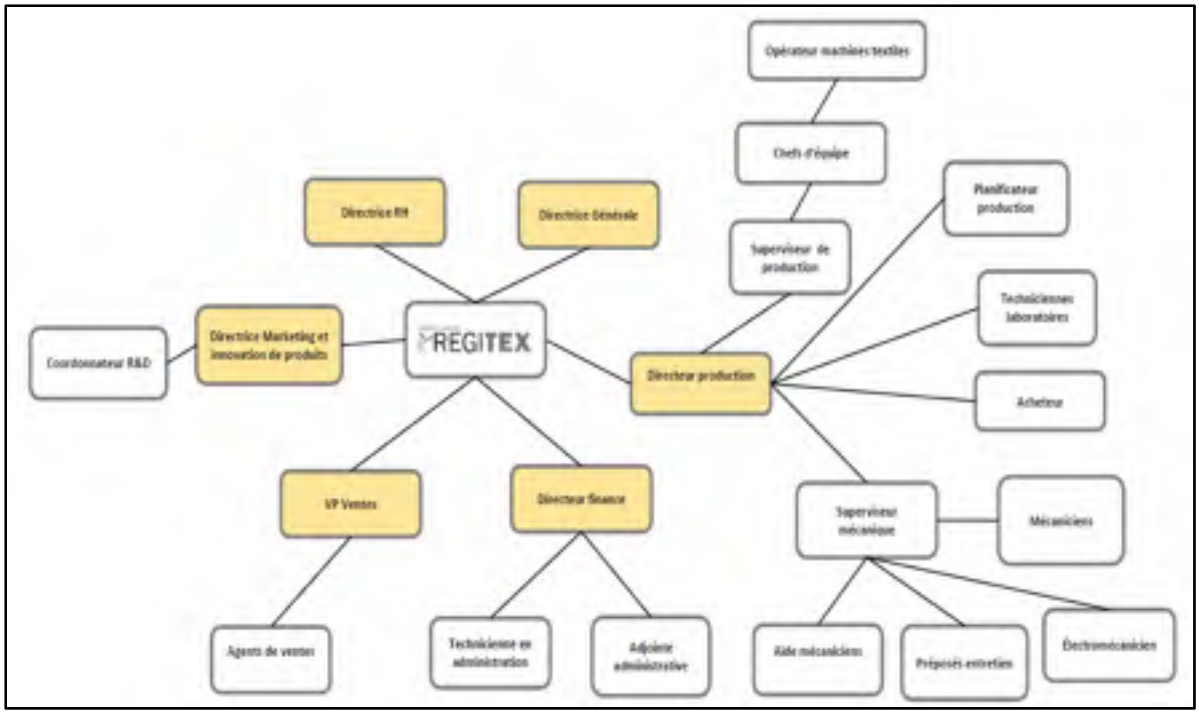


Figure 1.3: Organigramme de Régitex.Inc

1.6 Problématique industrielle

Au fur et à mesure que progresse le développement des entreprises, le besoin en organisation et en qualité se fait ressentir. Parmi les problèmes rencontrés dans une PME, la normalisation et l'accès à l'information est l'un des plus fréquents et des plus critiques à sa croissance selon Sakrar (1998) et Fortin (1996). Or, s'informer et se documenter sont les deux premières étapes à franchir avant de se lancer dans une démarche qualité.

Le présent projet se déroule dans une PME familiale spécialisée en filature de fils techniques tels que les fils à base de Kevlar®, Nomex®, Kermel® et des fils à base naturelle tels que le

coton, la laine et le lin. Dans le but d'offrir un meilleur produit à ses clients et d'augmenter ses parts du marché, une décision a été prise en 2012 par la haute direction de Régitex de démarrer une démarche systématique visant l'intégration d'un système de mangement de la qualité approprié à son secteur d'activités.

La première étape de la démarche consiste à identifier les obstacles qui freinent sa performance? Quels sont les processus de l'entreprise et comment fonctionnent-ils? Il s'agit donc là d'une étape de diagnostic.

Par la suite, le projet va détailler les différents problèmes spécifiques qui se posent lors des différentes étapes de la fabrication de fils. L'étude va tenter de mettre en évidence les critères importants pour mieux gérer les processus de réalisation et de support. Elle décrira également l'ensemble des actions préventives implantées et/ou suggérées pour minimiser les défaillances et augmenter la disponibilité des machines au niveau du goulot d'étranglement de la production.

Afin d'arriver à mettre en place ces actions, le projet va tenter d'apporter des éléments de réponses à ces questions :

AXE I :

- Quelle est la situation actuelle de l'entreprise? Où se situe-t-elle se par rapport aux attentes de ses clients?
- Quels sont les facteurs-clefs qui doivent être pris en considération pour déterminer la démarche qualité ?

AXE II :

- Est-ce que la redéfinition des processus de production par l'application des normes de mangement de la qualité telles qu'ISO 9000 produira changement une amélioration la culture qualité dans l'entreprise ?
- Si la réponse à la question précédente est « Oui », alors quelles sont les actions et les outils qui devront être mis en place pour développer le système de gestion de la qualité?

Comme cela sera montré plus tard, la réponse à ces questions permettra de synthétiser la problématique en un besoin de disposer d'un système qualité performant et adapté aux particularités d'une PME familiale qui voudrait se repositionner dans le marché du textile canadien.

1.7 Objectifs de la recherche

Ce projet a pour objectif de développer des orientations et des politiques de gestion de la qualité dans une PME qui opère dans le domaine de textile tout en considérant les ressources de l'entreprise et son mode de production sur commande.

Objectif spécifique #1 : Le présent travail tente de structurer le système de qualité de l'entreprise en quatre niveaux :

- 1er niveau: diagnostic et analyse de l'entreprise comme un système global, l'usine comme sous-système et les attentes des clients comme environnement externe du système;
- 2ème niveau : analyse fine de l'usine de traitement de la fibre;
- 3ème niveau : analyse des ateliers/ départements;
- 4ème niveau : analyse de poste.

Objectif spécifique #2 : Confirmer, ou infirmer, que la norme ISO/TS16949[2] est valide pour être implantée dans une PME dans le domaine du textile. Si certains ajustements sont nécessaires, l'étude doit formuler un bilan des recommandations.

---

[2] Norme adoptée par l'industrie automobile dans 84 pays.

1.8 Les hypothèses de la recherche

Selon les objectifs de la recherche, nous allons essayer d'accepter ou de rejeter les hypothèses de recherche suivantes :

H_o (a) : le processus d'implantation des normes ISO900x dans une PME est sensiblement identique à celui dans une grande entreprise.

H_o (b) : l'adaptation d'une norme qualité spécifique au domaine automobile peut fonctionner pour une entreprise textile (procédé continu).

1.9 Structure de la recherche

Le contenu de ce mémoire est organisé de la manière suivante :

Le **CHAPITRE 1** fournit de manière sommaire une description de l'industrie d'application, c'est-à-dire e milieu de filature, et une formulation de la problématique.

Le **CHAPITRE 2** présente au lecteur un *état de l'art* sur la gestion de la qualité, les modèles de gestion de la qualité développés depuis environ 70 ans, la problématique de la gestion de qualité au sein des PME, les obstacles qui freinent la performance des PME et les facteurs qui permettent un succès de l'implantation des systèmes de gestion de la qualité. Les principaux travaux de recherche qui sont liés à la problématique de ce projet sont présentés, suivis par une analyse critique de cette littérature.

Le **CHAPITRE 3** décrit la méthodologie proposée dans le cadre du présent projet. Cette méthodologie comprend les étapes de diagnostic et de choix du système de management, l'identification des processus, a recherche du processus goulot, la méthode d'analyse de la performance qualité, l'analyse TRG du goulot de production et finalement l'analyse AMDEC sur le procédé de retordage.

Le **CHAPITRE 4** discute les résultats obtenus : le diagnostic de l'existant et les outils à installer selon la norme référence. Ceci inclut la génération des instructions de travail,

l'analyse des performances du procédé de cardage, le résultat de l'analyse TRG, le résultat de l'analyse des plaintes et l'historique des défauts qui résument la voix du client.

Le **CHAPITRE 5** donne une sorte d'analyse d'écart (*Gap Analysis*) pour identifier les apports du projet par rapport à la situation de départ, ainsi les problèmes et obstacles auxquels nous avons dû faire face durant l'implantation et le maintien du système.

La **CONCLUSION** récapitule les principales contributions et présente une synthèse du projet. Finalement, la partie **RECOMMANDATIONS** est consacrée aux conseils que nous pensons être éventuellement bénéfiques pour compléter et assurer la performance du SMQ. Le mémoire se termine par une perspective sur les horizons futurs du sujet.

CHAPITRE 2

REVUE DE LITTÉRATURE

W. E. Deming[3] a dit que « *La qualité est le seul facteur qui puisse affecter la performance à long terme d'une entreprise* ». De fait, depuis la fin de la 2ème guerre mondiale, la notion de qualité a revêtu une importance cruciale, et est devenue une composante essentielle au sein des organisations de service et de production.

La revue de littérature présentée dans ce chapitre est répartie en trois sections. La première partie fournit les définitions des termes qui seront employés tout au long de ce mémoire, décrit l'évolution historique de la qualité et présente ses outils. La deuxième partie élabore les contributions des chercheurs précédents en matière de qualité et inclut une critique de leurs travaux pour positionner cette étude par rapport aux recherches antécédentes. La dernière partie discute la famille de normes ISO900x et ISO/TS16949, ainsi que la position et la présence de la qualité en sein des PME et les entreprises du textile.

2.1 Définitions et terminologie

Qualité : La qualité est définie comme « l'ensemble des caractéristiques d'une entité (activité, processus, organisme...) qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites » [norme ISO 9000:2000]. Cette définition n'est pas complète que soit précisé le QUOI (activité, processus, etc.) et aussi le besoin de QUI (un utilisateur, client, chef d'entreprise, etc.). La notion de qualité est donc relative à une entité ou une phase bien déterminée. (D.Summers, 2006) reprend la définition déjà donnée par A. V. Feigenbaum en présentant la qualité comme « la détermination de la clientèle qui est basée sur l'expérience réelle du client avec le produit ou le service, mesurée par rapport à ses exigences - énoncées

---

[3] William Edwards *Deming* (14 octobre 1900 - 20 décembre 1993) etait un statisticien, professeur, auteur, et consultant américain en management de la qualité. Considéré comme le père des approches d'amélioration continue.

ou non, conscientes ou anciennement détectées, techniquement opérationnelles ou entièrement subjectives - et représente toujours une cible mobile dans le marché concurrentiel ». Cette définition montre que la qualité présente une panoplie de facettes qui changent d'un cas à un autre, et d'un produit à un autre. La qualité prend donc une définition dans l'espace étudié selon les attentes des clients, l'activité industrielle et les moyens mis en place.

- Processus : La norme [ISO 9000:2000] identifie que toute activité ou ensemble d'activités qui utilise des ressources pouvant convertir des éléments d'entrée en éléments de sortie peut être considérée comme un processus.
- Outil qualité : Moyen d'action
- Méthode qualité : Une démarche raisonnée et suivie pour atteindre un but spécifique.
- Méthodologie qualité : Ensemble de méthodes à mettre en œuvre, de manière cordonnée, pour atteindre un but complexe.
- Contrôle qualité : Une maitrise de la qualité d'un processus à un niveau donné. Il s'agit de déterminer si les caractéristiques du produit fabriqué au niveau de ce processus rencontrent les spécifications préétablies.
- Assurance qualité : la norme ISO 8402-94 définit l'assurance qualité comme étant l' « Ensemble des activités préétablies et systématiques mises en œuvre dans le cadre du système qualité, et démontrées en tant que de besoin, pour donner la confiance appropriée en ce qu'une entité satisfera aux exigences pour la qualité.»
- Management de la qualité : La norme ISO 9000:2000 donne la définition suivante au management de la qualité: « Activités coordonnées permettant d'orienter et de contrôler un organisme en matière de qualité ».
- Certification : c'est une procédure par laquelle un organisme agréé et extérieur à une entreprise garantit qu'un produit, service, processus ou système d'organisation répond aux exigences d'une norme.
- Qualité : La qualité est définie comme « l'ensemble des caractéristiques d'une entité (activité, processus, organisme...) qui lui confèrent à satisfaire des besoins exprimés ou implicites » [norme ISO 9000:2000]. Cette définition n'est pas complète que si on précise le QUOI (activité, processus, etc.) et aussi le besoin de QUI (un utilisateur, client, chef

d'entreprise, etc.). La notion de qualité est donc relative à une entité ou une phase bien déterminée. (D.Summers,2006) reprend la définition déjà donnée par A. V. Feigenbaum en présentant la qualité comme « la détermination de la clientèle qui est basée sur l'expérience réelle du client avec le produit ou le service, mesurée par rapport à ses exigences-énoncées ou non, conscient ou anciennement détecté, techniquement opérationnels ou entièrement subjective - et représente toujours une cible mobile dans le marché concurrentiel ». Cette définition montre que la qualité est une panoplie de facettes qui changent d'un cas à un autre, et d'un produit à un autre. Ceci dit, on peut citer sans perdre de la généralité que la qualité prend une définition dans l'espace étudié selon les attentes des clients, l'activité industrielle et les moyens mis en place.

- Processus : La norme [ISO9000:2000] identifie que toute activité ou ensemble d'activités qui utilise des ressources pouvant convertir des éléments d'entrées en éléments de sortie peut être considérée comme un processus.
- Outil qualité : Moyen d'action
- Méthode qualité : Une démarche raisonnée et suivie pour atteindre un but spécifique.
- Méthodologie qualité : Ensemble de méthodes à mettre en œuvre, de manière cordonnée, pour atteindre un but complexe.
- Contrôle qualité : Une maitrise de la qualité d'un processus à un niveau donné. Il s'agit de déterminer si les caractéristiques du produit fabriqué au niveau de ce processus rencontrent les spécifications préétablies.
- Assurance qualité : la norme ISO 8402-94 définit l'assurance qualité en étant un « Ensemble des activités préétablies et systématiques mises en œuvre dans le cadre du système qualité, et démontrées en tant que de besoin, pour donner la confiance appropriée en ce qu'une entité satisfera aux exigences pour la qualité.»
- Management de la qualité : L'ISO 9000:2000 donne la définition suivante au management de la qualité: « Activités coordonnées permettant d'orienter et de contrôler un organisme en matière de qualité ».
- Certification : c'est une procédure par laquelle un organisme agréé et extérieur à une entreprise garantit que : un produit, service, processus ou système d'organisation… répond aux exigences d'une norme.

2.2 Évolution historique de la qualité

La qualité en entreprise est devenue un critère d'amélioration et facilite le chemin du progrès et l'évolution. Cette notion ayant subi aussi une évolution au fil du temps, nous présentons les grandes phases de son évolution :

Phase ① : L'inspection

L'artisan aussi avait la notion de qualité. Le travail manuel n'empêchait pas l'artisan de faire un contrôle unitaire avant de donner le produit à son client, qui à son tour, pouvait manifester sa **satisfaction** ou son **insatisfaction** directement auprès du producteur. Les manufacturiers ont eu besoin d'évaluer le niveau de qualité de ce que leur *processus* ont produit par l'inspection *qui désigne les activités visant à détecter ou trouver les non-conformités dans des produits et services déjà réalisés* (D. Summers, 2006). Plus particulièrement, l'évolution des systèmes de production survenue après la 2ème guerre mondiale lors de laquelle les fournisseurs étaient amenés à garantir la qualité des produits fournis à l'armée américaine (Blouin, 2000), a suscité le besoin d'introduire un nouveau segment qui est le contrôle qualité (*Quality Control, QC*).

Phase ② : Le contrôle qualité

D. Summers (2006) mentionne que le contrôle de la qualité, au-delà de l'inspection au sens strict, englobe les quatre tâches suivantes :

- Établir des **spécifications** pour un produit ou un service en se basant sur les besoins, les exigences et les attentes des **clients**;
- Assurer la **conformité** par rapport à ces spécifications. La faible qualité est évaluée afin de déterminer les carences et les raisons pour lesquelles des parties ou des services fournis ne sont pas conformes;
- En absence de conformité par rapport aux exigences, prendre des **actions**. Ces dernières peuvent inclure le **triage** des produits pour identifier ceux qui sont déficients. Pour les services, les actions peuvent inclure le contact avec les clients pour remédier la situation;

- Mettre en oeuvre des **plans** et des **procédures** pour prévenir les futures **non-conformités**. Ces plans peuvent inclure des changements liés à la conception ou à la production d'un produit. Pour les services, ces plans peuvent inclure un changement des directives et des instructions.

Ces facteurs améliorent la qualité de la production ou d'un service. L'évolution de la qualité s'est poursuivie par l'introduction de la statistique dans le contrôle qualité par W. A. Shewart en 1924 et a été à l'origine d'une large diffusion des techniques de contrôle statistique au profit de la compagnie de téléphones Bell (Summers, 2006).

Phase ③ : l'assurance qualité

En 1950, le statisticien Deming a été invité à rejoindre *JUSE* (*Union of Japanese Scientists and Engineers*), un organisme fondé en 1946 par Kenichi Koyanagi dans le but de reconstruire l'industrie japonaise après la guerre mondiale (Gitlow,1990). Il a réussi à aider l'industrie locale à améliorer sa productivité, sa qualité et sa position sur le marché mondial. Plusieurs méthodes ont été introduites durant cette phase par Ishikawa, Taguchi, Asaka pour perfectionner la gestion de contrôle de qualité.

Phase ④ : La qualité totale (*Total Quality Management ou TQM*)

C'est entre les années 1950 et 1960 que Feigenbaum a émis les principes de la qualité totale, cette révolution qui couvre toute les étapes de la conception jusqu'aux ventes. Cependant, la *TQM* était concentrée sur les actions correctives et la prévention. En 1954, J. Juran a été invité au Japon par *JUSE* où il a introduit la trilogie de la qualité : planification, contrôle et amélioration continue. Juran explique que les gestionnaires ont deux fonctions dans ce processus (Gitlow, 1990.p.6): « *① breaking through existing processes to new levels of performance and, ② holding improved processes at their new levels of performance* ». La notion de la qualité s'élargit donc au-delà de la qualité du produit et englobe aussi celle du procédé qui le fabrique et des services qui supportent sa réalisation. En 1961, Philipe B. Crosby a introduit le concept du « *Zero Defect* » (ZD). En 1965, le ZD, DIRFT (*Do It Right The First Time)* ou *defect-free* était devenu le nouveau standard de la performance à travers

le monde (*Quality without Tears*. 1984 p.82-84). Une forte attention a été mise sur la prévention des problèmes afin d'éviter les actions correctives qui coûtent cher aux entreprises. Plusieurs organisations continuent le chemin pour l'amélioration des concepts qualité comme JUSE, la Société américaine pour le contrôle de la qualité ASQC (*American Society for Quality Control*), l'IAQ (*International Academy for Quality*) et l'EOQC (*European Organisation for Quality Control*).

Phase ⑤ : *Six sigma*® vers le futur, amélioration continue

La méthode *Six sigma*® a été développée chez Motorola® dans le but d'analyser les variations de leurs processus et de les améliorer. Elle a été conçue par des statisticiens qui ont privilégié l'usage intensif des mesures quantitatives. La méthode a été ensuite déposée comme marque de commerce en tant que méthodologie d'amélioration continue en 1988 (Augusto Cauchick Miguel et Marcos Andrietta, 2009). Après le succès de la méthode, plusieurs industries l'ont adoptée comme processus d'amélioration dont des PME (Shokri, Oglethorpe et Nabhani, 2014). La méthode *Six sigma*® se base sur cinq étapes, soit *DMAIC*, où plusieurs outils peuvent être utilisés (cet ordre n'est pas fixé) *:*

① *Définir :* phase de définition du problème ou de l'objectif à améliorer;

② *Mesurer :* analyse de système de mesure *(Gage R&R,* diagramme cause à effets *...);*

③ *Analyser :* Analyse des processus, c'est à dire la cartographie détaillée du processus (analyse de la valeur, ANOVA, …);

④ *Améliorer :* plans d'expériences (AMDEC, Poka Yoke);

⑤ *Contrôler :* phase de maîtrise des processus (Augusto Cauchick Miguel et Marcos Andrietta, 2009; Shokri, Oglethorpe et Nabhani, 2014).

2.3 Les coûts de la qualité

Des questions se posent : ***quel est le coût d'obtention de la qualité*** ? Dans quelle catégories entrent ces coûts ? Cette notion est-elle applicable à tous les domaines confondus?

Crosby affirme « *Quality is free* » et que « *it is always cheaper to do the job right the first time*». Cependant, des systèmes industriels ou de services ne sont généralement pas assez matures pour pouvoir mesurer le coût de qualité (Khan et Beg, 2012).

En 1971, l'ASQC (*American Society for Quality*) a défini les quatre grandes catégories de coûts de la qualité (Mitra , 1998 p.21) :

① Coûts de prévention;

② Coûts de détection;

③ Coût des anomalies internes *;*

④ Coût des anomalies externes.

Ces différents coûts sont présentés dans Tableau 2.1.

Tableau 2.1: Catégories de coûts de non qualité. Reproduit de :(Cattan *et al*, 2003)

Coûts	Description	Exemples
Coût de détection	Dépenses engagées pour vérifier la conformité des produits aux exigences de qualité	Contrôle à la réception, en cours de fabrication, final, essais avant le lancement de la production, laboratoire, etc …
Coût de prévention	Investissements humains et matériels engagés pour vérifier, prévenir et réduire les anomalies.	Entretien préventif, formation, élaboration des documents, assurance qualité, audit…
Coût des anomalies internes	Frais encourus lorsque le produit ne satisfait pas aux exigences de qualité avant d'avoir quitté l'entreprise.	Défauts de fabrication, défauts de conception, défaillances du fournisseur, déclassement des produits, retouches, etc
Coût des anomalies externes	Frais encourus lorsque le produit ne répond pas aux exigences de qualité après avoir quitté l'entreprise	Réclamation des clients, service après-vente, retour marchandises, remplacement, perte client, etc

Généralement, les entreprises assument des coûts pour obtenir un meilleur produit. Cependant, il y a aussi des coûts résultant de la non qualité qui représentent les pertes occasionnées quand la qualité résultante n'est pas atteinte dès le premier coup, ou bien dans le cas d'un retour par le client. Il est aussi important de bien les connaître que de les estimer

afin d'établir les priorités pour des actions correctives et de mesurer globalement les progrès (Sharma, Kumar et Kumar, 2007), (Porta, 2008), (Khan et Beg, 2012; Yasin et al., 1999). Juran a estimé ces **coûts d'obtention de la qualité** (COQ) à plus de 30% du coût total. Or, il n'est évident de connaître le **COQ** dans une **PME**. Il a été établi, lors d'une étude menée sur **la cartographie de la chaine de valeur** des PME de Québec, qu'« *Il n'est pas rare pour une PME de ne pas connaître les vrais coûts de la qualité. En effet lors de plusieurs cartographies, les entrepreneurs savent tout au plus le pourcentage de retour des clients et parfois le taux de rejet à différentes opérations. Il est très courant que le coût de retouche (rework) ne soit pas calculé* » (Lambert et al, 2008).

2.4 Les outils employés dans la gestion de la qualité

Plusieurs outils ont été développés pour le contrôle qualité, selon la nature de la problématique et la maturité des organisations en termes de type de gestion. Quelques-uns sont présentés dans le Tableau 2.2.

Tableau 2.2: Les outils de la gestion qualité. Reproduit de (Duret,*et al.*2005)

Outils/ Méthodes	**But**	**Description**	**Référence**
Cause effets	Recenser les causes potentielles d'un problème, appliqué au niveau diagnostic	Le diagramme d'Ishikawa, ou l'arbre des causes utilisé dans la recherche des causes pour traiter un problème et analyse leur impacts. Ces causes sont classées selon 6 familles: Management, Méthode, Milieu, Main d'œuvre, Matières Premières, Matériel.	(Duret et Pillet .2005, p.133)
Pareto	Orienter les actions d'amélioration afin d'obtenir rapidement des gains significatifs	Cet outil permet de visualiser, selon la loi 20/80 les 20% d'origines qui produisent 80% des effets.	(Duret et. Pillet.2005, p.131)
QQOQCP	Déterminer avec exactitude quelle est la cause principale	Le QQOQCP ou Qui, Quoi, Ou, Quand, Comment, Pourquoi est un outil de classement et d'enquête.	(Duret et. Pillet.2005, p.141)

Brainstorming	résoudre un problème en recherchant les causes et les solutions possibles	Tempête d'idées ou remue-méninges est un outil qui porte sur le brassage d'idées d'un groupe multidisplinaire, ces idées émises sont écrites sur un tableau pour les réévaluer les causes potentiels par la suite augmenter les chances de trouver des solutions.	(Duret et Pillet.2005, p.137)
Histogramme	Représenter les données sous forme graphique	outil statistique qui permet de représenter graphiquement des données, en montrant sa dispersion et sa valeur centrale.	(Duret et Pillet.2005, p.130)
Feuilles de relevés	avoir l'état réel d'une opération, service	Récolter les données en vérification courante d'une situation, relever des mesures relatives à une opération.	(Duret et Pillet.2005, p.129)

2.5 La famille des normes ISO 8402 et 900x

Jadis, dans les sociétés artisanales, la confiance de livrer conforme s'établissait directement entre les hommes : les gens se connaissent et savaient qui a des produits de qualité et à qui on peut se fier. Pour les entités industrielles, quelles que soit leur taille, le chef d'entreprise ne détient pas toutes les clés des décisions : il y a des hommes et des machines derrière la réalisation des produits ou services. La confiance doit donc s'établir entre dirigeants, employés et machines à travers un système qualité qu'il faut respecter pour transmettre cette confiance au client final. La notion qualité chez un client doit rester invariable. Il faut donc à chaque livraison s'assurer que l'entreprise a l'aptitude de produire à chaque fois la même qualité sans non-conformité. Le moyen de vérification est **l'audit interne** qui permet d'évaluer le système de qualité de l'entreprise par rapport à un référentiel.

Afin d'éviter une variété de référentiels, l'Organisation Internationale de Normalisation ISO (*International Organisation for Standardization*) a créé en 1979 le comité technique TC176 pour élaborer un ensemble de normes faisant une référence au plan international. C'est ainsi qu'en 1987, les normes ISO 9000 ont vu le jour**.** La série des normes ISO-9000 est relative au système de gestion de la qualité. Elle donne les exigences organisationnelles requises pour l'existence d'un système de gestion de la qualité. Le Tableau 2.3 regroupe quelques normes ISO.

Tableau 2.3:Famille ISO. Tiré de www.iso.org

ISO 8402	Management de la qualité et assurance de la qualité - Vocabulaire
ISO 9000-1 **ISO 9000-2** **ISO 9000-3** **ISO 9000-4**	Normes pour le management de la qualité et l'assurance de la qualité - Partie 1 : lignes directrices pour leur sélection et utilisation. Partie 2: lignes directrices pour l'application de l'ISO 9001-2-3 Partie 3 : lignes directrices pour l'application de l'ISO 9001 au développement, à la mise à disposition, et à la maintenance du logiciel. Partie 4 : Guide de gestion du programme de sûreté de fonctionnement.
ISO 9001	Systèmes qualité - Modèle pour l'assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et prestations associées.
ISO 9002	Systèmes qualité - Modèle pour l'assurance de la qualité en production, installation et prestations associées.
ISO 9003	Systèmes Qualité - Modèle pour l'assurance de la qualité en contrôle et essais finaux.
ISO 9004-1 **ISO 9004-2** **ISO 9004-3** **ISO 9004-4**	Management de la qualité et éléments de système qualité - Partie 1 : lignes directrices. Partie 2 : lignes directrices pour les services. Partie 3 : lignes directrices pour les produits issus de processus à caractère continu. Partie 4 : lignes directrices pour l'amélioration de la qualité.
ISO/TS16949	Pour la gestion de la qualité dans l'industrie automobile

Finalement, le Canada, comme d'autres pays, a connu une augmentation importante des certifications ISO 9001 dans les derniers 20 ans. L'augmentation de 3% des certifications ISO 9001 au Canada (voir Figure 2.1) exprime le besoin des entreprises de bâtir leur système qualité autour d'un référentiel globalement reconnu. La norme ISO TS16949 a connu une augmentation de 7% en 2013 des certifications dans l'industrie automobile.

Standard	number of certificates in 2013	number of certificates in 2012	evolution	evolution in %
ISO 9001	1 129 446	1 096 987	32 459	3 %
ISO 14001	301 647	284 654	16 993	6 %
ISO 50001	4 826	2 236	2 590	116 %
ISO 27001	22 293	19 620	2 673	14 %
ISO 22000	26 847	23 278	3 569	15 %
ISO/TS 16949	53 723	50 071	3 652	7 %
ISO 13485	25 666	22 317	3 349	15 %
TOTAL	**1 564 448**	**1 499 163**	**65 285**	**4 %**

Figure 2.1 : Évolution des certifications au Canada -(Tiré de www.iso.org.
(Survey 2013 Survey of Certifications)

2.6 Gestion documentaire de la qualité

La documentation qualité regroupe toute sorte de documents (manuels, instructions, procédures, etc.) ayant une incidence sur la qualité. Cette documentation permettra d'atteindre les objectifs suivants (Duret et Pillet 2005):

- Communiquer l'information;
- Apporter les preuves et la traçabilité de conformité;
- Partager des connaissances.

La définition d'un document est donnée dans la norme ISO 9000:2000 dans le paragraphe #3.7.2. Elle précise les exemples suivants: papier, échantillon étalon, support électronique, etc. Le système documentaire vient aider le SMQ pour qu'il soit plus efficace. Il convient de mettre en place un système de gestion des différents documents utilisés. Les documents employés proposés par la norme ISO 9000:2000 sont :

- Manuel qualité : regroupe des informations cohérentes, en interne et en externe, concernant le SMQ.
- Plan qualité : des documents qui définissent de quelle manière le SMQ s'applique à un produit, un projet ou un contrat spécifique.
- Spécifications : documents formulant des exigences.
- Lignes directrices : documents formulant des recommandations ou des suggestions
- Enregistrements : documents fournissant des preuves tangibles de la réalisation d'une activité ou des résultats obtenus.

La nature, l'importance, la typologie et le mode d'utilisation de ces documents dépendent de la nature de l'organisme. L'élaboration du système documentaire peut se faire de deux façons:

- le suivi des éléments des normes ISO, paragraphe par paragraphe ; ou
- la cartographie des processus de l'entreprise.

En suivant les directives de la norme ISO 9001, la structure de la documentation qualité de l'entreprise se présente souvent comme une pyramide, telle qu'illustrée dans la Figure 2.2 où

le manuel qualité et la cartographie processus sont présentés au sommet, suivis par les divers autres documents.

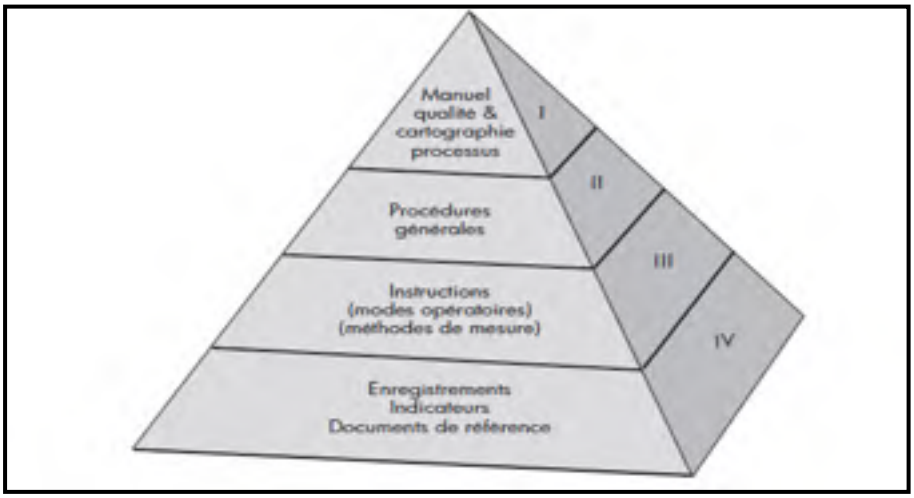


Figure 2.2: Pyramide documentaire. Tiré de (Duret*, et al*. 2005)

2.7 État de l'art

Cette section est consacrée aux travaux de recherche liés aux méthodologies de contrôle qualité, aux systèmes de gestion de qualité, à l'optimisation des coûts de la qualité et aux avantages et inconvénients de la mise en place des systèmes ISO en industrie et plus spécifiquement dans les PME.

2.7.1 Contrôle de qualité en filature-Les systèmes manufacturiers continus

En filature, le contrôle et l'assurance qualité sont devenus un département à part entière, dans le sens où la qualité est considérée comme la préoccupation de l'équipe de production à chaque étape de processus (Vangala, 2008). Le contrôle de la qualité en filature a essentiellement porté sur trois domaines :

① Le contrôle du fil final pour tester ses caractéristiques techniques telles que : la densité linéaire, la torsion, la résistance mécanique et l'allongement et la régularité du titre;

② L'inspection des défauts tels que les places minces ou épaisses, les bouloches ou les défauts qui apparaissent d'une manière périodique au niveau de l'aspect du fil (étoiles, des ondes sur la bobine, etc.) causés par des faiblesses des performances mécaniques des fibres;

③ Le contrôle à fréquence régulière pour éviter les casses de fil au moment de l'étape finale du filage (Vangala, 2008).

La méthode six sigma® a aussi été adoptée dans l'industrie indienne du textile (Mukhlopadhyay et Ray, 2006). Par le biais des cartes de contrôle, de l'analyse gage R&R et des méthodes statistiques, les entreprises ont pu réduire le taux de reprise et, par la suite, arriver à une optimisation au niveau des coûts de reprise. Cette phase a consisté aussi à changer les procédures de calibrage des instruments de mesure.

2.7.2 La gestion qualité selon les normes ISO900x entre certification, retombées, problèmes et obstacles

Les projets de recherche antérieurs portent sur trois aspects de l'implantation des normes ISO900x : *stratégique*, *managérial* et *opérationnel*. En ce qui concerne les motivations à implanter un système ISO ou à être certifié ISO, Rheault (1997) a réalisé une étude au Québec, et il a rapportté que 41% des participants à son étude admettent que leurs clients ou leurs sous-traitants exigent cette certification, alors que 36% affirment que la motivation ultime est l'ouverture sur le marché international et la recherche d'opportunités d'exportation d'une façon standardisée en adoptant le même système. Pour seulement 19% des répondants, l'implantation était un choix fait pour accroître la qualité de leurs produits et faire face à la compétition. Enfin 4% des répondants se trouvaient dans l'obligation de se conformer à une norme gouvernementale au Québec. La raison d'existence des entreprises est d'être capable de vendre leurs produits/services et d'accroitre leurs ventes. Awan et Bhatti (2003) affirment que cet objectif stratégique est atteignable en textile et Adanur et Allen (1995) sont du même avis. Bell et al. (2011) considèrent que l'augmentation des ventes est un outil de mesure de la performance du SMQ. En effet, cette étude a montré qu'il y existe une forte corrélation entre les activités d'implantation et les bénéfices financiers. Dans le même contexte, ils ont démontré une augmentation annuelle du chiffre d'affaires (Bell et Omachonu, 2011).

Adopter une démarche qualité ISO pour augmenter la performance de l'entreprise est le but ultime des gestionnaires. Toutefois, cet objectif n'est pas toujours atteint. En effet, (Terziovski *et al*., 1997) ont trouvé que l'implantation ISO 9000 a un impact minime voire inexistant sur la performance de l'entreprise. Plus tard, Terziovski, Power et Sohal (Terziovski, Power et Sohal, 2003) ont constaté une augmentation des ventes après l'implantation ISO9000 et rapporté un impact positif contrairement à ce qu'ils avaient démontré en 1997. La révision de la norme ISO 9000 en 2000 a été à la source de ce changement pour un impact positif. L'image de l'entreprise peut être améliorée après la certification (Terziovski, Power et Sohal, 2003). Douglas et Glenn (2000) ont confirmé à leur tour l'impact de la certification sur l'image des entreprises, surtout pour les PME.

(Martínez-Lorente et Martínez-Costa, 2004) ont analysé un échantillonnage de 442 entreprises. Ils ont observé que l'implantation des normes ISO 9000 peut générer plus de coûts et de problèmes inutiles pour certains types d'organisations. Ils spécifient cependant qu'aucune corrélation entre ces résultats négatifs pour l'entreprise et l'implantation ISO 9000 n'a pu être mise en évidence.

Puri (1992), pour sa part, note que la certification contribue à augmenter la crédibilité de l'entreprise auprès de ses clients. Il rajoute que la certification facilite l'accès à de nouveaux marchés étant donné que le référentiel est reconnu mondialement. Dans le même sens, Rolland et Tran (Rolland et Tran, 2007) ont mené une étude sur les impacts de la certification ISO 9001 auprès d'un échantillon des directeurs et de responsables qualité provenant d'entreprises de secteurs et tailles variés. Ils ont révélé trois avantages de la démarche :

① Communication : une amélioration de l'image de l'entreprise, la reconnaissance extérieure des efforts accomplis. Pour les interviewés, être certifié est un outil de validation d'une bonne image de marque;

② Amélioration interne : une mobilisation du personnel pour mieux faire. Les interviewés admettent que la certification permet de mobiliser tous les acteurs en entreprise, de maintenir la pression et de s'assurer que la motivation ne s'essouffle pas;

③ Efficacité commerciale : celle-ci repose sur trois axes : la différenciation par rapport à la concurrence, la fidélisation des clients et le développement commercial par le fait de gagner de nouveaux clients.

Par ailleurs, (Carlsson et Carlsson, 1996) ont divisé le besoin de certification en deux groupes :

① Raisons connexes au marketing : une demande du marché pour mieux se positionner par rapport aux compétiteurs;

② Raisons internes : le système ISO crée un environnement procédural en interne qui augmente l'efficacité des organisations.

Quant à Mclellan (1996), il constate qu'être certifié permet à l'entreprise un meilleur contrôle sur ses opérations par un système de qualité plus efficace.

2.7.3 Les normes ISO entre la certification et le maintien au sein des PME

(Meriel, 2006) affirme que 85% des dirigeants de PME abandonnent le maintien de leur certification en raison du fait que la démarche a été mise en place pour des raisons de dynamique de leur organisation. Il rajoute que 54% des répondants à l'étude menée ne renouvèlent pas leur certification ISO. Une raison possible est que les ressources des PME pour supporter les exigences et les coûts d'une certification sont limitées. Psomas, Kafetzopoulos et Fotopoulos (Psomas, Kafetzopoulos et Fotopoulos, 2012) ont développé un moyen de mesurer l'efficacité du système ISO9001 dans les PME. Au contraire, (Fortin, 1996) affirme que l'implantation d'un système qualité dans les PME est difficile en raison de l'absence de l'aspect structurel dans les PME. Finalement, (Terziovski *et al*. 1997) ont constaté que le taux de croissance des entreprises non-certifiées est de l'ordre de 2,25% par rapport à celui des entreprises certifiées qui n'a pas dépassé 0,02%.

2.7.4 Coûts liés à l'implantation d'un système ISO

Bien que l'implantation d'un système ISO vise une optimisation monétaire, cela ne n'empêche pas que cette implantation engendre des coûts énormes. Le Tableau 2.4 donne un aperçu des coûts moyens liés à l'implantation.

Tableau 2.4: Coûts liés à l'implantation d'un système ISO
(Reproduit de Rheault 1997)

DÉPENSES	**COÛTS MOYENS**
Modification des équipements	13 500$
Équipements de mesure et de calibration	3 200$
Service .externe (consultants)	15 000$ - 25 000$
Registraire	7 500$
Embauche d'une ressource à l'interne	130 000$
TOTAL	Entre 169 200 $ et 179 200 $

2.7.5 Problèmes rencontrés lors de l'implantation des normes ISO

Rheault (1997) a évoqué que l'implantation des normes ISO est toujours accompagnée de difficultés. Le problème majeur rencontré par 65% des participants à l'étude a été le système documentaire, plus spécifiquement la difficulté à trouver la documentation pour alimenter le système, comprendre ses variantes et comprendre comment l'initier. Acharya et Ray (2000) ont évoqué le même problème, avec 39% des répondants qui constataient une augmentation des procédures administratives. Dans le cas de Moatazed-Keivani et *al*. (1999), 93% des répondants déclarent avoir eu ce même problème.

La deuxième difficulté mentionnée par 44% des entreprises participantes selon Rheault (1997) est la résistance des employés causée par l'idée que la charge du travail va augmenter en changeant le système et qu'ils devront fournir plus d'effort pour avoir un produit d'une meilleure qualité en échange d'un salaire invariable. Cette résistance des employés, appelée aussi ***résistance aux changements***, a aussi été rapportée par (Awan et Bhatti, 2003; Bhyuian et Alam, 2005). Aussi Torre *et al*. (2001) ajoute que les coûts d'implantation au niveau des PME sont très élevés, ce qui rend la certification une étape coûteuse. Non seulement l'étape de certification est considérée coûteuse, mais le maintien du bon fonctionnement du système est aussi une difficulté recensée par Marcjanna *et al*. (2000). Parfois l'analphabétisme de certains employés rend le processus difficile à implanter, ce qu'Awan et Bhatti (2003) ont déclaré dans leur étude au sein d'une entreprise de textile.

2.7.6 Les caractéristiques d'une PME

Selon Godbout (1998), les points suivants caractérisent la spécificité d'une PME :

- La PME est rarement une entreprise sophistiquée au point de vue organisationnel : on y trouve un nombre limité de services;
- La structure de l'entreprise est relativement simple, les relations interpersonnelles sont complexes et hautement personnalisées;
- L'entreprise vit à un rythme de routine accéléré et les décisions d'adaptation et de changement sont le fait d'un nombre très limité d'individus détenant le pouvoir et hautement motivés;
- L'entreprise dépend très souvent d'une technologie donnée qui lui donne un avantage concurrentiel et considère que cette technologie est son actif stratégique;
- L'entreprise est intimement liée à son milieu et souvent captive de marchés locaux de main d'œuvre, de matières premières ou de consommation;
- L'entreprise est très rarement l'unique producteur dans son domaine et fait habituellement face à une concurrence féroce malgré la spécificité de son produit.

Ces caractéristiques démontrent que la base d'application de certains systèmes de gestion stratégiques ou opérationnels qui sont valables dans de grandes entreprises, peuvent ne pas être appliqués ou sont difficilement applicables aux PME.

(P.A. Julien, 1997) a retenu six caractéristiques pour mieux cerner le concept des PME :

① Une petite taille;
② Une centralisation de la gestion;
③ Une faible spécialisation;
④ Une stratégie peu formalisée;
⑤ Un système d'information interne peu complexe ou peu organisé;
⑥ Un système d'information externe peu complexe.

Ces caractéristiques touchent d'une manière très simple à la structure organisationnelle des PME.

2.8 Conclusion

Ce chapitre a mis l'accent sur les travaux qui supportent la nécessité d'avoir une structure qualité. En effet, nous avons présenté les fondements des méthodes de l'assurance de la qualité, le contrôle de la qualité, les systèmes ISO et leurs contextes d'application. De même, nous avons discuté des travaux concernant la gestion de la qualité dans les PME, plus spécifiquement l'application des normes ISO dans les PME.

À partir des articles traités dans cet état d'art, nous avons examiné l'application des normes ISO 900X et mis en évidence que l'adoption d'un système ISO peut rencontrer des difficultés ou générer des problèmes selon la taille de l'organisation, la culture de son personnel et le type de management. Peu de travaux ont été identifiés concernant l'implantation de la norme ISO/TS16949. Ceci peut être attribué au fait que cette norme est une spécification/exigence dans le domaine automobile. Les théories étudiées dans ce chapitre seront utilisées dans la suite de ce mémoire pour proposer la méthodologie adoptée au cas étudié

CHAPITRE 3

MÉTHODOLOGIE PROPOSÉE

3.1 Introduction

L'étude menée au sein de l'entreprise avait pour but de proposer des recommandations sur un système qualité adapté à une petite entreprise tout en tenant en compte des voies d'améliorations possibles. Notre méthodologie s'articule en cinq étapes:

①Identifier les processus actuels de l'entreprise;

②Proposer des indicateurs de performances;

③Identifier les besoins en gestion de la qualité dans le département goulot de la production;

④Mettre en place le plan de suivi d'implantation; et

⑤Déterminer, s'il y a eu lieu, les besoins critiques que l'entreprise doit adresser pour mieux gérer son SMQ.

Le manque de ressources en interne des PME exige d'utiliser des outils simples, efficaces et mieux adaptés aux besoins spécifiques de l'organisme. En effet, d'après l'analyse bibliographique, il n'est pas garanti que les méthodologies (ou les systèmes de gestion de la qualité) implantées dans les grandes structures demeurent valables et efficientes dans le cas des PME. Les sections qui suivent décrivent les outils et les approches jugés les mieux adaptés dans le cas spécifique de la PME concernée par l'étude.

3.2 Identification des ressources nécessaires pour l'étude

Cette étape consiste à identifier et collecter l'information nécessaire pour démarrer la réflexion sur les besoins en matière du système qualité sur deux perspectives :

① Perspective interne : analyse des plaintes et diagnostic selon le référentiel choisi;

② Perspective externe : l'un des objectifs d'un SMQ est la satisfaction client. L'information à propos des besoins des clients, qui doivent être pris en considération lors de l'étude, sera obtenue sous forme de sondage..

3.3 Sondage Client

Un sondage a été piloté par le département marketing pour valider la position des clients vis-à-vis des produits et du service. La relation avec les clients, plus précisément dans le cas des PME, est généralement assez personnalisée en termes de retour d'information, du soutien obtenu en cas de problèmes et, le plus important, de la collaboration partagée pour améliorer certains produits. Citons à titre d'exemple, les travaux de (Mucci, 2001) qui a repris à son tour les points discutés dans le livre *Beyond Customer Satisfaction to Customer Loyalty* de Fredrick Reichheld :

- 15 à 40% des clients qui se disent satisfaits, quittent l'entreprise chaque année;
- Il en coûte de cinq à sept fois plus de trouver un nouveau client que d'en retenir un;
- 98% des clients insatisfaits ne feront jamais part de leur insatisfaction à l'entreprise – ils l'ont quitté pour un compétiteur;
- Un client entièrement satisfait a six fois plus de chance de racheter un produit sur une période de 1 à 2 ans qu'un client satisfait;
- Une réduction de 5% de la défection peut se traduire par une augmentation des profits de 30 à 85%.

Comprendre les besoins des clients et la manière dont l'organisation est perçue par ses clients demeurent des points essentiels qui doivent être en perpétuelle amélioration pour que la relation avec un client passe d'un **simple achat** à une **collaboration fidèle**. La partie *7.2 Processus relatifs aux clients* de la norme ISO TS16949 structure ces besoins et élabore une méthodologie pour mieux comprendre cette relation avec les clients.

3.4 Diagnostic interne d'un point de vue de la norme ISO TS 16949

La norme ISO TS 16949 structure les activités de l'entreprise sous forme de *Chapitres*. Un questionnaire diagnostic a été développé selon les directives de la norme. Une illustration du questionnaire est fournie dans l'ANNEXE I. Le résultat du diagnostic va être présenté et

discuté dans le CHAPITRE 4. C'est sur la base de ces résultats que l'étude des processus a été fondée. Les objectifs du questionnaire par rapport à la norme sont de :

- Se positionner par rapport une référence reconnue;
- Savoir les processus à gérer ou qui seront les plus urgents à gérer/optimiser;
- Voir le nouveau modèle de l'organisation des processus de l'entreprise.

Cette étape détermine donc les écarts (*Gap Analysis*) de la situation de l'entreprise par rapport aux exigences de la norme proposée (ISO TS16949), ce qui présentera la première partie de l'étude de l'existentiel.

3.4.1 Identification des processus à gérer

L'identification des processus de l'entreprise fait partie de l'étape de diagnostic. En effet, après la première étape de planification, nous postulons que définir les processus à gérer au sein de la PME permettra de déterminer les champs d'implication de la démarche qualité et les pistes d'amélioration à long terme. Le CHAPITRE 4 présente la cartographie des processus qui guidera la démarche pour se concentrer sur les processus vivants de l'entreprise.

3.4.2 Diagramme d'activités des processus

Le diagnostic initial est une mise au point nécessaire pour se situer par rapport aux normes exigées. Nous avons choisi l'échelle de cotation suivante :

Non- conforme(A)	À améliorer(B)	Acceptable(C)	Conforme(D)	Exclus (Non-applicable)
0%	33%	66%	100%	NA

Le questionnaire de diagnostic est décrit dans le paragraphe (4.5) dans le CHAPITRE 4. Le taux de conformité du système actuel par rapport à la norme ISO TS16949 est calculé grâce à l'équation suivante :

$$Taux\ de\ conformité = \frac{la\ somme\ des\ points\ remplis \times 100}{Nombre\ de\ questions} \quad (3.1)$$

3.5 Diagnostic interne d'un point de vue du personnel de l'entreprise

En 2015, l'expérience des employés de l'entreprise est en moyenne d'environ 15 ans. Ceci nous a poussés à réaliser des entrevues personnalisées (questionnaire fourni dans l'ANNEXE II) avec des questions spécifiques auprès de ces employés qui détiennent le savoir-faire de l'entreprise. Ces entrevues des opérateurs et l'observation de leur réalisation des tâches vont aider à :

- Comprendre le fonctionnement réel de l'entreprise;
- Pérenniser le savoir technique;
- Comprendre les enjeux d'amélioration possible.

Plus précisément, ces entrevues vont servir à alimenter les instructions de travail et les procédures sous forme de fiches, qui seront par la suite le moyen employé pour préserver la connaissance technique.

3.6 Analyse des plaintes/historique des non-conformités

L'analyse des plaintes clients ou l'historique des défauts technique survenus dans le passé a pour objectifs de :

① Connaitre les défauts majeurs et le département concerné;

② Définir le degré de gravité de chaque défaillance/anomalie technique et leur fréquence.

3.7 Engagement de l'entreprise

Une réunion a eu lieu au démarrage du présent projet (en mars 2015). Elle avait pour objectif de mettre en évidence :

① Les visions de l'entreprise vis-à-vis de l'adoption d'un système qualité;

② Les actions menées par l'entreprise pour soutenir la démarche.

À la fin de cette rencontre, un document a été signé par les membres de la direction pour montrer leur engagement et leur volonté de développement (*voir paragraphe* 4.2). Cet engagement répond aux exigences de la norme ISO TS16949.

3.8 Création du comité qualité

Comme pour tout nouveau projet, un comité de pilotage est nécessaire pour bien guider le déroulement du projet. Le fonctionnement et l'efficience du diagnostic ainsi que son développement nécessitent l'identification de personnes « clés » dans chaque département. À cet effet, un comité qualité a été formé pour mieux comprendre les difficultés de chaque processus. Ce comité permet aussi de réaliser l'engagement de la direction envers le système qualité. L'organisation de ce comité est illustrée dans le diagramme à la Figure 3.1.

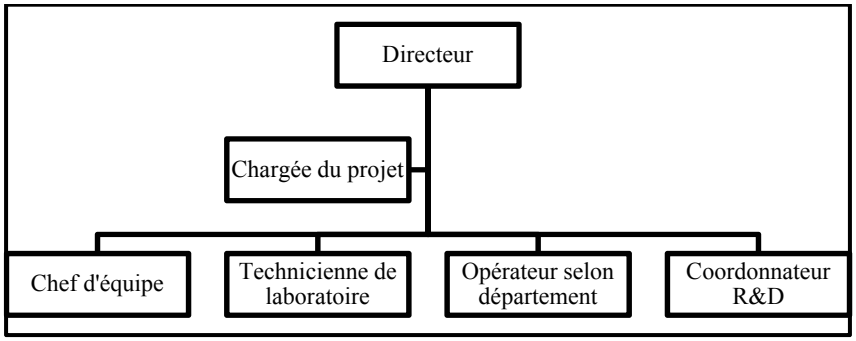


Figure 3.1: Organigramme proposé pour le comité qualité

Le rôle de ce comité s'articule en différents volets :

- Coordonner la détermination des objectifs de la qualité;
- Coordonner l'élaboration des plans permettant d'atteindre les objectifs;
- Examiner les progrès réalisés par rapport aux objectifs;
- Établir l'infrastructure nécessaire pour le système de gestion de la qualité;
- Élaborer des plans de contrôle de la production;

- S'assurer que les problèmes de qualité seront étudiés afin de les solutionner ;
- Réaliser tout autre mandat, lorsque c'est requis, qui est lié à la qualité.

Donc, les tâches du comité qualité sont de voir à ce que le projet se réalise selon la planification, de s'assurer que le système développé est en harmonie avec les politiques qualités établies et finalement de prendre les décisions quant aux changements proposés par les membres du comité.

Des réunions ont été planifiées à une fréquence variable à chaque étape du diagnostic (ou validation du diagnostic). Cependant dans la première phase du projet le comité qualité s'est réuni au minimum une fois par mois de façon à imposer une cadence à la démarche. Les réunions dites de *type diagnostic* se déroulent sous forme d'atelier de travail et leur durée varie de 25 min à 40 min selon les points à discuter.

3.9 Vue d'ensemble de la documentation

Le système qualité vise à mettre en place une traçabilité documentaire pour identifier les processus de la manière la plus simple possible. La première décision à prendre consiste à déterminer le nombre de niveaux du système documentaire. Le système sélectionné correspond à celui proposé par la norme [ISO 10013] qui est divisé en trois niveaux :

- Niveau stratégique : Dans cette section, le document à produire est le Manuel Qualité dont la politique qualité définira l'orientation qualité de l'entreprise;
- Niveau organisationnel : contient les procédures qui organisent le fonctionnement des processus et déterminent les stratégies (qui fait quoi, quand, comment, où);
- Niveau opérationnel : regroupe les instructions de travail, les modes opératoires et les aide-mémoires qui définissent les pratiques de l'usine et en administration.

Les politiques de qualité seront regroupées dans un premier manuel pour rendre disponibles ces informations aux clients. Les procédures et les instructions de travail seront regroupées

dans un second manuel (niveaux organisationnel & opérationnel) qui sera disponible en interne aux personnes autorisées.

3.10 Goulot de production

Étant donnée la nature de l'industrie, le démarrage de la transformation de la matière commence au niveau du cardage, comme Vijykumar (2007) l'a constaté « *Well carded, well spun* ». Si la qualité demandée pour le fil est plus élevée, les paramètres du cardage sont critiques pour avoir une meilleure qualité dès la première étape de la filature.

En outre, l'intérêt à maitriser et stabiliser le processus sur la ligne de cardage est très élevé. En effet, chaque arrêt de la production au niveau de la carde dû à des problèmes de qualité engendre des arrêts pour les processus en aval. L'attente constitue un gaspillage en production qui montre que les ressources ou les travaux ne sont pas bien synchronisés. Il est donc important de comprendre ces arrêts, leur source et leur type, afin de pouvoir proposer des solutions aux éventuels problèmes techniques.

3.10.1 Questionnaire auprès des opérateurs de la carde

Pour standardiser la méthode de travail un questionnaire a été élaboré pour découvrir les étendus des tâches des opérateurs des cardes (ANNEXE II).

3.10.2 Analyse du Taux de Rendement Globale (TRG)

Le taux de rendement global (TRG) est la résultante combinée de trois rendements qui sont :

- Le taux de **disponibilité (T_D)** : représente le nombre d'heures travaillées par rapport aux heures planifiées. Le temps de mise en course et de réglage des machines doit être pris en compte même si ce temps n'est pas productif.
- Le taux d'**efficacité ou de productivité (T_E)** : représente la quantité en unité de mesure de ce qui est fabriqué pendant le temps productif des machines (temps de

disponibilité des machines) par rapport ce que les machines doivent produire s'il n y avait aucun arrêt. Ce taux mesure essentiellement les pertes dues au micro arrêts et au ralentissement de la production et renseigne sur la performance des produits par rapport aux équipements de production.

- Le taux de **qualité (T_Q)** : la quantité en unité conforme de production par rapport à la quantité totale.

Le TRG se calcule selon la relation suivante :

$$TRG = T_D \times T_E \times T_Q \tag{3.2}$$

Plusieurs chercheurs ont fait plusieurs constats dans leurs recherches par rapport aux PME (Abdul-Nour *et al.*, 1998, Abdul-Nour *et al.*, 1999 et Julien *et al.*, 2003). Trois sont pertinents pour le cas à l'étude :

① Les PME incluent les temps de mise en course dans les temps d'opération;

② La gestion des urgences cause de nombreux changements dans le plan de production;

③ La qualité est généralement mesurée en termes de rebut et ne prend pas en considération le temps perdu à reprendre ou corriger les erreurs.

(Lambert *et al.* 2007) ont déterminé que le TRG dans le domaine textile au Québec est de l'ordre de **25,3%** avec T_D = **73,2%,** T_E =**36,0%** et T_Q =**92,7%**. Ces résultats, qui seront discutés dans le CHAPITRE 4, peuvent éventuellement expliquer la difficulté de maintenir des procédés efficaces et efficients.

3.10.3 Recensement des types d'arrêts

À l'aide des checklists, sur une période de quatre mois, nous avons recensé les arrêts fréquents au niveau des cardes, et les solutions prises par les trois opérateurs (Grille des problèmes/solutions dans l'ANNEXE III. À la fin de cette étape, les personnes concernées

ont été rencontrées afin d'identifier les meilleures solutions aux différents types de problèmes. Ces solutions constitueront dans le futur la marche à suivre pour tous les opérateurs en cas de problème.

3.11 AMDEC : Analyse de Mode de Défaillances, de leurs effets et de leurs criticités

Méthode créée aux États-Unis par Mc Donnell Douglas en 1966, elle consiste à analyser la fiabilité prévisionnelle d'un processus ou d'un produit par le recensement des modes de défaillance qu'ils soient fonctionnels ou techniques. De manière pratique, il s'agit de décomposer un système en sous-systèmes successifs jusqu'au niveau des organes élémentaires. Cette méthode permet une évaluation des effets des causes de défaillance de ces organes et de la cadence des événements déclenchants, puis de déterminer l'importance de ce mode de défaillance. Le but est de réduire les causes les plus fréquentes et les plus graves afin de prévenir leur apparition [AFNOR 1989].
La norme ISO 9001 : 2008 a imposé une procédure d'actions préventives dans le paragraphe #8.5.2 qui détermine les non-conformités potentielles, leurs causes et les actions à mettre en œuvre. Tandis que la norme ISO TS16949 impose l'emploi de l'AMDEC [AFNOR 2010]. Cette méthode peut être employée pour traiter les défaillances liées aux produits, aux procédés ou aux moyens de production.

Étapes de réalisation :

- Déterminer la défaillance potentielle et sa gravité (G);
- Déterminer la probabilité d'occurrence (O);
- Déterminer la non-détectabilité de la cause de la défaillance (D);
- Calculer la criticité de la défaillance (C);
- Mettre en place des actions correctives ou préventives.

La valeur de criticité (C) est donnée par le produit de la gravité(G), de l'occurrence (O) et de la détection(D) selon la relation est la suivante. Plus la valeur de criticité est grande, plus la gravité est importante.

$$C = O \times G \times D \tag{3.3}$$

CHAPITRE 4

ANALYSE ET RÉSULTATS

Le présent chapitre traite des données disponibles et évalue les besoins spécifiques en matière de gestion de qualité, en précisant les éléments qui influencent la qualité et les difficultés d'intégration du SMQ. Les résultats de certains essais sont annexés à titre d'exemple.

4.1 Exigences de la norme ISO/TS 16949

La norme ISO/TS 16949 s'inspire essentiellement de la norme ISO 9001 et s'appuie sur la roue d'amélioration continue proposée par ***Deming*** *PDCA (Plan, Do, Act, Check).* Les exigences de cette norme sont schématisées dans la Figure 4.1 ci-dessous.

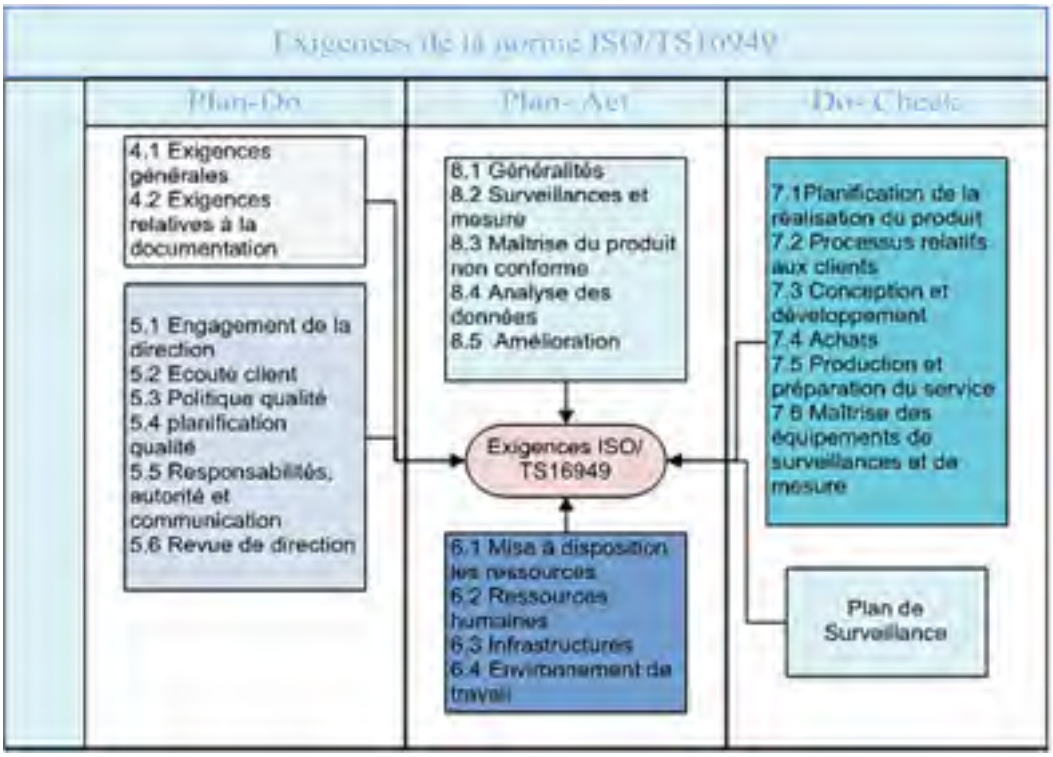


Figure 4.1: Exigences de la norme ISO/TS 16949

Cette norme a servi de base pour l'analyse du système d'assurance qualité en place Un questionnaire exhaustif de diagnostic a été préparé afin de mesurer les écarts, permettant de tracer et proposer une carte pour les développements à faire.
Plus spécifiquement, le diagnostic a permis de situer le système actuel, d'identifier le manque des données dans certains cas, de mettre en évidence l'absence occasionnelle d'instructions de travail qui standardisent les opérations dans les postes de travail et finalement, de déterminer l'approche employée pour la gestion quotidienne de la qualité.

4.2 Engagement de la direction

La direction a démontré son engagement dans le processus de développement du système qualité en portant à la connaissance des opérateurs la politique qualité adoptée pour ce projet. Pour personnaliser le projet à l'organisme et favoriser son appropriation par le personnel, nous lui avons donné le nom *« **Régitex Maximum Quality** » ou **RMQ.*** Ci-dessous l'énoncé diffusé en interne de cette politique :

> *Dans l'objectif de mettre sur le marché produit meilleur, Régitex.Inc s'engage dans une démarche qualité selon les normes ISO 9001 et ISO/TS 16949, qui garantit l'application de la Qualité au quotidien. Ce projet d'amélioration continue porte le nom « **Régitex Maximum Quality** » ou **RMQ** et implique la direction et le personnel du Régitex.Inc.*
>
> *Régitex.Inc a comme mission la fabrication des fils naturels et synthétiques destinés au secteur textile opérant dans plusieurs domaines : Transport, Protection, textile de maison, textile recyclé. Ainsi l'entreprise a lancé une panoplie des projets de développement et d'innovation pour apporter du nouveau sur le marché canadien et participer à renforcer le "Made in Canada".*
>
> *La politique de Qualité représente notre ENGAGEMENT en tant que direction et personnel quant au système qualité **RMQ**, qui est organisé autour des axes suivants :*
>
> - ***Produire des fils qui répondent aux besoins spécifiques de nos clients.***

- ***Améliorer la qualité de nos produits et nos moyens de production et de contrôle.***
- ***Être plus réactif en réduisant les temps de cycle de nos processus internes.***

La direction s'engage à mettre en place les actions nécessaires pour y parvenir et fournir les ressources pour évoluer le système qualité. Ce projet entre dans les responsabilités du Directeur Qualité, qui représente la direction et contrôle les objectifs souhaités.

Je compte sur la collaboration de chacun d'entre vous dans l'application de cette politique Qualité

4.3 Départements ou fonctions à étudier

Avec les résultats obtenus lors du diagnostic, l'analyse a porté sur trois aspects spécifiques : stratégique, organisationnel et opérationnel.

L'analyse stratégique permet de préciser la position de l'organisme par rapport à ses concurrents, d'identifier ses forces et ses faiblesses et de décrire comment les clients évaluent le niveau de qualité et quels seront leurs attentes et les paramètres prioritaires. Une analyse marketing avait déjà mis en évidence é que le **délai de livraison** est le paramètre critique qui revenait le plus souvent auprès des clients participants au sondage. Un long délai de livraison peut être causé par l'acquisition des matières premières qui sont achetées au Portugal, en 'Angleterre ou dans d'autres pays européens. De plus, le type de production adoptée est la production sur commande, ce qui a pour conséquence que, si la fibre n'est pas disponible dans les stocks, un achat des matières premières effectué après la confirmation de la commande par le lient. La Figure 4.2 illustre les paramètres les plus et les moins appréciés chez les clients. La qualité perçue est d'ordre 2 sur une échelle de 4. Ceci indique que l'amélioration de la qualité du produit et le délai de livraison peuvent rejoindre les axes stratégiques de l'entreprise et aident à déterminer les synergies potentielles. Cette analyse consiste aussi à connaitre l'environnement de l'organisation pour prendre des actions et éliminer les dysfonctionnements tout en mettant toutes les ressources nécessaires en place pour atteindre les objectifs stratégiques fixés : augmenter la part de marché, avoir de

nouveaux clients et mettre sur le marché un produit de qualité supérieure à celle des concurrents.

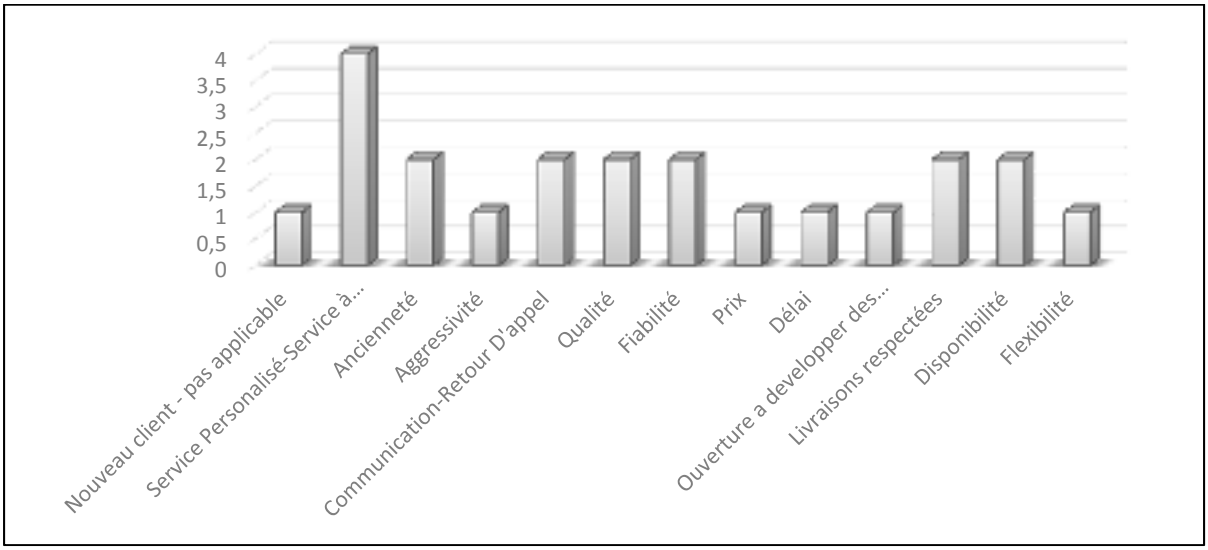


Figure 4.2: Les paramètres appréciés par les clients

En ce qui concerne **l'analyse organisationnelle**, le système ISO a une structure mature en matière de « fonctions°» pour répondre aux besoins des grandes entreprises. Cependant, la structure d'une PME peut ne pas être en parfaite adéquation avec ces « fonctions°». À titre d'exemple dans le cas des PME, plusieurs fonctions peuvent être confondues dans un seul département. Bien que la structure du SMQ selon les normes ISO soit claire, il semble que pour les PME une adaptation est souhaitable à cause d'une absence (carence) de certaines fonctions ou encore à cause de leur rassemblement en un seul poste à cause de la taille de l'organisation.

Dans une structure allégée (le cas d'une PME), le processus de management contient uniquement l'équipe de direction qui définit les stratégies et les objectifs d'améliorations. Parmi ces objectifs, il y a bien évidemment : réaliser des profits, avoir une croissance économique à long terme et offrir un fil de bonne qualité. Pour maintenir ce dernier facteur stable, il faudrait donc ajouter le SMQ comme un processus de management. Aussi, il faut soumettre les fonctions de l'entreprise aux exigences du système qualité. C'est-à-dire que

toutes les fonctions de l'organisation doivent être soumises à une restructuration afin de standardiser le mode de management. Cela établira aussi un lien fort entre la haute direction et l'opérationnel. Cette nouvelle gestion pourrait possiblement créer une nouvelle culture qualité dans l'entreprise partagée par l'équipe de direction et les opérateurs. Le but est de faire comprendre l'enchaînement des activités et les rôles d'un département par rapport aux autres.

La structuration proposée (voir Figure 4.3) met en évidence l'aspect organisationnel de l'entreprise en partant du fournisseur jusqu'au client final. Le besoin est clairement détecté au niveau de r trois services : les ventes, le service marketing et le département de recherche et développement. Ceci impose une normalisation qui structure ces trois services.

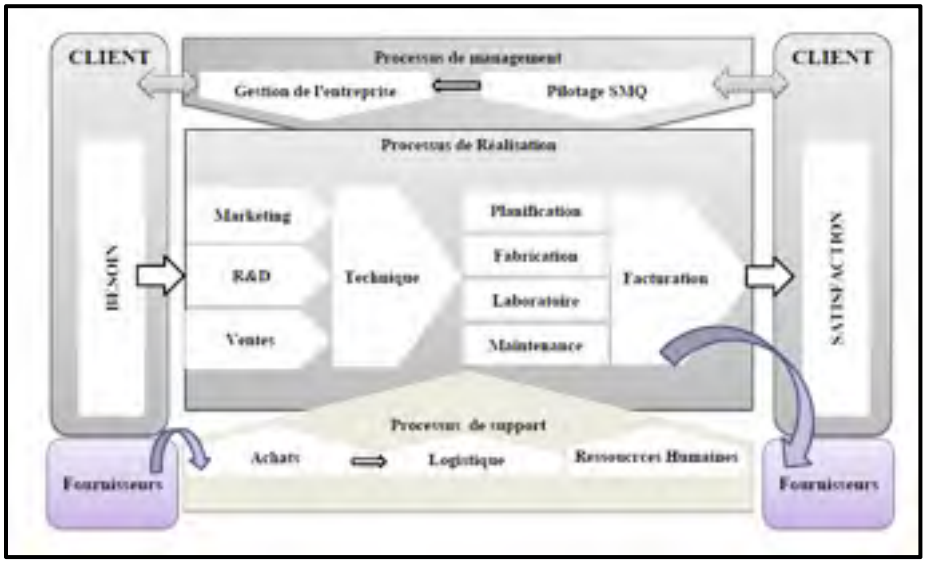


Figure 4.3: Gestion par processus de Régitex inspiré de la structure ISO

Le système qualité proposé a pour but l'établissement de relations entre les fournisseurs, Régitex-direction, Régitex-opérations et les clients. Nous avons déjà fait état du sondage client afin d'identifier la perception de la qualité par les clients. Cela a servi à focaliser les efforts sur l'amélioration des délais de livraison. Une analyse détaillée des raisons du retard de livraison a permis d'identifier plusieurs problématiques que l'équipe gère et règle en interne pour éviter un retour de produit. Il s'agit en particulier du *rework* et des retards dans les demandes d'acquisition des fibres.

En étudiant **l'aspect opérationnel**, certains besoins ont été répartis par département ou fonction. Nos premiers constats étaient l'absence d'instructions de travail et de procédures dans les départements de l'usine

4.4 Analyse des non-conformités

L'analyse Pareto présentée dans la Figure 4.4 a permis de classer les non-conformités par ordre d'importance. Nous avons détecté sept (7) non-conformités qui représentent 90% des cas. La plus importante est le ré-renvidage. Ce défaut est généralement rencontré à la fin du processus de fabrication ce qui rend difficile de savoir à quelle étape de procédé le défaut a été initié ou créé. Ces non-conformités génèrent à leur tour d'autres problèmes en aval. On peut signaler différents types de problèmes:

- **Organisationnel** : retravailler une étape de produit ou la production de produit crée des retards dans d'autres produits déjà planifiés;
- **Financier** : coûts supplémentaires parfois non comptabilisés;
- **Ressources humaines** : entrainement d'une charge additionnelle pour le personnel pour retravailler le même produit.

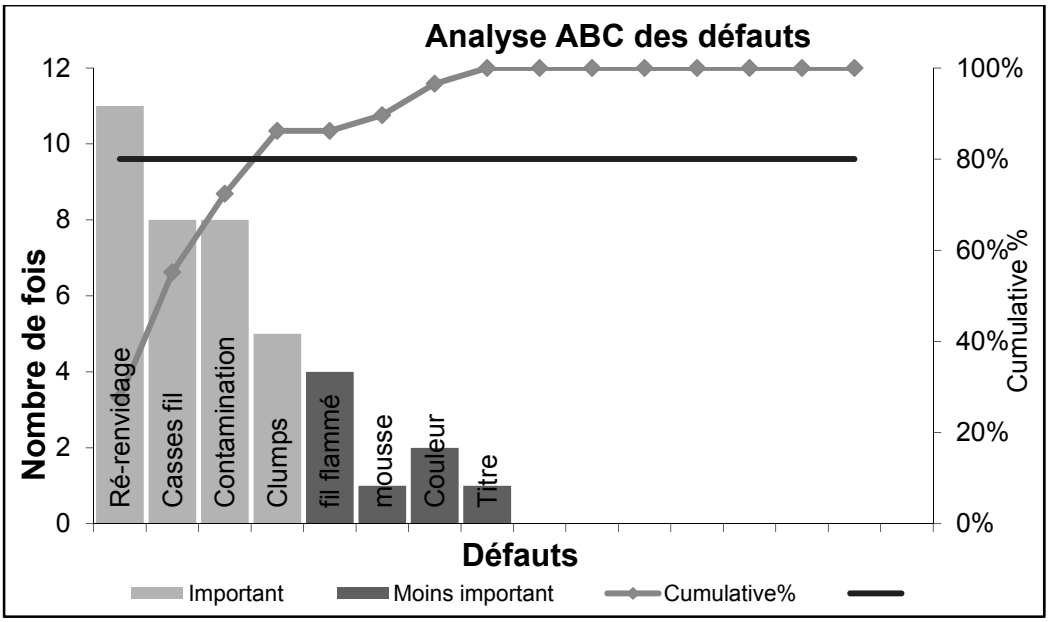


Figure 4.4: Analyse Pareto des non- conformités 2014

4.5 Résultat de conformité par rapport à la norme

Un audit de type questionnaire a été conduit pendant le mois d'avril 2014 pour dresser l'écart entre les exigences de base de la norme ISO TS 16949 et la situation actuelle de l'organisme. Certaines divergences ont été identifiées. Elles sont présentées dans le Tableau 4.1 ci-dessous:

Rappelons la légende suivante :

A : non- conforme, B à améliorer, C : acceptable, D : conforme, N/A : non applicable

Tableau 4.1: Résultat de conformité

N	# réf	Questions	A	B	C	D	N/A
4.1 Exigences générales/ contrôle de documentation							
1	4.2.1	L'entreprise dispose-t-elle d'un organigramme ? (organigramme ou description)				1	
2		A-t-on identifié et documenté les processus nécessaires au système de management de la qualité, ainsi que leurs séquences ?	1				
3		La disponibilité des ressources et des informations nécessaires au fonctionnement et à la surveillance de ces processus sont-elles assurés ?	1				
4	4.2.3	Avez-vous établi des procédures concernant la gestion documentaire	1				
5		les documents existants sont bien identifiés, lisibles	1				

6		les documents sont mis à jour?	1				
7	4.2.4	Avez-vous élaboré une procédure de maîtrise des enregistrements ?	1				
8		Les enregistrements établis sont-ils conservés ?	1				
9		Les enregistrements établis sont-ils lisible et facile à identifier ?	1				
10		Les enregistrements des audits de qualité internes et la revue de direction sont-ils disponibles ?	1				
TOTAL			90%	0%	0%	10%	0%
5. Responsabilité de la direction							
11	5.2	Existe-il une approche, structurée et systématique pour identifier les attentes des clients ?				1	
12		Avez-vous des moyens de communication adaptés et accessibles aux clients ?				1	
13		Mesurez-vous l'efficacité des communications avec le client ?				1	
14	5.3	Dispose-t-on d'un document de base écrit et signé, qui définit la politique qualité et s'agit-il d'un document maîtrisé ?	1				
15	5.5	La direction a-t-elle mis en place des réunions systématiques pour évaluer les résultats en termes de qualité ?	1				
TOTAL			40%	0%	0%	60%	0%
7.1. Planification de la réalisation du produit							
16	7.1.b	Existe-il un schéma global décrivant les processus de réalisation du produit?	1				
17	7.1	Avez-vous planifié et développé les processus nécessaires à la réalisation du produit ?		1			
18	7.1.2	Assure-t-on que les processus se réalisent sous des conditions maîtrisées et que les résultats soient conformes aux exigences des clients? (activité de vérification et validation)		1			
TOTAL			33%	67%	0%	0%	0%
7.2 Processus relatifs aux clients							
19	7.2.1	Les exigences sont-elles clairement définies ?				1	
20	7.2.2.1	Y a-t-il une revue des exigences relatives aux contrats ?				1	
21	7.2.3	Traite-t-on convenablement les retours d'information des clients y compris leurs plaintes?				1	
22	7.2.3.1	Y a-t-il des dispositions pour réussir la communication avec les clients ?				1	
TOTAL			0%	0%	0%	100%	0%
7.3 Conception et/ou développement							
23	7.3.1	Existe-il des directives concernant la maîtrise de la conception ?				1	
24	7.3.1.b	Existe-t-il une liste des projets de développement en cours et l'état de développement est-il actualisé ?				1	
25	7.3.1.1	Dispose-t-on d'une approche multidisplinaire: FMEA, développement des plans de contrôle...	1				
26	7.3.2.2	Les éléments d'entrée de la conception/développement sont-ils vérifiés et certifiés		1			
27	7.3.3	les éléments de sortie de processus de conception, sont-ils vérifiables? Analysés	1				
28	7.3.4	existe-il une revue de conception/développement ?	1				

29	7.3.7	L'entreprise a-t-elle développé un enregistrement de changements effectués lors de développement ?		1			
TOTAL			43%	29%	0%	29%	0%
7.4. Achats							
30	7.4.1	Le processus d'achat est-il définit ?	1				
31	7.4.1.3	La direction a-t-elle mis en place une vérification systématique sur les produits achetés ?		1			
32	7.4.3	Tous les contrôles et essais d'entrée font-ils l'objet de procédures écrites et les responsabilités relatives à leur exécution sont-elles définies ?ex: l'acceptation des marchandises, la conformité de la marchandise	1				
33	7.4.3.2	Les fournisseurs sont-ils évalués ?	1				
TOTAL			75%	25%	0%	0%	0%
7.5 Activités de réalisation de produit							
34	7.5.1.1	Les procédures et responsabilités pour la mise en œuvre des contrôles et essais en cours de fabrication sont-elles définies ?	1				
35	7.5.1.1	Les documents de contrôle contiennent-ils les valeurs de référence nécessaires ?			1		
36	7.5.1.2	les instructions de travail, les fiches de paramètre de produits sont-ils au poste de travail		1			
37	7.5.1.4	réalise-t-on des maintenances préventives et correctives?				1	
38	7.5.1.6	la production est-elle planifiée en avance?		1			
39	7.5.2	les processus de production sont-ils capables de rencontrer les résultats planifiés ?		1			
40	7.5.3	La traçabilité de la réalisation de produit est possible ?		1			
41	7.5.5.1	l'entreprise a un cheminement FIFO (premier entré, premier sorti) pour la gestion des stocks				1	
42	7.6.1	l'entreprise emploi des méthodes statistiques ou autre méthodes pour analyser ses résultats	1				
TOTAL			22%	44%	11%	22%	0%
8- Mesure, analyse et amélioration							
8-1 Généralité							
43	8.1.a	Avez-vous démontré la conformité du produit ?		1			
44	8.1.b	Assurez-vous la conformité du système de management de la qualité ?	1				
45	8.1.c	Avez-vous amélioré en permanence l'efficacité du système de management de la qualité ?		1			
TOTAL			33%	67%	0%	0%	0%
8-2 Surveillance et mesure							
46	8.2.1	Disposez-vous d'un système de collecte des informations relatives à la satisfaction du client ?				1	
47		Utilisez-vous ces informations pour augmenter la satisfaction de vos clients?			1		
48	8.2.2	Effectuez-vous des audits internes ?	1				
49	8.2.3	Utilisez-vous des méthodes appropriées pour la surveillance et la mesure des processus ?	1				

50	8.2.4	Existe-t-il un suivi des paramètres afin de vérifier que les exigences relatives au produit sont satisfaites ?		1			
51		Existe-t-il des enregistrements qui détermine les critères d'acceptation et qui indique les processus ayant autorisé leproduit ?	1				
TOTAL			50%	17%	17%	17%	0%
8-3 Maîtrise du produit non conforme							
52	8.3	Le produit non conforme est-il identifié et maîtrisé afin d'empêcher son utilisation ?	1				
53		Établissez-vous des actions qui vous permettent d'éliminer les non-conformités détectées ?	1				
54		Avez-vous établis des actions lors de la détection d'un produit non conforme avant ou après sa livraison au client ?		1			
TOTAL			67%	33%	0%	0%	0%
8-4 Analyse des données							
55	8.4	Gardez-vous des documents qui contiennent les informations suivantes: La satisfaction de client ?La conformité aux exigences			1		
56		Analysez-vous ces informations pour améliorer l'efficacité de votre système?		1			
TOTAL			0%	50%	50%	0%	0%
8-5 Amélioration							
57	8.5.1.2	Entreprenez-vous des activités d'amélioration en se basant sur les objectives qualités, l'analyse des données, les actions correctives et préventives ?		1			
58	8.5.2	Avez-vous établis une procédure pour les actions correctives ?	1				
59		Étudiez-vous les causes origines des non-conformités ?	1				
60		Entreprenez-vous des actions correctives pour éliminer ces causes ?	1				
61		Les actions préétablis sont-ils appliquées et bien définies ?	1				
TOTAL			80%	20%	0%	0%	0%
62	8.5.3	Avez-vous établis une procédure pour les actions préventives ?	1				
63		Étudiez-vous les non-conformités potentielles qui ont un niveau de risque élevé et leurs causes ?	1				
64		Évaluez-vous s'il y a un besoin d'entreprendre des actions préventives pour résoudre les problèmes potentiels?	1				
65		Déclenchez-vous des actions préventives pour éviter l'apparition de non-conformités ?	1				
TOTAL			100%	0%	0%	0%	0%

Sur la base des résultats de l'étude des processus actuels, une restructuration s'imposait. Sept processus à développer : ventes, ingénierie, planification, production, réception/expédition et comptabilité (finance) sont présentés dans la Figure 4.5. Il est apparu que le processus à définir et à maitriser en premier lieu était la production : une standardisation des postes était requise. Il importait également de voir si le procédé avait des zones pour les produits

défectueux, si les instructions de travail et les fiches techniques des produits étaient disponibles

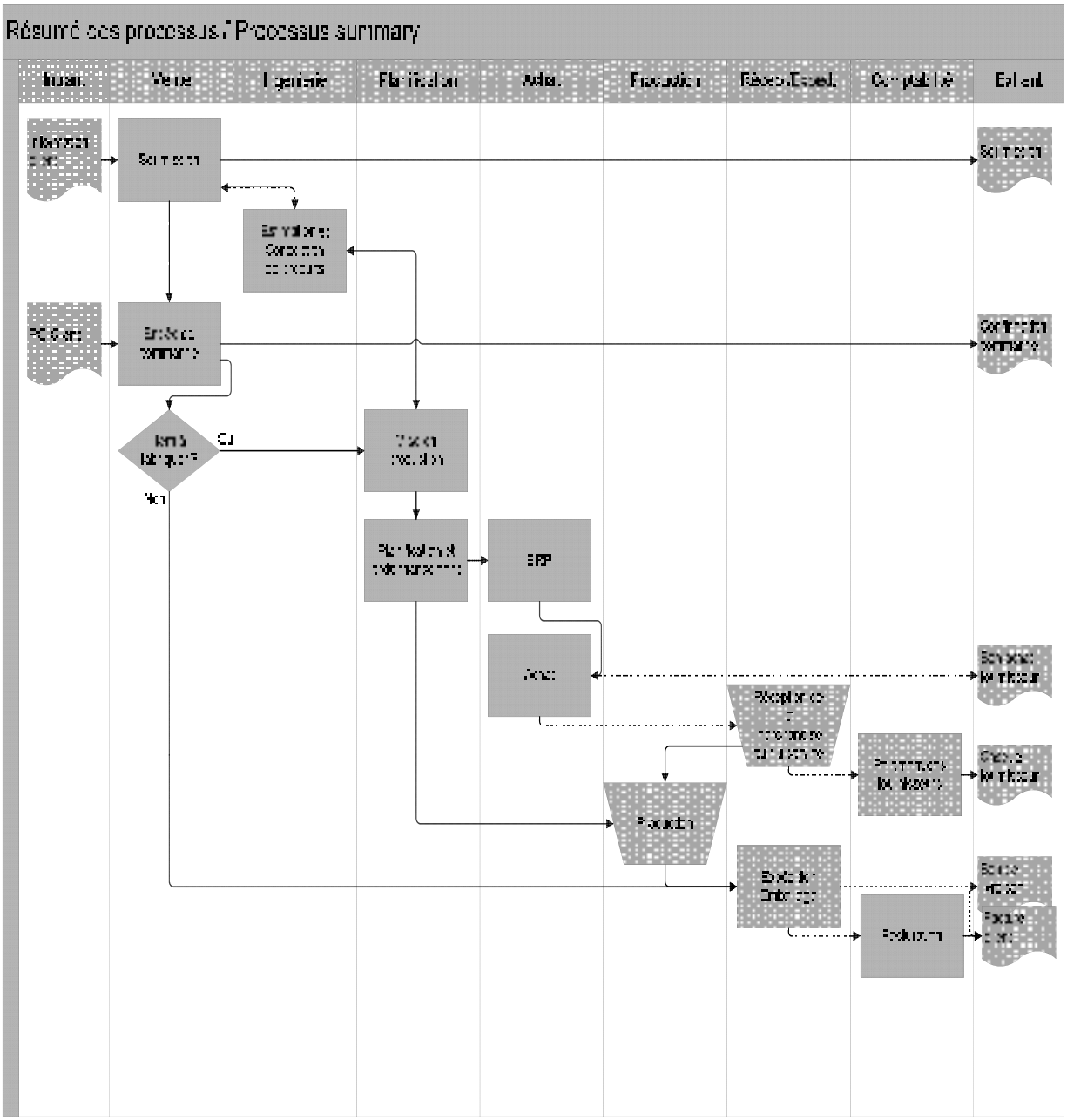


Figure 4.5: Processus de l'entreprise

4.6 Processus de gestion du système qualité

REGITEX	Fiche d'identification de Processus de Pilotage du SMQ	
Code : PR 1	Date d'émission : 07/07/2014	Version : 01

Finalité du processus et domaine d'application :
Le Processus Pilotage du SMQ s'applique aux activités du management de la qualité et a pour objectifs :
- ✓ Maitriser la gestion du système documentaire du Système de Management de la Qualité(SMQ).
- ✓ Mesurer, analyser et améliorer en permanence le SMQ.

Pilote de processus : Responsable Qualité

Type de processus : Processus de Management

Données d'entree :	Processus sources :	Donnees de sortie :	Processus cibles :
✓ Résultats du tableau de bord des indicateurs ✓ Mesure de la satisfaction client ✓ Résultats des audits internes ✓ Non-conformités ✓ Plaintes clients ✓ Résultats de la revue de direction	Tous les processus	✓ Objectifs qualité ✓ Revue de processus ✓ Actions correctives/préventives ✓ Amelioration du SMQ ✓ Retour d'information	Tous les processus

Principales interactions : Tous les processus

Moyens et ressources nécessaires :
Programme de gestion des documents relatifs à la qualité, programme de gestion du tableau de bord qualité, personnel compétent

Documents associés au processus :	Enregistrements associés :
✓ Procédure Maitrise des documents ; ✓ Procédure Maitrise des enregistrements ; ✓ Procédure Maitrise des non-conformites ; ✓ Procédure Audit interne ; ✓ Procédure Actions correctives ; ✓ Procédure Actions préventives.	✓ Rapport Revue de processus ; ✓ Fiches Actions correctives/préventives. ✓ Fiche de non-conformité ✓ Liste des non-conformités et des actions correctives/préventives ✓ Tableau de gestion des enregistrements et documents internes ✓ Cartographie des processus ✓ Liste des documents applicables

Indicateurs de performance :
- ✓ Taux des objectifs atteints relativement à la démarche qualité
- ✓ Taux des non-conformités non traitées

Modes de surveillance et d'amélioration du processus :
- ✓ Audit
- ✓ Revue de processus
- ✓ Revue de direction
- ✓ Suivi et analyse des indicateurs

Figure 4.6: Fiche d'identification de processus de pilotage SMQ

4.7 Gestion de la documentation

Les documents sont les preuves du bon fonctionnement. Pour répondre à l'exigence des deux points (4.2.3 et 4.2.4) de la norme ISO TS 16949 concernant la maitrise des documents et enregistrements, une procédure a été créée qui permet de gérer les documents existants et les documents qui seront créés par la suite. Le système qualité repose sur ce pilier de traçabilité et sur le besoin de documenter les façons de faire afin de les préserver de toute perte ou confusion. Cette procédure est jointe à l'ANNEXE IV.

4.8 Département de cardage

Le département de cardage se compose de neuf cardes (stations), dont huit sont couplées deux à deux. C'est-à-dire que pour le cardage d'un seul produit, deux machines sont mises à disposition, sauf pour la carde #0. Pour mieux cerner les difficultés, nous avons établi un accompagnement des opérateurs des trois quarts de travail. Il s'agit de faire un suivi proche durant deux semaines pour chaque quart. Nos premières observations nous permettent de constater que les trois quarts de travail ont des façons de faire différentes pour le même poste. La même information peut être donc perçue selon plusieurs paradigmes et interprétations. La Figure 4.7 présente le schéma d'analyse qui a été suivi lors de l'analyse des postes de cardage.

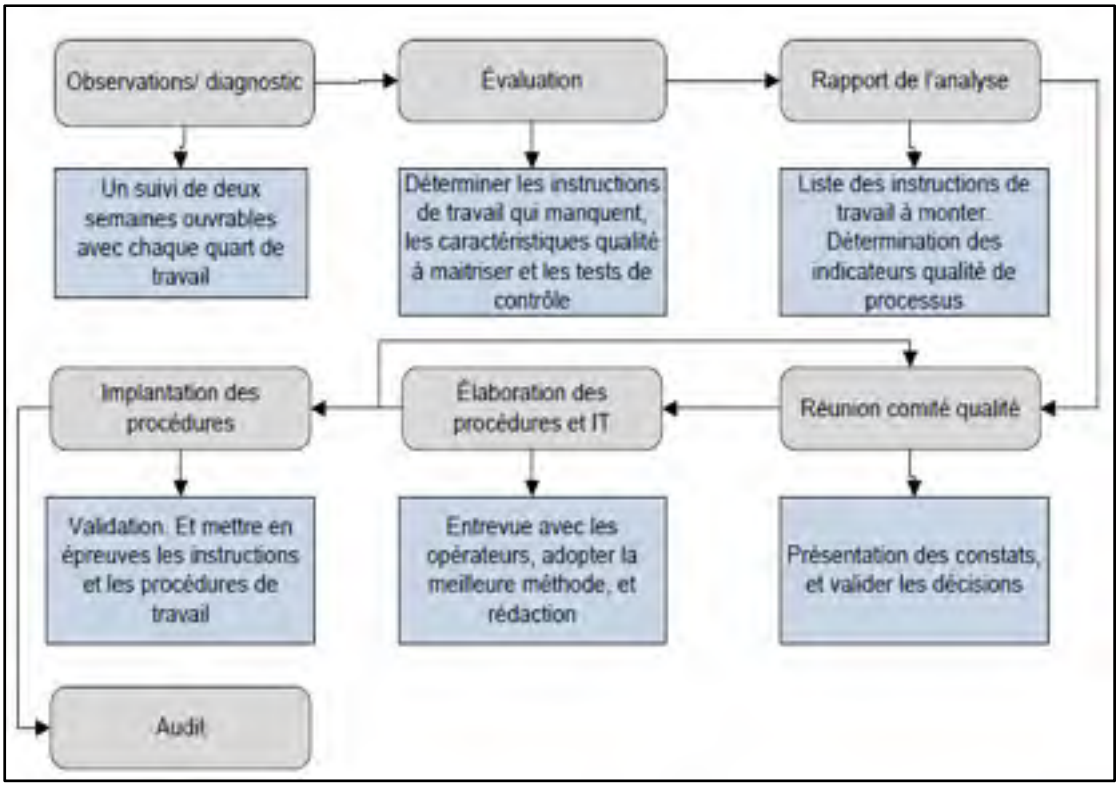


Figure 4.7: Analyse de poste de cardage

En travaillant avec le modèle de gestion de processus, les caractéristiques de la qualité à gérer sont définies. Il s'agit ensuite de développer les outils de contrôle appropriés. Le Tableau 4.2 regroupe les quatre caractéristiques « qualité » du contrôle de produit avec les paramètres correspondants à contrôler et les outils développés.

.

Tableau 4.2: Éléments qualité du contrôle de produit

Département	**Caractéristiques qualité**	**Paramètres à contrôler**	**Moyens/Outils**
Carde	Poids de ruban	Titre du ruban	Prise de poids régulière
	Nombre de boutons	Nombre de boutons/ carte	Carte de visualisation
	Régularité du ruban	CV%	Relevé chef d'équipe
	Fonctionnement de cardage	Vitesse de carde	Relevé opérateur

4.9 Analyse de taux de rendement global

Le département de planification génère un calendrier prévu dans lequel une heure prévue de commencement et la durée prévue pour finir le lot sont indiquées. Le temps de production prévu est influencé par des arrêts réguliers/irréguliers, soit à cause de la nature de la fibre (effet de l'électricité statique, fibre difficile à carder ou nouveau mélange de fibres) ou de problèmes mécaniques. Sur cette base, il a été proposé d'appliquer comme métrique de suivi l'indice TRG afin de détecter la catégorie des arrêts, leur durée, et leur impact sur la stabilité du système. Le calcul de l'indice TRG a ainsi permis de quantifier les pertes. À partir de la collecte journalière de l'information, les causes d'arrêts ont été recensées. Elles sont présentées dans le schéma cause-effet de la Figure 4.8.

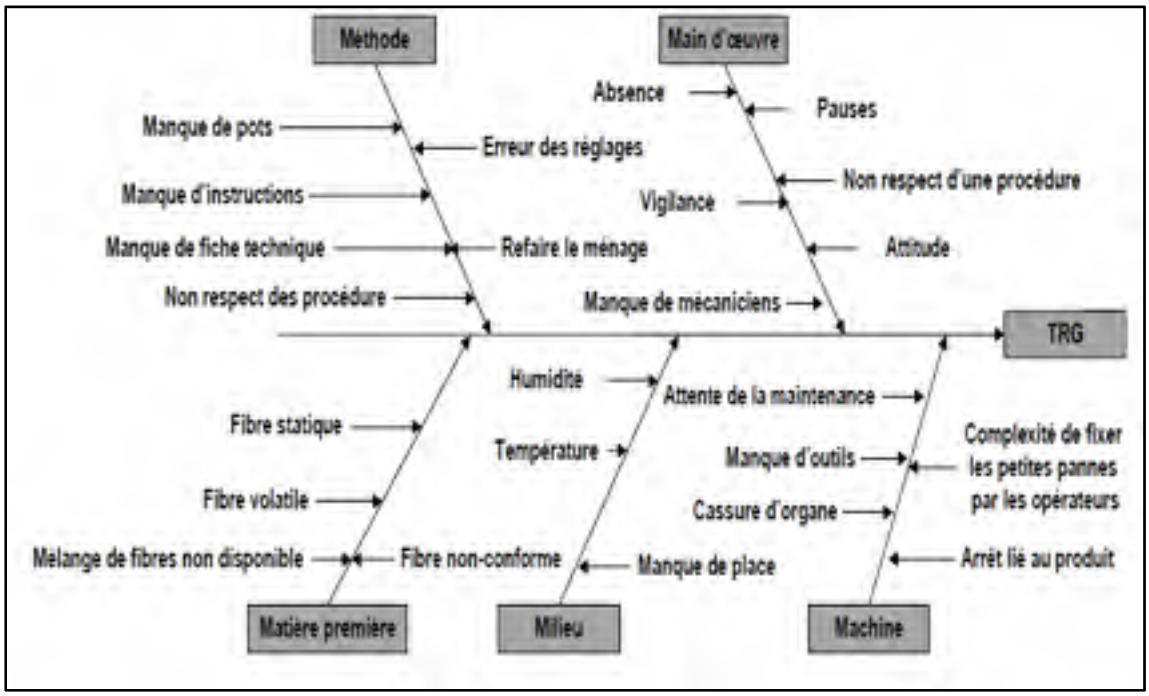


Figure 4.8: Analyse cause à effet

Parmi les causes d'arrêts répertoriées, celles qui font consensus sont le manque d'instructions de travail, la différence des façons de faire des opérateurs et le non-respect d'une procédure

déjà existante. Nous avons remédié à ces problèmes par la standardisation du poste de travail, dont nous discuterons dans le paragraphe suivant.

Les relevés journaliers dans le tableau affiché en ANNEXE V. L'analyse de ces données dont le résultat est présenté dans la Figure 4.9 démontre que :

- Les machines du département cardage sont disponibles (T_D) uniquement **55%** du temps d'ouverture qui est de 8h par quart**.**
- À cause des ralentissements des machines le taux d'efficacité (T_E) est de **55%.**
- Pendant la durée de disponibilité des machines, le taux de qualité (T_Q) est de **95%.**
- Globalement le résultat de ces trois indicateurs donne un TRG de **34**%. Un résultat est considéré bon par rapport à la valeur annoncée par Abdul-Nour *et al.*, 1998, Abdul-Nour *et al.*, 1999 et Julien *et al.*, 2003) dans le milieu textile qui de 26%.
- Le temps moyen d'arrêt non planifiés est de **176 min.**

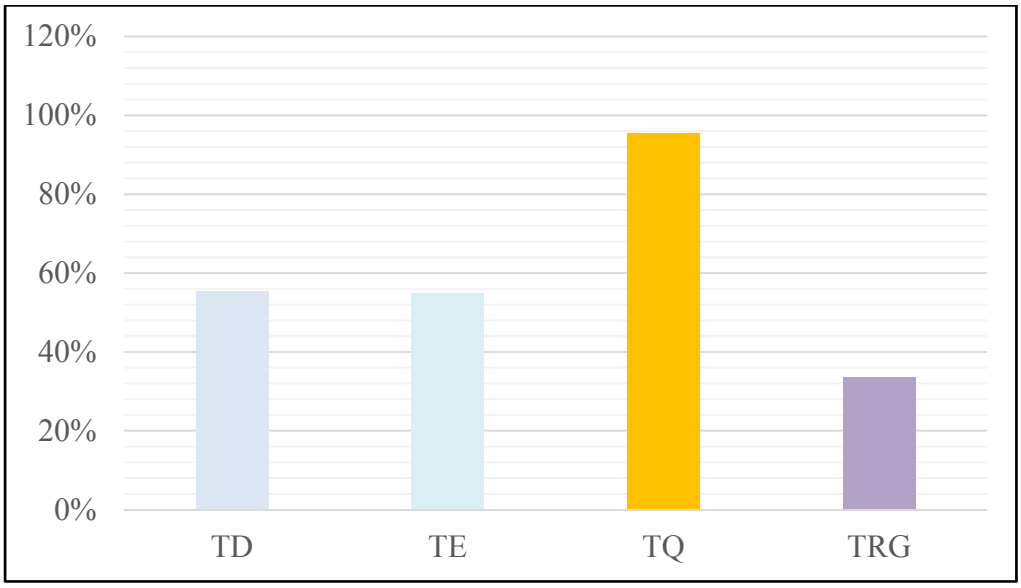


Figure 4.9: Résultat TRG des cardes

La direction avait défini comme objectif un $\boldsymbol{TRG}$ **de 80%**, qui est loin d'être atteint. L'analyse des données permet d'identifier plusieurs causes possibles :

- Le taux de qualité de la production livrée au département en aval est de l'ordre de 95% en moyenne. Cependant, une partie a pu être reprise pour corriger les non-conformités avant d'être jugée bonne.
- Les bris de machines limitent leurs disponibilités, la gravité de ces bris diffère d'un produit à un autre et d'une machine à une autre. Cela influence la qualité du travail et rend la gestion de la production difficile.
- Certains arrêts sont dus à un non-respect d'une procédure par l'équipe du quart précédent, ce qui retarde la production.
- La diversité des produits fait que le temps de fabrication n'est pas standard pour la même quantité de lot.
- La destination des produits exige parfois un ménage particulier, ce qui peut rendre les temps de ménage longs et provoquer un temps de cycle variable.
- Les urgences influencent le déroulement de la production : la gestion des urgences semble un élément important à étudier.

Étudier le taux de rendement global des cardes a mené à une prise de conscience sur l'importance de réviser le modèle de gestion de deux départements : la maintenance et la planification.

Au niveau gestion de la maintenance, avoir des équipements fiables et disponibles est crucial pour réviser la fonction maintenance. Or, cette révision va permettre à l'organisation de rentabiliser ses opérations et d'assurer une production continue sans arrêt. En tenant compte des possibilités d'amélioration, la minimisation des temps de mise en course reste prioritaire pour l'organisation.

Quant au département de planification, des rencontres avec l'équipe de production et des séances de brainstorming ont permis de recenser des déficiences dans le système actuel. Comme première étape, il y a eu un consensus général sur la nécessité d'établir un master de production et une révision des charges/capacités dans chaque département.

Nous n'avons pas pu avoir le résultat de l'influence de ces éléments sur le taux de rendement global. Cependant, puisque plusieurs arrêts sont à l'origine du manque/non-respect des instructions de travail, il est probable que l'établissement des instructions de travail va réduire ces temps de perte.

Après l'implantation des instructions de travail, une diminution des temps d'arrêts causés par la reprise des ménages a été remarquée, ce qui a permis d'augmenter le taux de rendement global de 9%.

4.10 Non-conformités au niveau des cardes

En raison de l'importance d'avoir un bon départ de produit, il est critique de mieux contrôler la qualité du produit dès le début, c'est-à-dire à la carde. Or, dans certains cas, les défauts peuvent n'être découverts qu'à la fin de la production ou chez le client. Le Tableau 4.3 donne un aperçu sur quelques défauts qui prennent leur origine au niveau des cardes.

Tableau 4.3: Les non-conformités au niveau du poste de cardage

Machine	**Défauts**	**Problème détecté**
Carde	Boutons	Boutons noirs dans les tissus
Carde	Boutons	Trop de graines de coton dans le fil
Carde	Rebut	Fil flammé
Carde	Fil mousseux	Boule de mousse dans le fil
Carde	Fibre brisé	Boulochage
Carde	Fil faible	Place mince dans le fil

Tant que les non-conformités ne sont pas identifiées, la probabilité qu'elles apparaissent de nouveau n'est pas maitrisée. De plus, l'historique des défauts à ce niveau a été jugé insuffisant pour établir les actions préventives appropriées. Puisque le SMQ dispose d'une procédure exigée, pour le traitement des non-conformités, ceci aidera à mettre en place un système d'enregistrement des non-conformités avec les actions correctives et préventives.

4.11 Création des instructions de travail

En suivant les éléments établis précédemment, quatre méthodes de contrôle ont été développées pour répondre à la fonction «°contrôle de produit°». Un exemple des instructions mises en place au niveau des cardes figure en ANNEXE VI.

4.12 Fiche de processus

Quand l'analyse au niveau des cardes a été complétée, une fiche de processus qui regroupe toutes les informations liées à ce procédé a été générée (Figure 4.10, et Figure 4.11):

REGITEX	Fiche d'identification du Processus de Cardage	
Code : PR 02	Date d'émission : 25/09/2014	Version : 01

Finalité du processus et domaine d'application :

Le Processus Cardage s'applique aux 9 machines appelées Cardes numérotées de 0 à 8:

- ✓ Paralléliser les fibres et donner un ruban à la sortie de ce processus.
- ✓ Respecter le planning de production et les délais de fabrication.

Pilote de processus : Directeur de production

Type de processus : Processus de Réalisation

Données d'entrée :	Processus sources :	Données de sortie :	Processus cibles :
✓ Le poids du ruban en gr ✓ Vitesse de livraison (m/min) ✓ Longueur par pot ✓ Vitesse du tambour (T/m) ✓ Vitesse du tapis ✓ Vitesse ERM ✓ Pression /Chapeaux	✓ Ouvraison ✓ Laboratoire ✓ Planification ✓ Pilotage du SMQ ✓ Etireurs	✓ Poids de ruban à vérifier ✓ Couleur à vérifier. ✓ Empotement ✓ Voile ✓ Ruban	✓ Maintenance ✓ Etireurs ✓ Achats de fibres ✓ Pilotage du SMQ

Principales interactions :

Processus.de fabrication

Moyens et ressources nécessaires :

Analyse du TRG

Documents associés au processus :	Enregistrements associés :
✓ Instruction de travail pour le ménage ✓ IT prise de poids ✓ IT de validation de couleur ✓ IT de pots et élastique ✓ IT fonctionnement	✓ Taux de rendement Global ✓ Formulaire Interventions sur plancher

Indicateurs de performance :

- ✓ Taux d'Efficacité
- ✓ Taux de Disponibilité machine.
- ✓ Taux de Qualité
- ✓ Taux de Rendement Global

Modes de surveillance et d'amélioration du processus :

- ✓ Audit
- ✓ Revue de processus
- ✓ Suivi et analyse des indicateurs

Figure 4.10:Fiche d'identification du processus de cardage

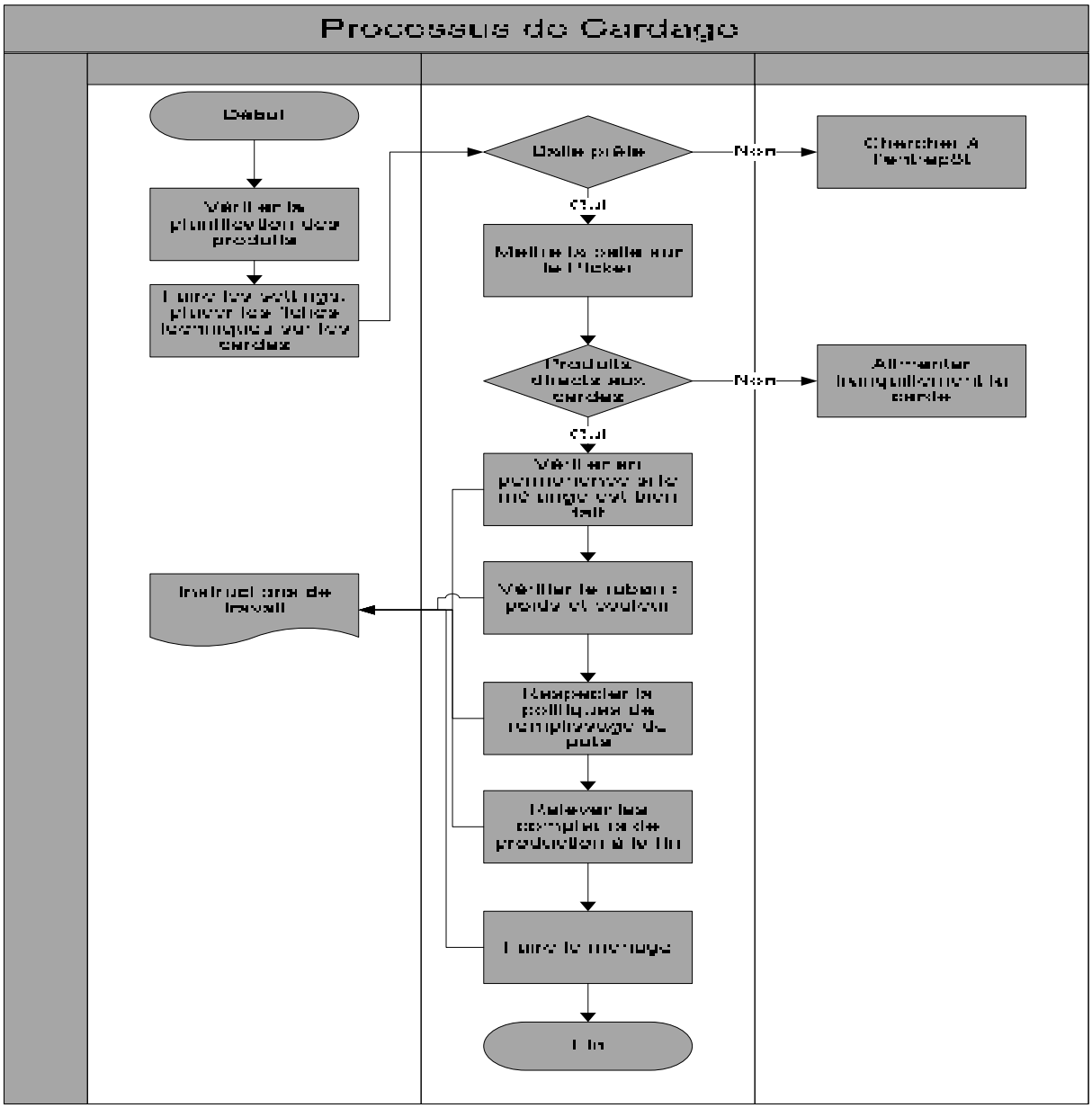


Figure 4.11: Processus de cardage

4.12.1 Flash qualité

Pour gérer certains cas d'urgence (ex. suite à un incident), il a été proposé la mise en place d'un *flash* qualité (ou entretien) pour bâtir une réactivité entre le département qualité et les incidents des non-conformités.

Le *flash* qualité/entretien est un rappel aux opérateurs dans les départements où les instructions de travail n'ont pas encore été développées qui vise à résoudre temporairement une situation urgente dont la solution nécessitera simplement le rappel d'une *manière de faire*.

Par la suite, lors du développement des procédures et instructions de travail dans le département en question, ces flashes qualité/entretien seront révisés pour les insérer dans les instructions La Figure 4.12 présente un exemple d'un flash qualité créé.

Figure 4.12 : Exemple d'un flash qualité

L'avantage de ces flashes qualité est qu'ils permettent la prise de conscience immédiate des opérateurs concernant les coûts de la non-qualité et les coûts élevés de remplacement des

pièces endommagées qui n'étaient auparavant pas communiqués. À titre d'exemple, la Figure 4.13 présente l'effet d'une mauvaise utilisation des outils d'entretien.

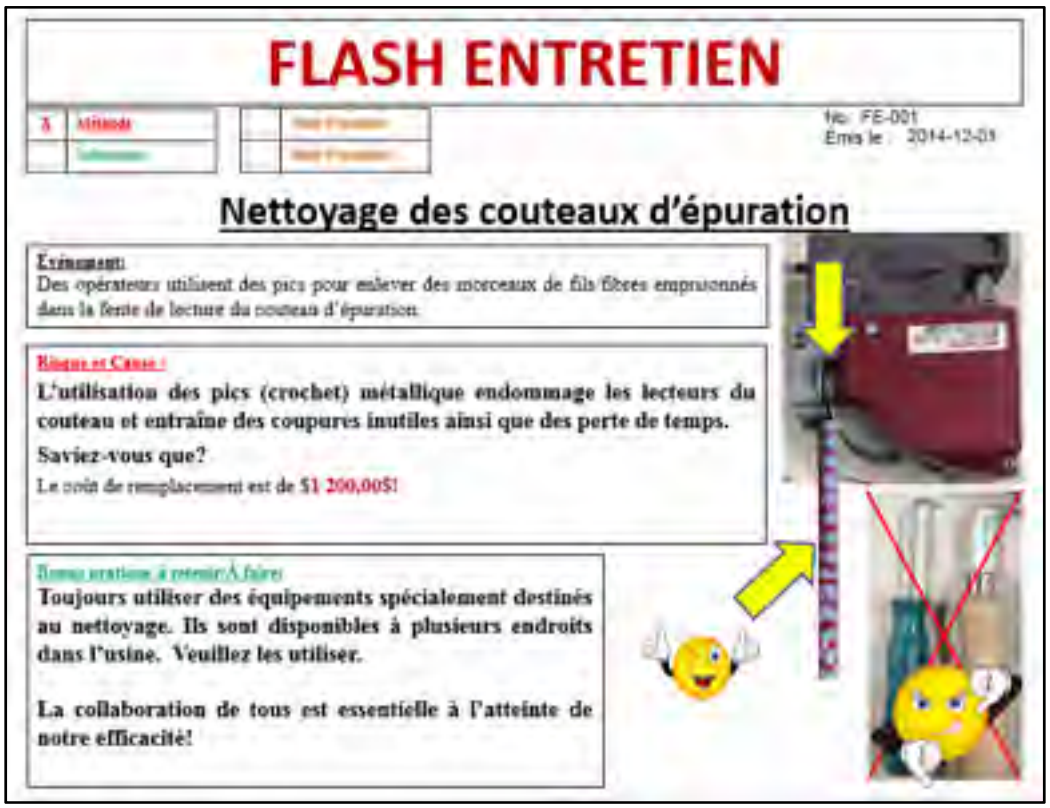


Figure 4.13: Exemple d'un flash entretien

4.13 Audits qualité

Pour s'assurer du fonctionnement du SMQ, des audits périodiques sont nécessaires. Leurs fréquences dépendent des risques encourus et des non-conformités historiques (voir norme ISO TS 16949, #8.2.2). Le but de ces audits se résume en deux points :

① Vérifier si les actions planifiées pour l'implantation du système qualité répondent aux exigences de la norme;

② Valider si le système est bien implanté et maintenu.

Les audits internes vont couvrir trois zones:

- Audit de système qualité (#8.2.2.1) : ceci s'applique aux dispositions et règles générales ou particulières de l'entreprise décrites soit par des procédures, ou par les instructions s'intégrant dans le système qualité adopté;
- Audit de procédé (#8.2.2.2) : ceci s'applique aux spécifications des opérations et à leur enchaînement. Ces spécifications sont décrites dans les instructions ou les modes opératoires (voir ANNEXE VII);
- Audit de produit (#8.2.2.3) : ceci s'applique aux dispositions relatives à un produit ou à un élément de produit décrites dans un plan qualité qui inclut la vérification de sa conformité.

Par ailleurs, la norme ISO TS 16949 exige :

- Un programme d'audits (annuel) et une procédure qui le décrit;
- L'auditeur doit être neutre par rapport aux zones auditées;
- Un rapport d'audit diffusé, impliquant qu'une fois que l'audit est fait, un rapport doit être diffusé incluant les résultats de conformité et de défaillance s'il y a eu lieu;
- Le suivi des actions correctives.

Une fois que le programme et la procédure de l'audit sont complétés, il faut les communiquer aux intéressées.

4.14 Amélioration continue

L'amélioration continue est basée sur une politique clairement définie. L'ensemble des activités de l'entreprise est entouré par un système d'actions correctives et préventives efficaces et d'audits réguliers. Le but est l'amélioration du système qualité. Pour cela, un système d'enregistrement des anomalies internes mises en évidence par des inspections lors des tournées qualité journalières a été créé. Ainsi, les informations retenues vont servir à alimenter une base de données, qui constitue un outil sur lequel l'équipe qualité va se baser pour apporter des actions correctives et préventives dans le cas d'apparition de non-conformités répétitives. L'équipe qualité entreprendra la recherche des causes principales et secondaires relatives à ces anomalies liées aux produits ou processus. Après l'identification,

l'équipe choisira l'outil approprié pour déterminer les actions correctives ou préventives nécessaires.

Cependant, dans l'optique de prévenir l'apparition des problèmes, une étude a été réalisée à l'aide de l'outil **AMDEC**[4] pour recenser des éventuelles causes potentielles pouvant faire apparaitre des non-conformités au niveau du procédé de retordage. Des réunions de 30 min sous forme d'atelier de réflexion ont été organisées sur une base hebdomadaire pour une période d'un mois.

En premier lieu, il fallait décomposer les organes de la machine afin de trouver les liens entre chaque organe et la non-conformité potentielle (voir Figure 4.14).

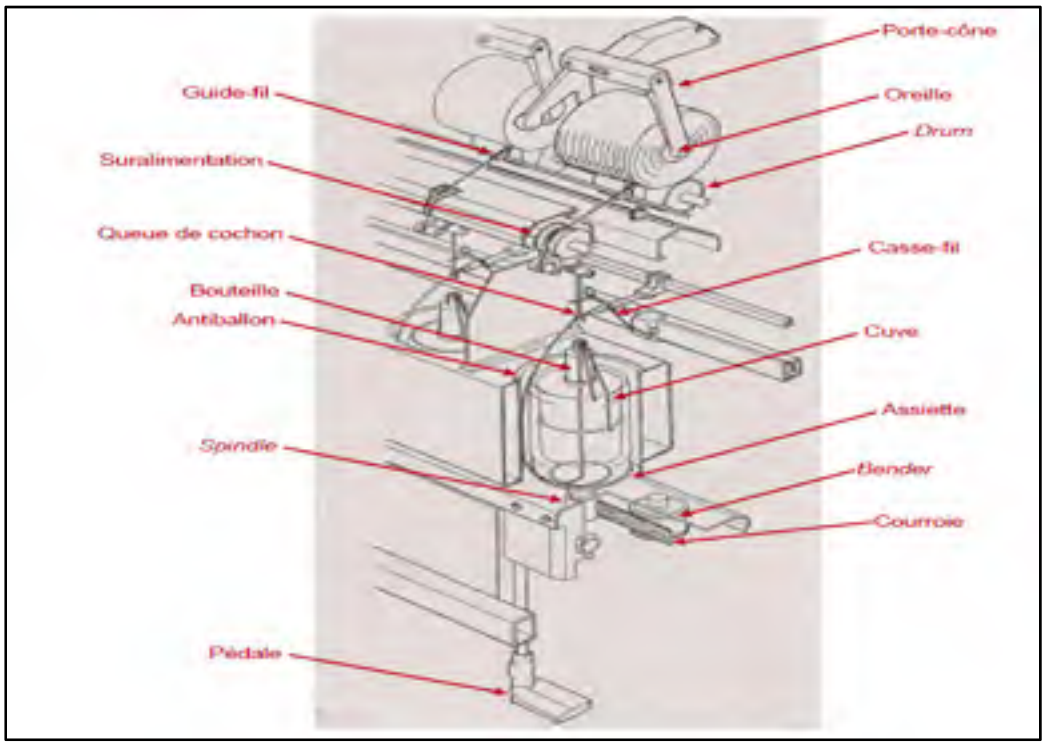


Figure 4.14: Détail de l'organe de retordage. (Image propriété de Régitex.Inc)

[4] Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité

Durant ces ateliers, une liste de toutes les défaillances possibles en cas de disfonctionnement était établie pour chaque élément de la machine de retordage, afin de déterminer ensuite leur degré de gravité. Suite à cet atelier, un diagramme de cause a pu être ainsi créé. La Figure 4.15 présente les paramètres qui influencent l'apparition des problèmes au niveau du département retordage.

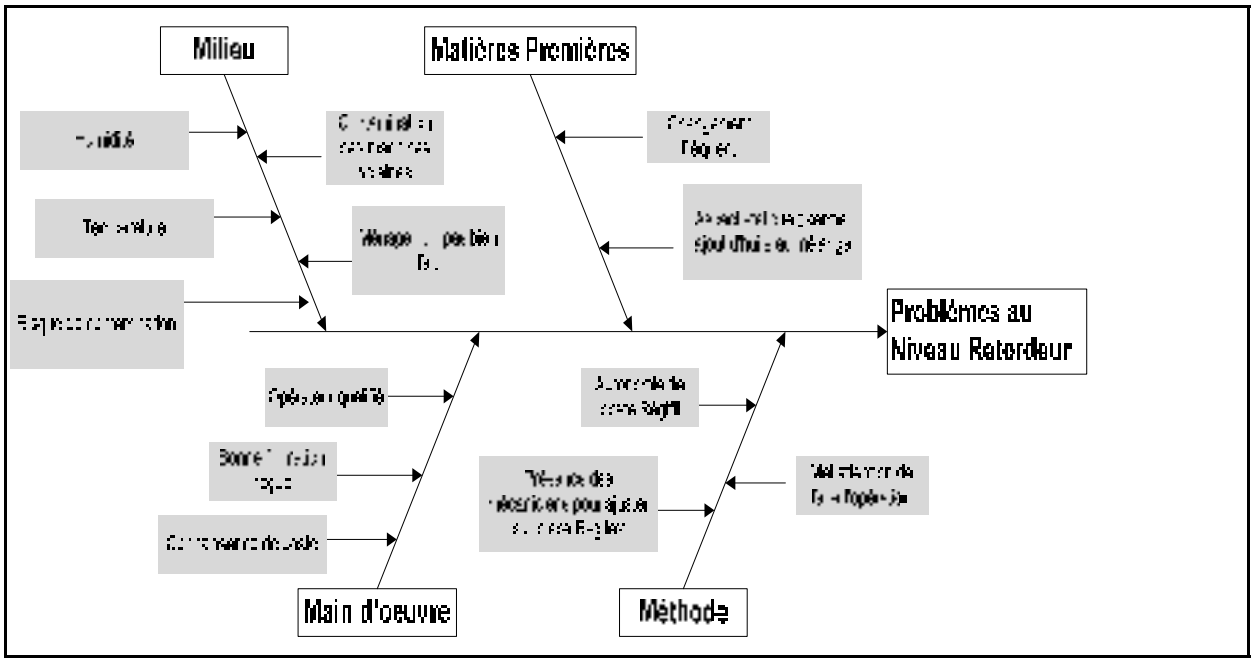


Figure 4.15: Diagramme cause à effet au niveau de département de retordage

Les défaillances possibles ont été classées selon leur mode de détection, leur degré de gravité et leur fréquence. Ensuite, une note de 1 à 4 a été attribuée selon l'impact. Le Tableau 4.4 présente le mode de cotation de chaque paramètre.

Tableau 4.4: Mode de cotation AMDEC

Détection	
Note	Critère
1	Détection automatisée/ arrêt de machine
2	Détection automatique sans arrêt de machine
3	Détection visuelle
4	Aucun moyen de détection

Gravité	
Note	Critère
1	Panne supérieure à 10 min
2	Panne supérieure à 1 heure
3	Panne supérieure à 1 quart
4	Panne supérieure à 1 jour
Occurrence	
Note	Critère
1	De une à deux fois par mois
2	Au moins une fois par semaine
3	Au moins une fois par jour
4	Au moins une fois par quart

En se basant sur les résultats trouvés, les actions de prévention et d'amélioration peuvent être déclenchées si la défaillance était jugée critique. Le Tableau 4.5 indique qu'à partir d'un seuil de criticité $C = 16$, le mode de défaillance est jugé critique et par conséquent, nécessite une action corrective ou préventive. Nous rappelons que la criticité est estimée à partir du produit de la gravité (G), de l'occurrence (O) et de la détection (D) :

$$C = O \times G \times D \tag{4.1}$$

La valeur de l'indice sera d'autant plus grande que la criticité sera importante.

Tableau 4.5: Critère de décision

Critères	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16
Criticité	Critique	Acceptable	Négligeable	
	1	4	9	16
	2	8	18	32
	3	12	27	48
	4	16	36	64

Les résultats de ce processus sont en cours de réalisation, les réunions ont été suspendues pour des raisons de gestion.

4.15 Traitement des non-conformités

La procédure « **Maitrise du produit non-conforme** » (ANNEXE VIII) a pour objectif de détecter les anomalies et les non-conformités (NC). Le mode de gestion retenu est la création des zones réservées pour les produits non-conformes où ceux-ci sont différenciés (discriminés) selon la provenance du produit non-conforme et le degré d'importance de la non-conformité. Chaque non-conformité sera alors perçue comme une voie d'amélioration. Ceci permettra d'élargir le périmètre des actions préventives par le traitement immédiat de ces anomalies.

4.16 Les facteurs qui influencent la gestion de qualité

Pendant l'implantation, une liste de plusieurs facteurs qui influencent l'implantation du système a été établie. Le Tableau 4.6 regroupe les plus importants :

Tableau 4.6: Variables qui influencent la gestion qualité

Facteurs	**Degré**
Manque de données	Forte
Implication des opérateurs	Forte
Engagement de la direction	Moyen
La Polyvalence	Moyen

Le manque de disponibilité des données est une variable très importante qui contrôle la capacité à mesurer l'efficacité du système qualité. Ce manque a été le premier obstacle rencontré durant cette étude, ce qui nous a amenés à mettre en place une plateforme de collecte de données afin de pouvoir s'en servir par la suite.

L'objectif d'avoir un système intégré demande l'implication et l'engagement des deux parties : le personnel et la direction. Ce sont donc les deux facteurs fondamentaux pour bâtir le système. La direction a manifesté son engagement à travers plusieurs actions de communication de ses attentes, et sa volonté à mettre tous les moyens en place pour structurer le système qualité.

Étant donnée la proximité des postes de travail, il a été remarqué que, dans les cas où les opérateurs sont polyvalents, il y a moins de temps d'arrêts ou d'attentes inter-départements. La polyvalence des opérateurs permet donc d'augmenter leur réactivité pour remédier aux problèmes rencontrés et diminuer les temps d'arrêts.

4.17 Base de données

Afin d'avoir une base de données qualité, nous avons implanté un processus pour enregistrer les interventions pertinentes de l'équipe qualité. Ces informations sont présentées à la Figure 4.16. Un zoom sur la partie élaborée dans la section AQ figure à la Figure 4.17. Les autres parties dans la base de données ont été développées par les responsables concernés.

Afin d'assurer la qualité, les points à inspecter de manière journalière dans chaque procédé ont été établis dans ce qui a été appelé la tournée qualité (voir Figure 4.18). Cette information a été communiquée aux opérateurs afin de leur montrer l'engagement envers l'assurance de qualité. La tournée qualité se fait par les deux laborantines à une fréquence de deux fois par jour. La tournée qualité a été un outil judicieux pour prévenir des non-conformités ou diminuer leur gravité.

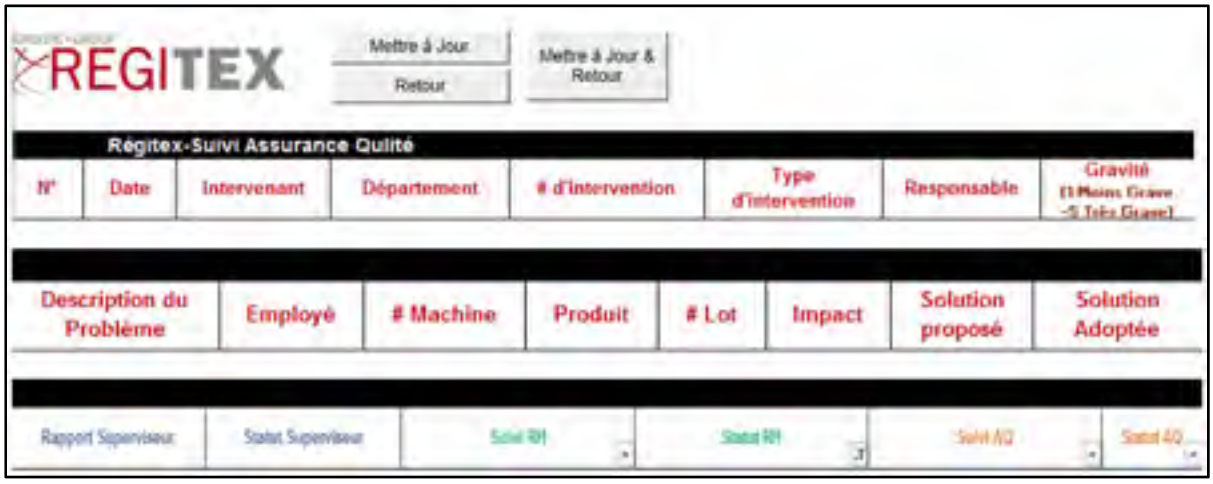


Figure 4.16: Tableau d'interventions qualité

REGITEX

Mettre à Jour

Formulaire Tournée Qualité

N°	Date	Laboratoire	Superviseur	RH	AQ
1	7-Apr-15	En Suivi LAB			
2	7-Apr-15	En Suivi LAB			
3	7-Apr-15	En Suivi LAB			
4	10-Apr-15	Transféré au Superviseur	Complété SUP		
5	13-Apr-15	Transféré au Superviseur	Complété SUP		
6	15-Apr-15	En cours LAB			
7	28-Apr-15	Transféré au Superviseur	En Suivi SUP		
8	30-Apr-15	En cours LAB			
10	30-Apr-15	En cours LAB			
11	1-May-15				
13	28-Apr-15				
14	1-May-15				
15	5-May-15				
16	5-May-15				
18	7-May-15				
19	11-May-15				
20	13-may 15				
21	19-may-15				
22	20 may-15				
23	3-Jun-15				

Figure 4.17: Section AQ de la Base de données

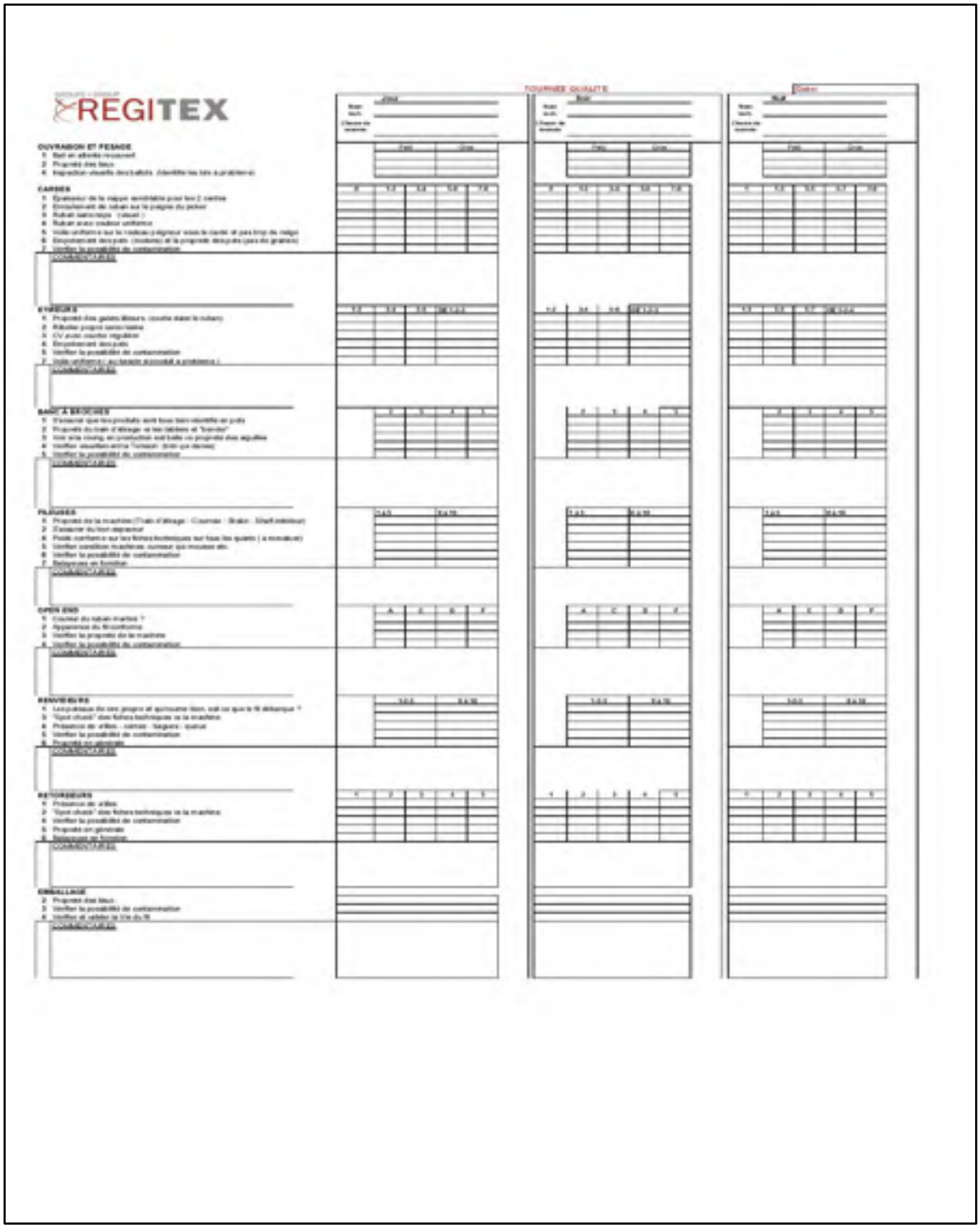


Figure 4.18: Formulaire de tournée qualité

4.18 Mesure de la satisfaction du client

Produire de la qualité peut être mesuré par le biais du taux de plainte. Une analyse a été réalisée sur les plaintes reçues sur une période de trois ans (voir Tableau 4.7 et Figure 4.19*),* et a montré une diminution importante du nombre de plaintes clients. Ceci peut être principalement attribué à la sensibilisation des opérateurs par rapport à la qualité et au changement de la culture de production sur le fait qu'il faut produire mais avec une bonne qualité.

Pour chaque année fiscale, un objectif a été établi pour mesurer la satisfaction des clients. Pendant l'adoption du projet qualité, le taux de plainte a chuté de 1,7 à 0,7 la première année, et de 0,7 à 0,42 l'année suivante. L'organisme reste ambitieux par rapport à ce point, et envisage d'avoir le taux de plainte le plus bas possible.

Nous avons proposé d'ajouter un coût à chaque retour client, car ces coûts n'étaient pas considérés auparavant. En effet, comptabiliser les coûts de la non qualité permet d'avoir des mesurables financiers plus forts. Cependant, il n'a pas été possible d'évaluer le coût de certaines reprises de produit.

Tableau 4.7: Compilation des plaintes entre 2013 et 2015

Plainte Client			
Année fiscale août à juillet	2014-2015	2013-2014	2012-2013
Nombre de plaintes reçues (a)	22	32	82
Nombre de semaines travaillées (b)	52	48	48
Plainte par semaine (a/b)	0,42	0,7	1,7
Objectif	0,40		
Écart	-0,02		

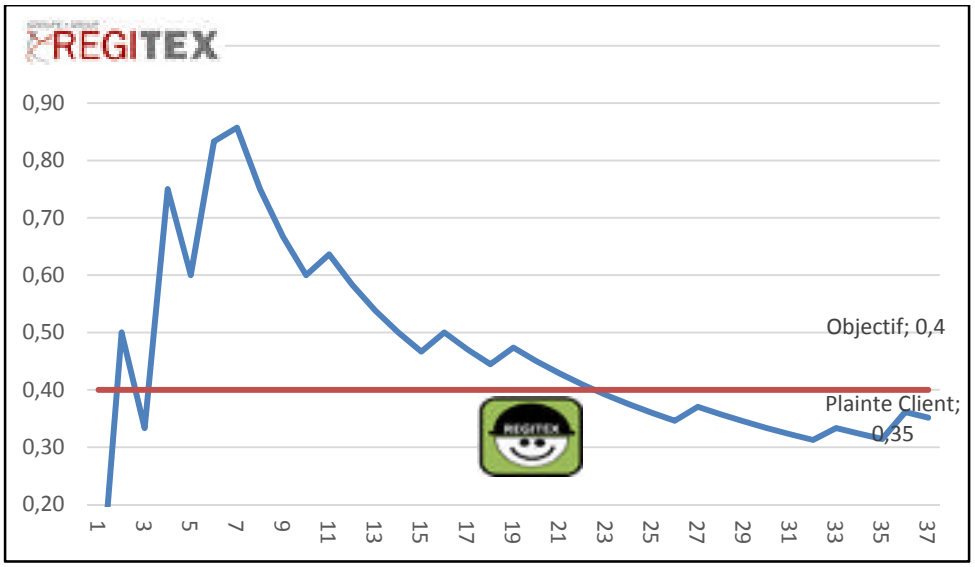


Figure 4.19: Variation du nombre de plaintes client reçues
par semaine pour la période 2014-2015

4.19 Conclusion

L'organisme a manifesté son besoin d'avoir un système de gestion de la qualité à la mesure de ses attentes. Premièrement, l'état de lieux a donné une piste à suivre pour redéfinir la politique qualité et fixer des objectives qualités qui sont :

- La réduction des taux de rebuts à 3.5%;
- La diminution de taux de plaintes clients à 0,2 par année financière;
- Le respect des délais de livraison (≥ 93%);
- L'augmentation la disponibilité des machines (TRG).

Pour tester l'efficacité du plan, un département a été sélectionné comme chantier pilote pour y implanter les instructions de travail, les procédures, des actions d'amélioration et un accompagnement des opérateurs pendant quatre mois. Nous avons aussi établi un plan de suivi de département des cardes (voir ANNEXE IX). En effet, pour assurer le bon fonctionnement des actions implantées, il fallait définir les responsabilités des personnes clés pour le processus d'assurance qualité

Il était très important de réussir cette première implantation, car cela a permis de faire progresser l'intégration du système dans toute l'usine. À cet effet, l'engagement et l'implication des trois quart de travail de ce premier département visé par l'étude ont été primordiaux. Ils ont permis de diminuer la résistance aux changements dans les autres départements. Les actions mises en place au cours du projet sont résumées dans le Tableau 4.8.

Tableau 4.8: États des actions qualité entreprises lors du projet (X : Établi)

Département	Instructions de travail	Procédure	Processus	Outil	Situation
Réception MP					Analysé
Ouvraison	2	X	X		Implanté
Cardes	6	X	X	TRG	Implanté
Banc à broches	1		X		Implanté
Retordeur				AMDEC	En cours
Achat					Analysé
Planification					Analysé
SMQ	2	1	X		Implanté
Amélioration continue		1			Implanté

.

CHAPITRE 5

ANALYSE D'ÉCART ENTRE L'ÉTAT ACTUEL ET LE DÉPLOIEMENT COMPLET

5.1 But d'analyse des écarts

L'analyse des écarts vient repositionner l'avancement du projet par rapport aux objectifs établis au départ. Cet outil d'évaluation permet d'évaluer entre autres si les bonnes pratiques ont été choisies pour la démarche. Cette phase est considérée L'étape de vérification *(Check*) dans la démarche PDCA.

5.2 Présentation de l'analyse des écarts (*Gap Analysis)*

Dans le cas de cette étude, l'analyse des écarts a été structurée autour des points de la norme. En effet, à cause de contraintes temporelles, le projet de maîtrise s'est achevé sans que la démarche qualité ait pu être implantée dans l'ensemble des départements. La Figure 5.1donne l'état d'avancement (Diagramme de Gantt) par rapport aux grands axes de la norme TS 16949 et le pourcentage de réalisation atteint dans le cadre du présent projet. Cette information permet d'identifier les travaux qui restent à réaliser pour atteindre un niveau complet de déploiement des exigences de la norme ISO TS 16949 dans l'entreprise.

Certains aspects ont été complètement couverts, comme la revue de direction, l'audit interne, la maîtrise des documents et la maîtrise des enregistrements. Le traitement des non-conformités a été achevé à 80%. Dans le cas de la documentation, des achats, du manuel qualité et des exigences générales, 30% du travail a été accompli en moyenne. Au total, environ 70% du chemin a été parcouru pour l'implantation de la démarche qualité dans l'entreprise.

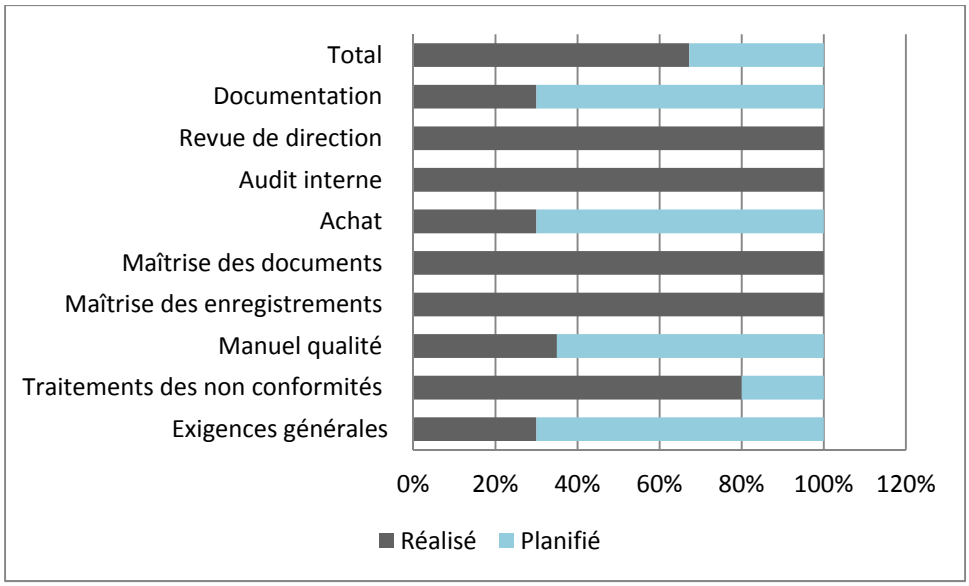


Figure 5.1: Analyse des écartS (*Gap Analysis*)

CONCLUSION

L'intégration d'une nouvelle démarche qualité dans une entreprise permet à l'ensemble de l'organisation d'identifier des pistes d'amélioration possibles dans tous les aspects des opérations. Ce mémoire présente une structure de système qualité mise en œuvre pour une PME dans un domaine spécifique : la filature. Les actions réalisées, qui s'appuient sur les normes ISO900x et TS 16949, sont considérées comme un nouveau paradigme pour la gestion de la qualité au sein de l'organisation.

L'implantation des différents aspects manquants pour une démarche qualité efficiente dans l'entreprise, en particulier la mise en place d'instructions de travail, de procédures, d'actions d'amélioration, d'un plan de suivi des actions, d'un processus de traitement des non-conformités et d'un système de gestion documentaire ainsi qu'un accompagnement des opérateurs pendant la période de transition entre autres, a été réalisée progressivement en priorisant les départements au début de la chaîne, qui constituent un goulot d'étranglement pour la production. Les résultats auxquels nous sommes parvenus dans ces départements considérés comme des « chantiers pilotes » sont encourageants pour continuer l'implantation dans les autres départements.

Pour mesurer le niveau d'amélioration, nous avons adopté comme métrique le taux de rendement global (TRG). Dans le département des cardes, celui-ci a atteint **34%** après l'implantation, affichant une augmentation de **9%**. Le niveau obtenu peut être jugé modeste et offre des opportunités pour des améliorations futures. En particulier, nous recommandons l'application de la méthode **SMED**[5] afin de réduire les temps de réglages au changement de produit.

Des améliorations marquées ont aussi pu être mesurées au niveau du nombre de plaintes client. Celles-ci ont enregistré une diminution constante au cours de la période

---

[5] *Single Minute Exchange of Die*

d'implantation du nouveau système qualité, passant de 1,7 plainte par semaine en moyenne en 2012-2013 à 0,4 en 2014-2015.

Des contraintes temporelles et logistiques n'ont pas permis de réaliser l'implantation de la démarche qualité dans l'ensemble des activités de l'entreprise dans le cadre de ce projet. Les travaux accomplis jettent néanmoins des bases solides pour poursuivre et finaliser la démarche d'implantation. À ce stade-ci, il semble donc difficile et hasardeux de chercher à quantifier l'impact financier associé à la démarche qualité développée dans le cadre du présent projet. En effet, cet exercice ne sera pertinent que lorsque l'implantation aurait été réalisée dans l'ensemble des activités de l'organisation.

RECOMMANDATIONS

Une liste d'actions, sous la forme de recommandations, a été préparée afin d'aider à l'atteinte dans les meilleures conditions des objectifs de l'entreprise en matière de qualité en termes de productivité et suivi du système de management de la qualité. Ces recommandations sont dictées par notre expérience acquise sur le terrain.

.

- Nous proposons de dupliquer la mise en place d'instructions de travail et de procédures au niveau de l'ensemble des départements de l'entreprise. Cette phase vient tout d'abord standardiser les procédures et instructions de travail. Elle sera également la base pour assurer la documentation d'un processus d'amélioration continue. À cet effet, un recensement complet des instructions de travail nécessaires au niveau de chaque département a été réalisé. Le Tableau 5.1 identifie les procédures et instructions de travail qui restent encore à développer et à implémenter dans les différents départements.

Tableau 5.1: Instructions et procédures à développer

Type de processus	Départements /Fonction	Procédure	Instructions de travail
Réalisation	Planification	1	2
	Production	1	42
	Maintenance	2	15
	Laboratoire	2	14
	R&D	1	6
	Marketing	1	2
	Ventes	1	2
Support	Achats	1	3
	Logistique	1	4
	Ressources Humaines	4	7

- Les temps d'arrêts au niveau des cardes sont considérés comme relativement élevés, ce qui influence significativement la productivité et la stabilité du procédé. Nous proposons comme piste de solution une minimisation des temps de mise en route en

employant la méthode SMED *(Single Minute Exchange of Die*). En effet, cette méthode cherche à réduire d'une façon systématique le temps de changement de série avec un objectif quantifié prédéterminé. La méthode a prouvé son efficacité à travers l'industrie.

- Dans le but de réduire les tests (et inspections) de contrôle à la réception de la matière première, on recommande de responsabiliser les fournisseurs en exigeant un rapport de contrôle certifié pour les fibres commandées (qualité des produits) selon une norme à portée internationale (ex. ASTM). Concrètement, nous recommandons d'établir une politique d'évaluation des fournisseurs de fibres. La norme ISO/TS16949 considère cette évaluation comme une exigence. La gestion de la qualité avec les fournisseurs pourra être jugée sur la validité des points suivants :
    - ✓ Qualité des produits (taux de non-conformités);
    - ✓ Respect des délais de livraison;
    - ✓ Service à la clientèle;
    - ✓ Disponibilité

  Ces quatre critères sont les plus importants et répondent parfaitement au besoin de l'entreprise. À la Figure 5.2 est illustré un exemple proposé pour un tableau de pointage. Les notes vont être attribuées à chaque fournisseur, si la note égale ou dépasse 70% le fournisseur est jugé positivement et la collaboration avec lui peut continuer. Si la note est inférieure à 70%, le responsable des achats doit prendre des actions correctives selon le cas pour assurer sa qualité interne. À noter que certains fournisseurs de fibres techniques telles que le Kevlar® et Kermel® sont jugés comme des fournisseurs uniques pour des catégories spécifiques de fibres, ce qui élimine l'option de pouvoir les remplacer si sa marchandise ne répond pas aux exigences

		Disponibilité				Délai de livraison				Satisfaction				conformité du produit				
	Poids du critère %	20%				20%				20%				40%				
	valeur de choix	1.00	0.70	0.40	0.00	1.01	0.70	0.40	0.00	1.02	0.70	0.40	0.00	1.03	0.70	0.40	0.00	
	Choix	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	Note
Fournisseur	Type de fibres																	
Jeffeco	synthétique																	
Dupont	synthétique																	

La note de passage est 70%

Figure 5.2: Grille d'évaluation des fournisseurs

- Afin de mesurer le niveau de qualité au sein de l'entreprise, nous proposons d'investiguer la faisabilité d'appliquer une gestion des coûts de la non-qualité (ex. en commençant par évaluer chaque retour de produit s'il y a eu lieu). Ces coûts vont servir comme base pour établir le niveau de qualité, et permettre par la suite définir des objectifs pour les réduire en mettant une place des outils de gestion.

- Pour la gestion des tests de contrôle des matières premières, semi-produits et produits finis dans le laboratoire de contrôle des produits, nous proposons d'adopter des normes internationales (ASTM). L'organisme peut faire appel à des laboratoires externes certifiés (par exemple ISO 17025) pour valider de façon épisodique et régulière les résultats trouvés en interne.

Une fois l'implantation du système qualité complétée au niveau de tous les départements de l'organisation et aura atteint une certaine maturité, il nous semble important que la prochaine étape soit une étude sur la gestion des risques afin de favoriser la voie de la prévention.

ANNEXE I

QUESTIONNAIRE DE DIAGNOSTIC

Questions concernant SMQ	Conforme	Acceptable	À améliorer	Non conforme	Exclus N/A
1. Système de management de la qualité					
1-1 Exigences générales					
L'entreprise dispose-t-elle d'un organigramme ? (organigramme ou description)	100%				
A-t-on identifié et documenté les processus nécessaires au système de management de la qualité, ainsi que leurs séquences et interactions ?				0%	
La disponibilité des ressources et des informations nécessaires au fonctionnement et à la surveillance de ces processus sont-elles assurés ?			33%		
1-2 Exigences relatives à la documentation					
Le domaine d'application du système de management les unités organisationnelles est-il défini ?		66%			
1.2.2 Manuel qualité					
Avez-vous élaboré un manuel qualité décrivant les éléments suivants : ° Le domaine d'application du S.M.Q ° Les interactions entre les processus du S.M.Q ?				0%	
1-2-3 Maîtrise des documents :					
Avez-vous établi des procédures concernant la documentation pour ce qui a trait aux activités suivantes : ✓ La rédaction ? ✓ La vérification ? ✓ La diffusion ? ✓ La mise à jour ?				0%	

✓ La destruction ?		
1-2-3 Maîtrise des enregistrements :		
Avez-vous élaboré une procédure de maîtrise des enregistrements ?		0%
Les enregistrements établis sont-ils conservés ?		0%
Les enregistrements établis sont-ils lisible et facile à identifier ?		0%

ANNEXE II

QUESTIONNAIRE : OPÉRATEUR CARDE

Questions	**Réponses**
Qui ?	
Quart ?	
Au début de production quel formulaire consultez-vous?	
Est-ce que vous imprimez d'autres formulaires ?	
Qui place les balles sur le picker?	
Comment sont-elles placées ?	
Comment on s'assure que le plastique/corde est bien enlevée ?	
Comment le pourcentage de rebuts est défini?	
Si la couleur n'est pas uniforme ? Comment vous procédez ?	
Vérifiez-vous si le ménage a été bien fait dans le Quart précédent?	
Quel ménage vous faites sur le *picker*	
Quel ménage vous faites sur *ERM*	
Quel ménage sur la carde	
Combien de temps ça prend votre ménage?	
Si la machine déclenche corps étrangers. comment procédez-vous?	
Que faites-vous avec les fibres accumulés dans la récupération?	
Quelle sont vos premières vérifications sur le	

voile ?	
Quoi faire dans le cas où vous trouvez des non-conformités?	
C'est quoi la quantité que vous produisez pour entamer des tests de poids?	
S'il y a des variations de poids que faites-vous?	
A quel moment le chef d'équipe est averti ? des variations ou défauts?	
Trouvez-vous des parties manquantes dans la fiche technique?	
Quand vous changer un paramètre dans la fiche technique. Qui doit être averti?	
Si un produit à coté peut générer une contamination à d'autres comment vous procédez?	
Est ce qu'il y a des produits qui sont plus problématiques que d'autres?	
Si oui. Quel genre de problème?	
Est ce qu'il arrive pour le même produit vous avez un comportement différent?	
Est-ce qu'il arrive des fois où la majorité des machines sont en arrêt?	
Après avoir rempli les pots, sont-ils couverts?	
En attendant des pots vides quelles sont vos tâches?	
Vous vous assurez de nettoyer le plancher?	
Quel nettoyage à faire sur la brosse à chapeaux?	
Quel nettoyage à faire au-dessous des cardes?	

Quel nettoyage pour le silo?	
Quand est ce qu'on fait un arrêt d'urgence	
Quels sont les mesures de sécurité ?	
Les équipements obligatoires pour protection individuelle?	
Les équipements disponibles pour protection individuelle?	
Pour enlever la fibre accumulée, utilisez-vous votre main ou un pistolet ou baguette ?	
Comment nettoyez-vous les racleurs de courroies?	
A la fin de production quels sont les actions à faire?	
Quand est ce qu'on met la carde à l'arrêt total?	
Au changement du quart. quels sont les points importants à partager?	
Vos propositions?	
Vos remarques ?	

Date : 15 Juillet 2014

ANNEXE III

PROBLÉMES TECHNIQUES

Problèmes et Solutions

Rupture du ruban

- Vitesse trop élevée
- Moins sous la carde
- Mauvaise vitesse du tambour
- Carde trop sale, un bon cirage s'impose
- Mauvais poids de mèche
- Regarder souvent le rouleau en dessous du peigne
- Mettre ou enlever la lamelle
- Mauvaise pose dans la broche (standard GEAR 25-28)

Cylindre Alimenteur Corps Etrangers

- Mauvaise ajustement de la cinte
- Mauvaise pression d'air
- Mauvaise vitesse d'Erm
- La fibre, peut-être pas assez entortillée

Tambour Sans Vitesse de production

- Laisser le tambour s'arrêter
- Regarder si on peut le tourner à la main, si oui redémarrer (mécanicien).

Silo Vide

- L'œil magique en arrière où le capteur voit vide.
- Mauvaise pression d'air
- Mauvaise vitesse d'ERM
- Mauvaise vitesse de tapis à pointes
- Regarder les 2 rouleaux de l'Erm

Dérangement Chariot

- Replacer dans sa position normale.
- Se servir du bouton pour dofler
- Si nouveau problème, faire doffer 2 fois

Obstruction Nettoyage Chapeau

- Vérifier le système de récupération
- Rouvrir la porte gauche et regarder dans toutes les prises d'air

Tambour Arrêt Sans Trèfle

- Laisser la carde 30 minutes inactive.

Manque de Dépression, Boîte Filtre

- Condenseur Bourré
- Trappe du chapeau pas assez ouverte
- Accumulation de fibre dans le gros tuyau

Tambour Ne Démarre Pas

-Le tourner à la main

- Essayer de fermer le Breaker 30 secondes répéter 3 fois, sinon le dire aux mécaniciens.

Débourrer le Doff

- Enlever la barre verte en avant de la brosse
- Nettoyer le rouleau dentelé au complet
- Faire tourner la roue dans le sens de la flèche rouge
- Enlever toute la fibre qui sort en avant et poursuivre jusqu'à ce qu'on soit capable de tourner sans que ça bloque
- Si c'est vraiment trop bourré ne pas perdre trop de temps, le dire aux mécaniciens.

Vitesse Maximale du Cylindre Alimenteur Atteinte

- Rouvrir la cinte arrière et/ou la resiler

Organe de Mesure de Ruban, rupture Câble

- Arrêter le tambour
- Fermer et rouvrir le breaker et redémarrer

-Si le code d'erreur est encore là, aviser le mécanicien

Arrêt du Chapeau

- Nettoyer l'œil magique près du chapeau
- Nettoyer la brosse sur le dessus
- Regarder en arrière (Entonnoir)
- Vérifier les 2 courroies dans la porte de droite, la verte et la noir dentelée.
- Rouvrir ou fermer la chute, le poids de nappe doit être de 350 à 450 g/m.

Aerofeed Non Prêt

- Le picker est fermé
- L'Erm est fermé
- Les boutons ne sont pas en bonne position sur le panneau de contrôle
- Accumulation fibre dans la chute du Picker

Nappe en Alimentation trop légère ou trop lourde

- Rapprocher la chute arrière quand la carde est en marche, le poid de nappe doit être entre 350 et 450g/m
- Ex: Rétrecir fibre volatile

ANNEXE IV

PROCÉDURE DE GESTION DOCUMENTAIRE

REGITEX	Procédure de gestion documentaire	Page	1 / 6
		Date	01/07/2014
		Référence	**PQ 01.01**

Rédaction	**Vérification**	**Approbation**
Fatiha Jarmouni	Responsable qualité	Responsable qualité
Date : 01/07/2014	**Date** :	**Date** :
Visa : OK	**Visa** :	**Visa** :

Dates	Versions	Nature de la révision
01/07/2014	A	Document initial

REGITEX	Procédure de gestion documentaire	Page	2 / 6
		Date	01/07/2014
		Référence	**PQ 01.01**

I – Objet

La présente procédure établit les dispositions mises en œuvre par Régitex pour la maitrise de la documentation du système de management de la qualité, des documents externes gérés et des enregistrements associés.

Processus PR 01.01 présenté dans le Manuel Qualité.

II – Domaine d'application

Les dispositions décrites dans cette procédure s'applique à l'ensemble des documents du système de management de la qualité ainsi qu'aux enregistrements qui y sont associés.

III – Responsabilité et diffusion

La présente procédure est sous la responsabilité de la direction qualité du Régitex. La diffusion de ce document est limitée à un strict usage interne.
Les copies pour raison de service ne sont autorisées que sous la forme de fac-similé photographique intégral qui seront réputées non gérées.

IV – Disposition applicables à la maitrise de la documentation

1. **Structure Documentaire**

La structure documentaire du Régitex est de type pyramidal :

2. Nomenclature et nature des documents qualité

Manuel qualité : MQ ZZ
Description générale de l'engagement de la direction, définition des politiques et des objectifs du Régitex. Introduction des processus généraux.

Processus: PR X
Description des dispositions d'activités sous forme de synoptique opérationnel.

Procédure qualité : PQ X.Y
Description des dispositions générales rattachées à un processus.

Instruction : IN X.Y
Description des dispositions spécifiques à la réalisation de tâches rattachées à un processus de support.

Mode opératoire : MO X.Y
Description des dispositions spécifiques à la réalisation de tâches rattachées au processus de réalisation, des essais et des opérations techniques.

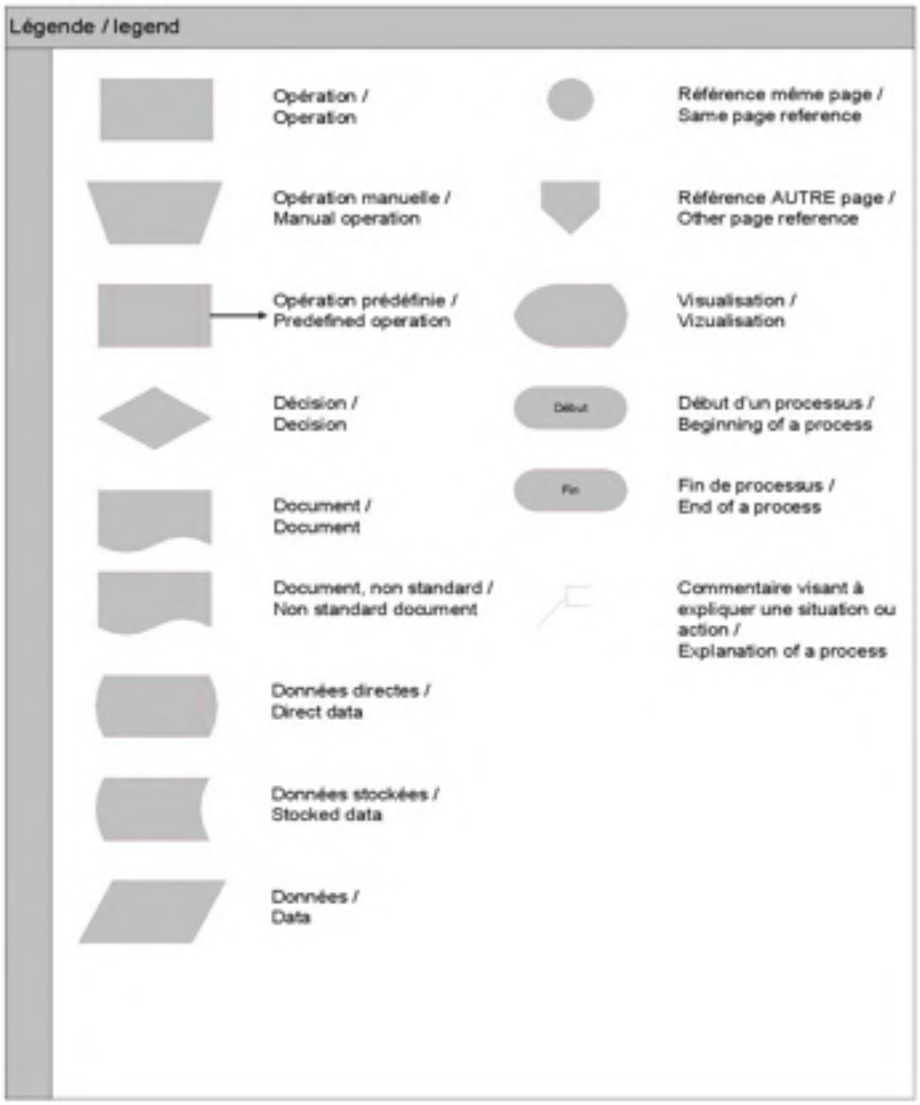
Plan de contrôle : PC X.Y
Description des dispositions spécifiques à la validation, la mise sous contrôle et au maintien dans la réalisation des essais et des mesures influentes et des incertitudes associées.

Formulaire : FO X.Y
Modèle de document formalisé pour recueillir des enregistrements en vue de garantir la conformité à des exigences identifiées.

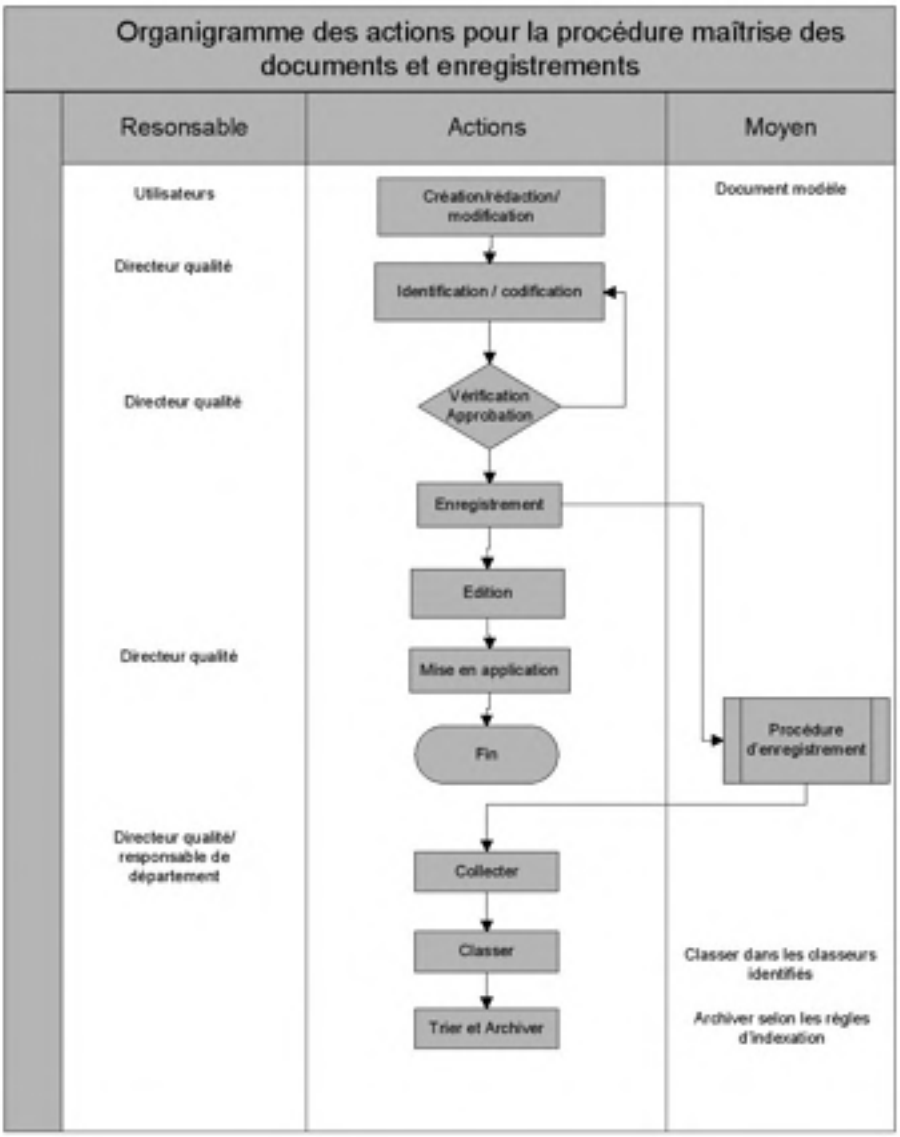
L'indexation des documents est réalisée selon le principe suivant
X donne le N° du processus rattaché
Y est le numéro d'ordre incrémental du document

REGITEX	Procédure de gestion documentaire	Page	4 / 6
		Date	01/07/2014
		Référence	**PQ 01.01**

Les documents du système de management de la qualité peuvent être établis sous la forme de synoptique. Ceux-ci répondent aux dispositions suivantes :



REGITEX	Procédure de gestion documentaire	Page	5 / 6
		Date	01/07/2014
		Référence	**PQ 01.01**



ANNEXE V

COMPILATION DES RÉSULTATS TRG

Date	Cadre	Quart	Heures	Pause	A. Plan.	TO	Bris / Pannes	N. Plan	Set-up	TRF	QP	QT	QNB %	TD	TE	TQ	TRG
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
MOIS		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ANNEXE VI

INSTRUCTIONS DE TRAVAIL DES CARDES

REGITEX	INSTRUCTIONS DE TRAVAIL C51	
Code : IT 2.1	Date d'émission : 07/08/2014	Version : 01

Instructions de travail du fonctionnement :

Fonction de la machine

La carde a pour fonction d'ouvrir les fibres, les paralléliser afin de produire un voile qui transformé à l'étape finale en ruban mis dans des pots par la suite pour être utilisé par le poste suivant. Le cardage est le cœur de la filature donc un bon cardage permet d'avoir une bonne qualité de fils.

REGITEX	INSTRUCTIONS DE TRAVAIL C51	
Code : IT 2.1	Date d'émission : 07/08/2014	Version : 01

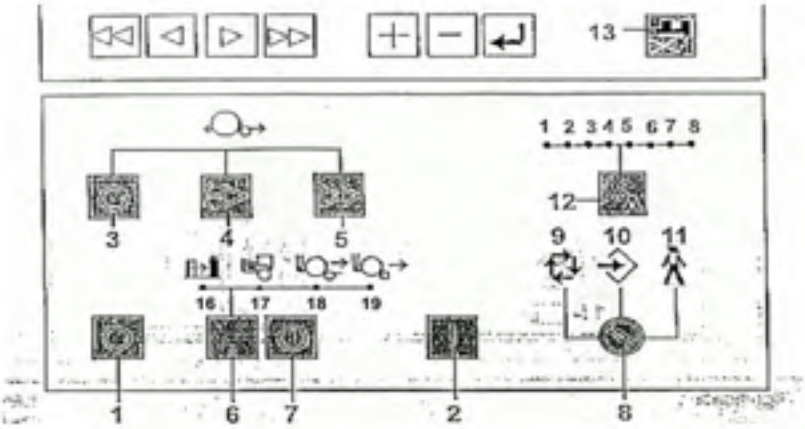
Début de Production

1. Préparer le rapport de production
2. Voir le planning des produits qui seront cardés
3. Accrocher la fiche technique sur la carde
4. vérifier les ajustements
5. Prendre les balles de l'entrepôt avec le chariot élévateur
6. Couper le plastique avec un "Exacto", en levant la bale par le chariot élévateur, enlever le plastique et le mettre à la récupération ainsi que la fiche d'identification.
7. Faire attention de ne pas couper les cordes en coupant le plastique
8. Placer la balle à l'entrée du picker on pousse à l'intérieur pour enlever les cordes, se reculer pour ne pas avoir corde ou fibre qui s'envole à cette ouvraison.
9. Examiner la fibre, enlever les morceaux de plastique, les fibres de couleur étrange du mélange, et tout ce qui pourra contaminer le produit ou bloquer la machine.
10. Vérifier la fiche technique s'il y a des demandes spécifiques
11. Vérifier les ajustements de la carde et écrivez vos initiales sur la Fiche technique.

REGITEX	INSTRUCTIONS DE TRAVAIL C51	
Code : IT 2.1	Date d'émission : 07/08/2014	Version : 01

Mise en Marche:

Le tableau de commande est el suivant:



Position	Élément de commande
1	STOP tambour
2	START tambour
3	STOP peigneur
4	Marche lente
5	Vitesse rapide
6	Sélection des fonctions proposées
7	Exécution des fonctions proposées
8	Interrupteur à clé
9	Position pour mode automatique
10	Position pour modification des données
11	Position pour modification des données, entretien et test (pour mécanicien)
12	Changement d'équipe
13	Choix de la langue
16	Changement de pot prématuré
17	Vider la carde
18	Vider le silo
19	Vider la ligne

REGITEX	INSTRUCTIONS DE TRAVAIL C51	
Code : IT 2.1	Date d'émission : 07/08/2014	Version : 01

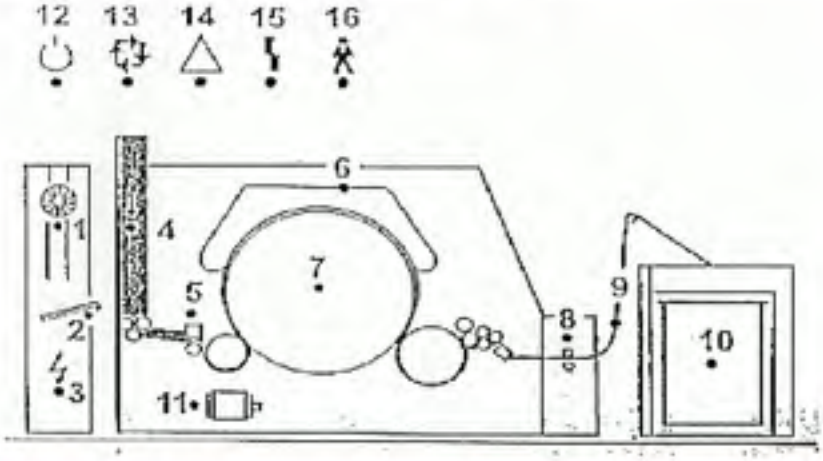
1. Ajuster la carde selon les ajustements demandés (dans le tableau numérique)
2. Ajuster le poids de ruban, la vitesse de livraison et le poids de pot
3. Appuyer bouton 4 pendant que la chute se remplit
4. démarrer la production
5. Vérifier s'il y a rien sui bloque la chute
6. Faire entrer la nappe dans le cylindre d'alimentation (derrière la carde) en appuyant sur la position 5 (FAST)
7. Au cas de bourrage, retourner en arrière en appuyant sur le bouton noire derrière pour débourrer.
8. Vérifier à tout moment que la nappe sort bien à l'avant de la carde.
9. Vérifier si le tableau de contrôle indique si la nappe est légère ou lourde dans ce cas il faut penser à :
    - Elargir la chute : si Trop légère (Kevlar/ Aramide)
    - Amincir la chute : si Trop lourde (Cotton)

10. Faire un Fuseau au moment où le ruban sort
11. Enfiler en passant le fuseau entre les deux rouleaux d'étirage et le mettre dans le trou - des barils -
12. Appuyer sur le bouton 5 pour atteindre la vitesse mentionnée dans la FT.
13. Observer si le fonctionnement de la carde est normal.
14. Consulter les données sur le tableau informatisé des ajustements
15. Produire 5 min un peu prés 1/2 de baril pour effectuer le test du poids indiqué dans l''instruction de travail appropriée

REGITEX	INSTRUCTIONS DE TRAVAIL C51	
Code : IT 2.1	Date d'émission : 07/08/2014	Version : 01

Pilotage de l'opération:

Au moment de l'opération de cardage si une lumière s'allume sur le panneau cela est relié à certaines explications le tableau ci-dessous les présentent:



Numéro	Signification	
1	Pression d'air (ventilation usine et le code Ipm)	
2	Unité combinée mal positionnée	
3	Perturbation dans l'armoire électrique	
4	Obstruction dans l'Aerofeed	
5	Nappe d'alimentation	
6	Chapeaux (Obstruction/ Arrêt)	
7	Tambour	
8	Mesure du poids	
9	Ruban	
10	Pot tournant	
11	Moteur	
12	S'allume:	Tension d'entrée présente
	Clignote:	Lorsque le breaker principale est enclenché. Elle s'allume dès qu'une touche est actionnée
13	S'allume:	La machine est en mode automatique
	Clignote:	La régulation est hors circuit
14	Avertissement : Une tâche particulière doit être exécutée	
15	Perturbation : Contrôler le message affiché	
16	Mécanicien demandé. Attention au message	

1. Continuer à transporter les bales pour ne pas couper la production
2. Alimenter le picker

REGITEX	INSTRUCTIONS DE TRAVAIL C51	
Code : IT 2.1	Date d'émission : 07/08/2014	Version : 01

3. vérifier la qualité de fibre pour chaque bale, ainsi que la qualité du ruban s'il n ya pas de contaminations, motons, etc.
4. Nettoyer sur le devant les deux lames qui apportent le voile
5. vérifier les chapeaux pour éviter qu'ils bourrent- voir si la fibre est poussiéreuse.
6. vérifier le poids selon la MO 3.1 et enregistrer le résultat sur la Fiche technique.
7. Réajuster si requis selon le comportement du produit (ex. Vitesse de livraison)
8. Voir si la nappe d'alimentation a bourré
9. Ne jamais opérer la carde sur la position 4 toujours à vitesse rapide 5 pour ne pas avoir des variations importantes de la pesée.
10. Transporter les potes cardés et remplis aux étireurs
11. Respecter la procédure de remplir 12 pots. Respecter les pots destinés pour Régifil/ Regitex. Aviser le chef d'équipe si besoin d'utiliser la réserve.
12. Garder l'environnement de travail propre.
13. Vider et Nettoyer sous le Doff au besoin d'une manière régulière durant le quart.
14. **A chaque moment communiquer avec le chef d'équipe/ superviseur pour tout problème pouvant affecter la qualité.**

REGITEX	INSTRUCTIONS DE TRAVAIL C51	
Code : IT 2.1	Date d'émission : 07/08/2014	Version : 01

Fin de production

1. Laisser fonctionner la machine 5 min afin d'éliminer les fibres dans la les tuyaux et dans la carde.
2. Mettre sur la 4eme position
3. Prendre les compteurs de production dans le rapport de production
4. Enlever la fiche technique du lot terminé que vous avez accroché avant.
5. Faire le ménage requis.

Gestion des pots

Au niveau des cardes, Il faut Respecter la politique des pots suivante :

- Chaque couleur de pots est attitrée à un étireur spécifique :
  - 12 pots roses sont destinés aux étireurs 1-2
  - 24 pots jaunes sont destinés AUX ÉTIREURS 3-4
  - 24 pots noirs sont destinés aux étireurs 5-6
  - 12 pots bleus sont réservés pour la carde 0 destiné au Ring
- Les pots sans élastique, sont utilisés par Open End, le seul cas où s'est permis de les utiliser c'est pour compléter une production avec l'approbation du chef d'équipe.
- Les cardes peuvent s'arrêter pour la raison d'un manque de pots.

REGITEX	INSTRUCTIONS DE TRAVAIL C51	
Code : IT 2.1	Date d'émission : 07/08/2014	Version : 01

Changement de Quart:

1. vider la balayeuse (si utilisé)
2. Vider les sacs de rebuts, poubelles, trappe verte, si un ménage a été planifié, le faire avant.
3. Remplir les pickers
4. Passer le balai
5. Remplir son rapport, vérifier si les fiches techniques sont bien remplies.
6. A la fin du quart l'opérateur doit transmettre toutes les informations importantes pour celui qui va le remplacer afin d'éviter les erreurs.
7. Informer les produits sur les cardes en montrant sur place
8. Montrer les emplacements des balles dans l'entrepôt
9. Informer le nombre de bales restantes dans chaque lot
10. Informer s'il y a un ménage à venir
11. la planification générales et les conditions qui affectent la production et la qualité.

REGITEX	INSTRUCTIONS DE TRAVAIL C51	
Code : IT 2.1	Date d'émission : 07/08/2014	Version : 01

Instructions de travail de Ménage
Ménage:

Avant de commencer le ménage, s'assurer que la carde, les fans et le picker sont en arrêt.

Ménage Picker:15 min

1. Passer l'air au-dessous du tapis
2. ouvrir le panneau du rouleau qui se trouve au-dessus de l'entonnoir avec la balayeuse, enlever les fibres qui sont accrochées à la main s'il en reste. Pour les deux trappes.
3. Nettoyer l'entonnoir, le tiroir et les joints des tuyaux à l'aide de la balayeuse et le rotopic
4. Prendre la manette (Jogger) pour fonctionner en mode manuel.
5. Monter dans le picker, passer la balayeuse sur le tapis
6. Nettoyer le rouleau peigneur en le faisant tourner avec la main en se servant de la balayeuse (attention à ne pas se blesser par les clous)
7. Nettoyé le tapis clouté à l'aide de la balayeuse.
8. Redescendre
9. Revérifier après la trappe du bas car en faisant marcher le tapis à clou, il se peut avoir encore de la fibre qui tombe.
10. Débrancher le Jogger.

REGITEX	INSTRUCTIONS DE TRAVAIL C51	
Code : IT 2.1	Date d'émission : 07/08/2014	Version : 01

Ménage ERM:15 min

1. Ouvrir la porte (avec grillage) devant et nettoyer avec la balayeuse (passer l'air au besoin)
2. Nettoyer les deux portes sur les deux cotés (le rouleau du 1ere coté et les courroies)
3. Passé l'air sur les chaines, vous pouvez mettre en marche en arrière pour mieux nettoyer
4. Ouvrir la vitre, monter sur l'ERM et nettoyer le bord de la vitre et les joints avec la balayeuse et roto pic.
5. Refermer et ajuster la vitre de l'ERM
6. On ouvre la porte derrière et on nettoyer l'intérieur à l'aide de la balayeuse et rotopic
7. Passer la balayeuse sur le plancher autour de l'ERM.

REGITEX	INSTRUCTIONS DE TRAVAIL C51	
Code : IT 2.1	Date d'émission : 07/08/2014	Version : 01

Ménage de la Carde:30 min

1. Commencer à nettoyer la 1ere carde qui reçoit la fibre (sens de ventilation)
2. Monter sur la carde à l'aide de l'escalier jaune, nettoyer les deux fenêtres (vitre rectangulaire) à l'aide de la balayeuse et s'assurer de ne rien laisser surtout au niveau des joints.
3. Enlever le panneau en haut pour nettoyer la brosse.
4. Passer la balayeuse au-dessus de la carde
5. Mettre la carde sur 4eme position
6. Commencer à nettoyer devant de la carde en mettant de la fibre devant l'œil pour continuer à virer:
   - les petites brosses de chaque côté de la carde sur le tablier
   - Le couvercle sur le Doff et au-dessous, avec la balayeuse enlever les fibres accumulées
   - L'entonnoir de sortie pour le ruban
   - La bande transporteuse transversale qui dirige le voile.
7. Accélérer pour faire tomber le reste des fibres.
8. On repasse la balayeuse + air sur les rouleaux de devant pour faire partir les fibres
9. Nettoyer le dessous de la carde avec la balayeuse et passer l'air.
10. Remettre la carde en arrêt d'urgence pour ouvrir les portes
11. Ouvrir la 1ére porte sur le côté, passer l'air dans les engrenages, courroies et le moteur sur la partie devant et la partie derrière avec la balayeuse.
12. Vérifier les courroies et le tuyau d'aspiration si n'est pas bouché sur les deux côtés.
13. Passer l'air sur les bouts du tablier et nettoyer l'accumulation de fibres entre le chapeau et Grand Tambour avec la balayeuse.
14. On ferme la porte
15. Nettoyer la partie allumée derrière la carde à l'air et la balayeuse
16. On ouvre la 2éme porte à l'aide de la clé, passer la balayeuse
17. Nettoyer la porte de récupération avec la balayeuse
18. Refermer les portes de côtés
19. Nettoyer derrière la carde, la chute d'alimentation faut l'ouvrir pour nettoyer les coins.
20. La paroi du silo nettoyer les bouts surtout.
21. nettoyer au-dessous du silo avec la balayeuse et la trappe de la lickerine
22. nettoyer le changeur de pots avec la balayeuse
23. Soulevez le panneau sur le dessus de la tasseuse (boudineuse) et passer l'air
24. Passer le balai sur le plancher
25. Vérifier si vous n'avez pas sauté une étape.

REGITEX	INSTRUCTIONS DE TRAVAIL C51	
Code : IT 2.1	Date d'émission : 07/08/2014	Version : 01

Instruction de travail : Prise de poids Carde

Lot # : Produit : Date : Quart:

Avant de procéder : vérifier sur la fiche technique le poids recherché, la tolérance ainsi la quantité des pots à peser.
Le test de poids se fait à chaque démarrage du lot, à chaque début de quart et pour le nombre des pots mentionné dans la Fiche Technique. Si la Tolérance est ±10Gr (ex. pour 600 Gr on accepte 590-610).

Étape	Illustration	Description
1. Comment préparer le ruban à tester		**1.** Prendre le pot au poste de pesé **2.** Enlever une couche complète sur le dessus du pot de carde#1 **3.** Positionner le pot cardé de la façon que le ruban soit du même côté que le dévidoir électrique **4.** Insérer le ruban dans la rondelle #2
2. Comment poser le ruban sur le dévidoir		**6.** Après mettre le ruban entre le rouleau presseur et la roulette.#3 **7.** mettre le curseur de la vitesse sur 90. #4 **8.** Faire 10 tours à la vitesse normale 90 et laisser tomber le ruban. Voir (#4 et #5)
3. Comment faire la pesée		**9.** Couper le ruban jusqu'au bord de la roulette et le rouleau presseur#5 Remettre la balance a 0 **10.** Mettre le ruban en forme de boule et prendre la pesée (#5et #6) **11.** Faire 3 tests de pesés sur le même pot pour faire une moyenne des résultats
4. Réintroduire le poids dans la carde		**12.** Noter la moyenne du test de poids sur la fiche technique et le comparer aux tolérances. **13. Si le poids est non-conforme** corriger le poids dans ordinateur menu 10.4 afin que la carde réajuste le poids **14.** Après correction du poids, on vérifie le prochain pot. **15.** Si changement de quart aviser l'opérateur de faire la pesé du pot que vous auriez amené au poste de pesé **16.** On avise le chef d'équipe si poids est toujours non conforme.

REGITEX	INSTRUCTIONS DE TRAVAIL C51	
Code : IT 2.1	Date d'émission : 07/08/2014	Version : 01

Instructions de travail : validation du couleur d'un ruban faite par le chef d'équipe

Lot # : Produit : Date : Quart:

Fréquence de tests : à chaque démarrage de lot de couleur indiqué sur la fiche technique.

1. Après la vérification de l'opérateur

Étape	Illustration	Description
1. Comment vérifier la couleur du ruban	 	**Si couleur homogène :** **2.** Prendre 1 mètre de ruban de carde après 1 pot complet, le temps à laisser l'ajustement de la carde, à rendre la couleur uniforme **3.** Amener le 1 mètre au banc à broche **4.** Amener le ruban du banc à broche au métier à filer (même grosseur du fil ou un fil de ± 2 (CC). Pour éviter d'avoir une nuance différente. **Une fois qu'on obtient l'échantillon** **5.** Aller au lab. du bureau pour chercher la fiche des reeling du produit 6. Aller sous la boite de lumière grise #1 7. Allumer le bouton Daylight à ON#2 8. Prendre les 3 dernières productions pour référence s'assurer que les couleurs sont de la même teinte 9. Entremêler ensemble les reeling c'est-à-dire la nouvelle production et les 3 dernières productions **10.** Installer le reeling sur la plateforme qui a un angle de 45° **11.** Évaluer la couleur sous le rectangle #3 12. Remettre la fiche technique et les reeling approuvées au laboratoire. **Si la couleur est légèrement plus pâle ou plus foncé** 1. Prendre du ruban de cardé à l'étireur car la nuance pourrait-être corrigé avec l'étape d'étirement de plus avant d'amener le ruban au banc à broche 2. Refaire les étapes 3 à 10
2. Quoi faire si le problème persiste		**Si la couleur est non-conforme donc non-uniforme** 1. Arrêter la production 2. Appeler le département de qualité pour qu'il trouve le problème.

ANNEXE VII

AUDIT INTERNE

REGITEX	Évaluation Interne du système qualité	
Saison d'audit :		Département :
Auditeur :		
Date :		
Signature :		

Eléments et secteurs couverts	Détail de l'audit (qui, quoi, où), enregistrements et documentations audités etc., et Processus / Entrées / Sorties / Liens / Cibles de performance versus actuel	Non conformité ou observation notée
Suivi à faire sur ces items		

Exemple audit

ANNEXE VIII

PROCÉDURE DE GESTION DE NON-CONFORMITÉS

REGITEX	Procédure de Gestion des produits non-conformes	Page	1 / 5
		Date	13/02/2015
		Référence	**PQ 08.01**

Rédaction	**Vérification**	**Approbation**
Fatiha Jarmouni	Responsable qualité	Responsable qualité
Date : 13/02/2015	**Date :**	**Date :**
Visa :	**Visa :**	**Visa :**

Dates	Versions	Nature de la révision
13/02/2015	A	Document initial

REGITEX	Procédure de Gestion des produits non-conformes	Page	2 / 5
		Date	13/02/2015
		Référence	**PQ 08.01**

I – Objet :

Cette procédure concerne la gestion des produits non-conformes, quand cela se produira il faut remplir le formulaire suivant imprimé en rouge, et respecter par la suite les zones identifiées.

Date : _____ Fait par : _____ N° :_____

Regitex ☐ Régifil ☐

Non conformités relevés sur : **Fibre** ☐ **Voile** ☐ **Ruban Étireur** ☐ **Ruban BB** ☐ **Fil** ☐

Code de produit : _____ N° de lot : _____

Description du problème :

- ☐ Produit contaminé
- ☐ Mauvais mélange
- ☐ Rebuts contaminés
- ☐ Fibre contaminée à la réception
- ☐ Fibre Déteinte
- ☐ Erreur d'identification de produit
- ☐ Poids du ruban incorrect aux cardes
- ☐ Poids du ruban incorrect au Étireurs
- ☐ Couleur du ruban non uniforme
- ☐ Couleur du fil non uniforme
- ☐ Fil non uniforme (aspect)
- ☐ Taux de casses fil élevé
- ☐ Cordes
- ☐ Cernes
- ☐ Clump
- ☐ Fil gros
- ☐ Fil fin
- ☐ Tâches sur le fil
- ☐ Crack sur le fil
- ☐ Fil vivant
- ☐ Neps
- ☐ Points minces
- ☐ Points gros
- ☐ Fil mousseux
- ☐ Mélange différents produits dans la même palette
- ☐ Cônes irréguliers
- ☐ Carton défait
- ☐ Étiquetages
- ☐ Autres_____

Cause :_____

_____

Décision prise:

- ☐ Accepté
- ☐ Reprise du produit
- ☐ Produit déclassé
- ☐ Rejeté ou mis aux rebuts (ruban)
- ☐ Autres

Type d'action :

- ☐ Action corrective
- ☐ Action préventive
- ☐ Action amélioration

REGITEX	Procédure de Gestion des produits non-conformes	Page	3 / 5
		Date	13/02/2015
		Référence	**PQ 08.01**

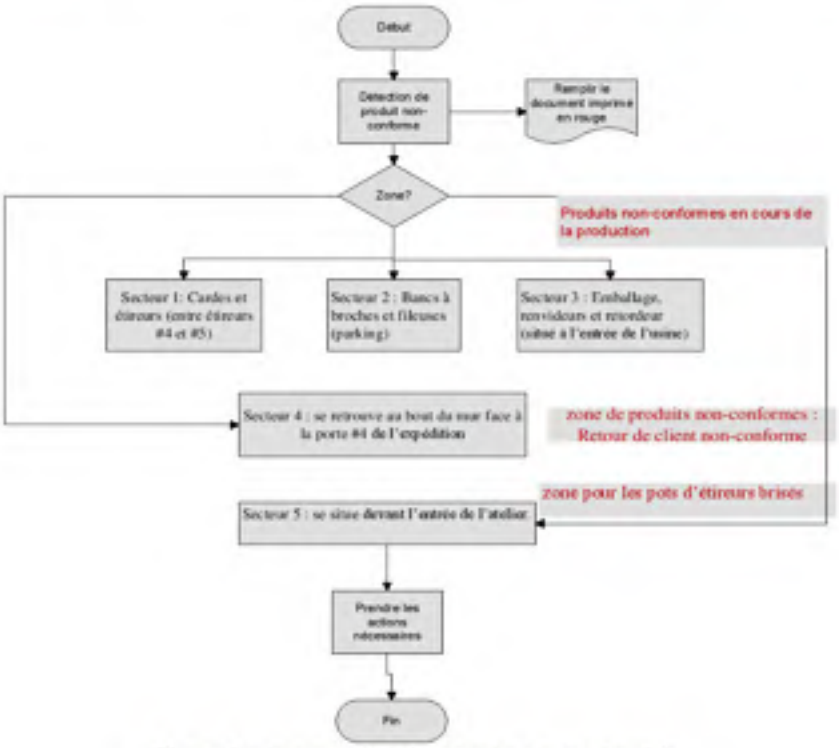


Figure: Logigramme de traitement des non conformités

Détails de chaque ZONES NON-CONFORMES

A) trois zones de non-conformité ont été déterminées :

- Secteur 1 : Cardes et étireurs (entre étireurs #4 et #5)
- Secteur 2 : Bancs à broches et fileuses (parking)
- Secteur 3 : Emballage, renvideurs et retordeur (situé à l'entrée de l'usine)

B) une zone de produits non-conformes : Retour de client non-conforme:

- Secteur 4 : se retrouve au bout du mur face à la porte #4 de l'expédition.

Cette zone est réservée aux produits que le client nous retourne.

Chaque produit apporté dans cette zone doit être identifié avec le formulaire de produit ou retour non conforme. La direction se doit de régler ou de vendre un produit qui se retrouve dans cette zone dans un **délai maximum de 3 mois**. De ce fait, si un produit n'est pas débarrassé de cette zone dans les trois mois suivant à la date d'identification de la non-conformité ou du retour d'un client, on se doit de jeter le produit en question.

D) une zone pour les pots d'étireurs brisés :

- Secteur 5 : est située devant l'entrée de l'atelier.

Tous les pots d'étireurs qui sont brisés doivent être apportés dans cette zone. Une fois rendu à cet endroit, les gens de l'atelier détermineront les pièces récupérables et feront le tri de ce qui est à jeter et à garder.

Comment gérer les NON-CONFORMES?

Tout d'abord, chaque produit non-conforme qui se retrouve dans une des zones de non-conformité, excepté celle des pots brisés, doit être identifié à l'aide du formulaire prévu à cet effet. Une fois le produit non-conforme identifié avec les feuilles rouges, il est primordial de remettre une copie au chef d'équipe. Notez qu'un produit non-conforme doit être traité le **plus rapidement possible**.

NB : Personne ne peut envoyer un produit non-conforme dans l'entrepôt des non-conformités sans avoir reçu l'approbation du directeur de production.

Si le directeur de production prend la décision d'entreposer un produit non-conforme, il doit faire le suivi auprès de la direction pour que celle-ci prenne action le plus rapidement possible. **(Maximum 3 mois d'entreposage)**

En conclusion, voici les étapes de traitement d'un produit non-conforme :

1- Identifier le produit à l'aide d'une feuille rouge pour chacune des zones respectives.

2- Remettre la feuille au superviseur sur place.

3- Traiter le plus rapidement possible la non-conformité.

4- Faire suivre la feuille au directeur de production

ANNEXE IX

PLAN DE SUIVI DES CARDES

	Établir les objectives qualités, les procédures et les mises à jour	-S'assurer de la qualité de la planification des produits sur les bonnes machines, -vérifier la conformité des settings, -assurer l'efficacité du travail (e termes de chiffres production et temps de ménage, -Assurer le suivi de la priorité de la maintenance sur les machines -S'assurer que les fiches techniques sont prêtes à chaque lancement de produits	-S'assure du respect du setting sur la fiche technique -Vérifier le cv, - l'épaisseur de la napp -la propreté des cardes -S'assurer que l'opérat respect et applique les instructions de travail -assurer un suivi qualit	-Vérifier les 8 points cité dans la tournée qualité -communiquer avec les opérateurs d'une manière journalière sur la qualité des produits -relever les points d'amélioration	-Respect et applicati des procédures, -Demande de vérification si un changement sera requis -Communication des nouveaux problèmes qui peuvent influenc la qualité au service Qualité
	Responsable du proje	Superviseur	Chef d'équipe	Techniciennes Qualit	Opérateur de Carde
	Des réunions avec l'équipe de qualité, selon les résultats des audits internes ou pou une amélioration du processus Audit du processus pa mois- 6 mois- annuel Réunion mensuelle pour voir les pistes d'amélioration	-Se rendre sur les lieux Communication des problèmes ou demande d'intervention au service Qualité -Lien entre la planification, maintenance et Qualité -Document tournée Superviseur	Se rendre sur les lieux Communication des problèmes ou demande d'intervention au service Qualité Document tournée chef d'équipe revisé	Se rendre sur les lieux Communication avec le chef d'équipe, superviseur ou l'opérateur si le problème peut être réglé sur place Document tournée Qualité Remplir les interventions faites su plancher	-Lire les procédures établies, -Communiquer les problèmes qualité au chef d'équipe et au technicienne laboratoi lors de sa tournée
	Par mois ou si besoin eu lieu Par 6 mois	Par jour/ Quart Par semaine/mois Par 6 mois	Par jour/ Quart Par semaine/mois Par 6 mois	Par jour/ Quart Par semaine/mois Par 6 mois	Par jour Par Quart Par 6 mois

LISTE DE RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Augusto Cauchick Miguel, Paulo, et João Marcos Andrietta. 2009. « Benchmarking Six Sigma application in Brazil ». *Benchmarking: An International Journal,* vol. 16, n° 1, p. 124-134.

Anderson, 2006 « Textiles». Raleigh, North Carolina

Awan, H. M et Bhatti, M. I.2003 «An evaluation of ISO 9000 registration practices: A case study of sports goods industry. » *Managerial Finance,* vol. 29, n° 7, p.109.

Bell, Michael, et Vincent Omachonu. 2011. « Quality system implementation process for business success ». *International Journal of Quality & Reliability Management,* vol. 28, n° 7, p. 723-734.

Brodeur, L.1998. «l'ABC du Textilien».Saint Hyacinthe, Bibliothéque nationale du Québec, p.32-39

Bhuiyan, N., et Alam., Nadeem. 2005 « A case of sutdy of a quality system implentation in small manufacturing firm » *International Jouranal of Productivity and Performance Management,* vol. 54, n° 3/4. p.172.

Burkhard, W., et *al*., 2006 «Textile Technology» Carl Hanser Verlag, Munich.p 337.

Carlsson, Matts, et Dan Carlsson. 1996. « Experiences of implementing ISO 9000 in Swedish industry ». *International Journal of Quality & Reliability Management,* vol. 13, n° 7, p. 36-47.

Cattan, Michel., Idrissi, Nathalie et Knochaert, Patrick. 2003 « Maîtriser les processus de l'entreprise : guide opérationnel » 4e éd . Eyrolles Éditions d'Organisation. p.33-45

Corsby , P.B, 1984 « Quality is free: The art of hassle-free management ».New york :McGraw-Hill ,

Duret, Daniel., Pillet, Maurice ,2005 *Qualité en Production: De l'Iso 9000 à Six Sigma, 3eme* éd, Paris, Éditions d'Organisation. p129-145

Dodd, 2000 « Textile Management Technology». Raleigh, North Carolina

Douglas, A., Glen, D. 2000 « Integrated management systems in small and medieum entreprises ». Total Quality Management. vol 11(4-6). 686-90

Fortin, Serge., 1996« Un Modéle de diagnostic-qualité pour une petite entreprise du domaine des services: Le cas de J.A. Faguy et Fils Limitée». mémoire de maîtrise en gestion des petites et moyennes organisations. Abitibi-Témiscaningue, Rouyn-Noranda,Québec, l'Université du Québec,270 p

Godbout, A., J., 1994 L'art d'apprendre à danser avec les loups ou la consultation en gestion auprés des PME, Revue d'organisation, vol 3, hiver 94, p.5-14.

Khan, P. M., et M. M. S. Beg. 2012. « Measuring cost of quality (CoQ) on SDLC projects is indispensible for effective software quality assurance ». *International Journal of Soft Computing and Software Engineering,* vol. 2, n° 9, p. 11-25.

Marcjanna, M. A., et John, D. P., 2000 « ISO 9000 and performance of small tourism entreprises a focus on Westons Cider Company. » Managing Service Quality. vol 10 n° 6, p374.

Martínez-Costa, Micaela, Thomas Y. Choi, Jose A. Martínez et Angel R. Martínez-Lorente. 2009. « ISO 9000/1994, ISO 9001/2000 and TQM: The performance debate revisited ». *Journal of Operations Management,* vol. 27, n° 6, p. 495-511.

Martínez-Lorente, Angel R., et Micaela Martínez-Costa. 2004. « ISO 9000 and TQM: substitutes or complementaries? ». *International Journal of Quality & Reliability Management,* vol. 21, n° 3, p. 260-276.

Meriel, F., 2006 «Étude des factures prédictifs des pme de l'Abitibi-Témiscamingue à demeurer certifiées ISO 9000» Mémoire de maîtrise, Abitibi-Témiscaningue, Québec, l'Université du Québec,158 p

Mukhlopadhyay, A, R., et Ray, S., 2006 «Reduction of yarn packing defects using Six Sigma Methodsé A case study». Quality Engireering vol 18 n° 2, p 189-206

Porta, Nicolas F. 2008. « Towards a model for cost-benefit-analysis of quality assurance in the automotive E/E development ». In *30th International Conference on Software Engineering, ICSE 2008 - 1st Business Impact of Process Improvements, BIPI-2008, May 13, 2008 - May 13, 2008*. (Leipzig, Germany), p. 33-37. Coll. « Proceedings - International Conference on Software Engineering »: Inst. of Elec. and Elec. Eng. Computer Society. < http://dx.doi.org/10.1145/1370837.1370844 >.

Psomas, Evangelos L., Dimitrios P. Kafetzopoulos et Christos V. Fotopoulos. 2012. « Developing and validating a measurement instrument of ISO 9001 effectiveness in food manufacturing SMEs ». *Journal of Manufacturing Technology Management,* vol. 24, n° 1, p. 52-77.

Rheault, D 1997. « Analyse descriptive du process d'implantation et de mise en œuvre d'un systéme de normes de la série ISO 9000 et ses impacts sur la PME québecoise. » Mémoire de maîtrise , Trois-Riviéres, Québec, l,Université du Québecé

Rodica, Hapra. 2010. « YARNS QUALITY ASSURANCE DEPENDING ON THE SPINNING SYSTEMS (II) ».

Romano, Pietro, et Andrea Vinelli. 2001. « Quality management in a supply chain perspective ». *International Journal of Operations & Production Management,* vol. 21, n° 4, p. 446-460.

Puri, S,C., 1992 «ISO 9000 Certification ans Total Quality Management». Standards Quality Group.

Sharma, Rajiv Kumar, Dinesh Kumar et Pradeep Kumar. 2007. « Quality costing in process industries through QCAS: A practical case ». *International Journal of Production Research,* vol. 45, n° 15, p. 3381-3403.

Shokri, Alireza, David Oglethorpe et Farhad Nabhani. 2014. « Evaluating Six Sigma methodology to improve logistical measures of food distribution SMEs ». *Journal of Manufacturing Technology Management,* vol. 25, n° 7, p. 998-1027.

Summers, Donna.C.S.,2006. *Qaulity* 4th Edition, p.12-16. Columbus, Ohio: University of Dayton,Pearson Prentice Hall ™.

Taticchi, Paolo, Luca Cagnazzo, Paolo Taticchi et Alessandro Brun. 2010. « The role of performance measurement systems to support quality improvement initiatives at supply chain level ». *International Journal of Productivity and Performance Management,* vol. 59, n° 2, p. 163-185.

Terziovski, M., Samson, D, et Dow, D.,1997. « The business value of quality management systems certification. Evidence from Australia and New Zealand.». *European Journal of Operational Research,* vol. 15, n° 1, p. 1-18.

Terziovski, M., D. Power et A. S. Sohal. 2003. « The longitudinal effects of the ISO 9000 certification process on business performance ». *European Journal of Operational Research,* vol. 146, n° 3, p. 580-595.

Torre, P. G., Belarmino, A, D., et Beatriz, A. G. 2001 « Empirical evidence about managerial issues of ISO certification ». *The TQM Magazine*. vol. 13, n° 5, p. 355

Vangala, Ravikanth N. 2008. « Design of a Dynamic Quality Control System for Textile Processes ».

Yasin, Mahmoud M., Andrew J. Czuchry, Jeffrey J. Dorsch et Michael Small. 1999. « In search of an optimal cost of quality: An integrated framework of operational efficiency and strategic effectiveness ». *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M,* vol. 16, n° 2, p. 171-189.

Yeung, Andy C. L. 2008. « Strategic supply management, quality initiatives, and organizational performance ». *Journal of Operations Management,* vol. 26, n° 4, p. 490-502.