كلية العلوم و التقنيات فاس
ⵜⴰⵖⵉⵡⴰⵏⵜ ⵏ ⵜⵙⵓⵙⵙⴰⵏⵉⵏ ⴷ ⵜⵉⵏⴳⵉⵜⵉⵏ
Faculté des Sciences et Techniques de Fès

جامعة سيدي محمد بن عبد الله
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah

Faculté des Sciences et Techniques de Fès

Département de Génie Industriel

LST de Génie Industriel

Projet de Fin d'Etudes

2018-2019

Amélioration des lignes de production de l'entreprise BENCHERIF

Lieu : **BENCHERIF TISSAGE**
Référence : 08/19GI

Préparé par :

- MALOUKI Hind
- LACHHAB Hassania

Soutenu le 12 Juin 2019 devant le jury composé de :

- Mme RZINE Bouchra (Encadrant FST)
- Mme ABARKAN Mouna (Examinateur)
- Mr. SQALLI HOUSSAINI Driss (Examinateur)
- Mme DEBDOUBI Bouchra (Encadrant Société)

Dédicaces

On dédie ce modeste travail avec grand amour, sincérité et fierté :

A nos chers parents qui ont toujours été là pour nous tout au long de nos études et qui nous ont donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. Nous espérons qu'ils trouveront dans toute notre reconnaissance et tout notre amour.

A nos chers amis qui n'ont jamais cessé de nous accorder leur attention et leurs conseils.

A nos chers professeurs et formateurs pour leur compréhension et leurs conseils qui nous ont aidés tout au long de notre cursus universitaire.

Nous tenons à vous témoigner notre reconnaissance, notre amour et notre affection.

Remerciements

C’est avec un grand plaisir que nous réservons ces lignes en signe de gratitude et de reconnaissance à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l’élaboration de ce travail.

Nos remerciements s’adressent à Monsieur le Doyen de la FST, le corps administratif et professoral, pour les conseils, les directives et les encouragements prodigués le long de notre formation.

Nous exprimons aussi nos profondes gratitudes à Mme DEBDOUBI Bouchra et à toute l’équipe de l’entreprise, en particulier Mr OULAD ZINE Abdalilah, qui nous ont beaucoup aidés.

Nous tenons aussi à remercier vivement Madame RZINE Bouchra, notre professeur et encadrant, pour sa directive, ses conseils et toutes ses informations qui nous ont beaucoup aidé dans notre stage et dans la réalisation de ce rapport.

Nos remerciements les plus sincères sont adressés aux membres de jury, Monsieur SQALLI HOUSSAINI Driss et Madame ABARKAN Mouna, pour l’honneur qu’ils nous ont fait en acceptant d’examiner et de juger ce travail.

Enfin, nous tenons à remercier notre faculté et toutes les personnes qui nous ont conseillé et contribué de près ou de loin à la réussite de ce travail.

Merci !

Table des matières :

DEDICACES
REMERCIEMENTS

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ABREVIATIONS

INTRODUCTION:..... 1

Chapitre 1 : Présentation de l'organisme d'accueil et du cahier de charge du projet

1-PRESENTATION DE L'ENTREPRISE:..... 2
1-1 HISTORIQUE DE LA SOCIETE :..... 2
1-2 DESCRIPTION GENERALE DE L'ENTREPRISE :..... 2
1-3 FICHE TECHNIQUE DE L'ENTREPRISE :..... 4
1-4 STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT DE L'ENTREPRISE:..... 4
1-5 RESSOURCES DE L'ENTREPRISE:..... 5
2-PROCESSUS DE LA PRODUCTION :..... 6
2-1 FLUX DE LA PRODUCTION :..... 6
2-2 L'IMPLANTATION DE L'ORGANISME:..... 8
3-CAHIER DE CHARGE DU PROJET :..... 10

Chapitre 2 : Définition des outils utilisés-Application de la première étape du DMAIC : Définir

1- LES OUTILS UTILISES :..... 13
1-1 DEMARCHE DMAIC :..... 13
1-2 QQOQCP :..... 14
1-3 ANALYSE SWOT :..... 15
1-4 BRAINSTORMING:..... 15
1-5 METHODE DES OBSERVATIONS INSTANTANEES :..... 15
1-6 DIAGRAMME PARETO :..... 16
1-7 METHODE DES 5M :..... 16

1-8 METHODE DES 5S : 17

2-FORMULATION DU PROBLEME : DEFINIR 17

2-1 METHODE QQOQCP : 17

2-2 ETUDE DE LA BAISSE DE PRODUCTION : 18

Chapitre 3 : Application des étapes de la démarche DMAIC : Mesurer et Analyser

1-CHRONOMETRAGE PAR LA METHODE DES OBSERVATIONS INSTANTANEES : 22

2-ANALYSE DES MESURES : 30

2-1 ANALYSE ET INTERPRETATION DES OBSERVATIONS INSTANTANEES : 30

2-2 BRAINSTORMING : 31

2-3 ETUDE DES ARRETS DE LA LIGNE DE PRODUCTION : 32

Chapitre 4:Application des étapes de la démarche DMAIC : Innover et contrôler des améliorations

1-MISE EN ŒUVRE DU PLAN D'ACTION : INNOVER 35

1-1 MISE EN PLACE D'UN PLAN D'ACTION : 35

1-2 DEPLOIEMENT DE LA DEMARCHE DES 5S : 36

2-CONTROLER : 38

2-1 APPLICATION DU PLAN D'ACTION DES 5S : 38

2-2 ETUDE ECONOMIQUE, ESTIMATION THEORIQUE DU GAIN : 39

CONCLUSIONS : 40

Liste des tableaux :

TABLEAU 1 : FICHE TECHNIQUE DE L'ORGANISME 4
TABLEAU 2 : LES RESSOURCES HUMAINEES ET MATERIELLES DE L'ENTREPRISE……..…….6
TABLEAU 3 : LES CINQ OPERATIONS DES 5 S 17
TABLEAU 4 : LA METHODE QQOQCP 18
TABLEAU 5 : TABLEAU DES INFORMATION DE L'ANNEE 2016 19
TABLEAU 6 : TABLEAU DES INFORMATION DE L'ANNEE 2017 19
TABLEAU 7: TABLEAU DES INFORMATION DE L'ANNEE 2018 19
TABLEAU 8 : LA MATRICE SWOT 22
TABLEAU 9 : LES ACTIONS OBSERVEES 23
TABLEAU 10 : LES OBSERVATIONS INSTANTANEES DU PREMIER JOUR 23
TABLEAU 11 : LES OCCURRENCES DES OBSERVATIONS INSTANTANEES DU PREMIER JOUR 24
TABLEAU 12 : LES OBSERVATIONS INSTANTANEES DU DEUXIEME JOUR 25
TABLEAU 13 : LES OCCURRENCES DES OBSERVATIONS INSTANTANEES DU DEUXIEME JOUR..... 26
TABLEAU 14 : LES OBSERVATIONS INSTANTANEES DU TROISIEME JOUR 26
TABLEAU 15: LES OCCURRENCES DES OBSERVATIONS INSTANTANEES DU TROISIEM JOUR 27
TABLEAU 16 : LES OBSERVATIONS INSTANTANEES DU QUATRIEME JOUR 28
TABLEAU 17 : LES OCCURRENCES DES OBSERVATIONS INSTANTANEES DU QUATRIEME JOUR ... 29
TABLEAU 18 : LES OBSERVATIONS INSTANTANEES DU CINQUIEME JOUR 29
TABLEAU 19 : LES OCCURRENCES DES OBSERVATIONS INSTANTANEES DU CINQUIEME JOUR 29
TABLEAU 20 : RESUME DES OBSERVATIONS INSTANTANEES DES 5 JOURS 33
TABLEAU 21 : LES CAUSES D'ARRET PENDANT 5 JOURS 33
TABLEAU 22 : FICHE DU STOCK DES FILS DE CHAINE 36
TABLEAU 23 : DEMARCHE DES 5S 37
TABLEAU 24 : APPLICATION DES 5S DANS LE STOCK 38
TABLEAU 25 : APPLICATION DES 5S DANS L'ATELIER TISSAGE 39

Liste des figures :

FIGURE 1 : TISSUS FABRIQUES ---------- 2
FIGURE 2 : STOCK DE LA MATIERE PREMIERE ---------- 3
FIGURE 3 : UNITE D'OURDISSAGE(LES FILS) ---------- 3
FIGURE 4 : UNITE D'OURDISSAGE (ROULEAU FINI) ---------- 3
FIGURE 5 : UNITE DU TISSAGE ---------- 3
FIGURE 6 : UNITE DU FINISSAGE ---------- 3
FIGURE 7 : TISSU FINI ---------- 3
FIGURE 8 : STRUCTURE DE L'ENTREPRISE ---------- 5
FIGURE 9 : LE FLUX DE LA PRODUCTION DE L'ORGANISME ---------- 7
FIGURE 10 : IMPLANTATION DE L'ENTREPRISE ---------- 8
FIGURE 11 : L'IMPLANTATION DU PROCESSUS DE FABRICATION ---------- 9
FIGURE 12 : BETES A CORNES POUR L'EXPRESSION DU BESOIN ---------- 12
FIGURE 13 : DIAGRAMME GANTT ---------- 12
FIGURE 14 : ANALYSE SWOT ---------- 15
FIGURE 15 : LA REFERENCE ROSA ---------- 20
FIGURE 16: LA REFERENCE BAHJA MAS ---------- 20
FIGURE 17 : LA REFERENCE KHRIB ---------- 20
FIGURE 18 : LE DIAGRAMME PARETO DES ARRETS GLOBAL ---------- 33
FIGURE 19 : DIAGRAMME D'ISHIKAWA D'ARRET ELECTRIQUE OU MECANIQUE ---------- 34
FIGURE 20 : DIAGRAMME D'ISHIKAWA DU MANQUE DE LA MATIERE PREMIERE ---------- 34
FIGURE 21 : LES 7 PRINCIPES DU MANAGEMENT DE LA QUALITE ---------- 36

Liste des abréviations :

- AR : Arrêt mécanique ou électrique ou arrêt tissu fini
- CC : Casse en fils de chaine *
- CT : Casse en fils de trame *
- D : directeur
- FB : Fin de bobine de trame
- MG : Montage* de rouleur de fils de chaine
- NG : Nouage* de tissu pour commencer un nouveau tissu
- R : responsable
- TA : Travail machine avec absence de l'ouvrier
- TP : Travail machine avec présence de l'ouvrier

Le fils de trame* est un fil enroulé sur une canette, de couleurs et de matières différentes, selon la complexité du tissu

Le fil de chaine* (figure 3)est un des nombreux fils tendus entre les ensouples d'un métier à tisser. Il est tendu horizontalement dans un métier de basse-lisse, verticalement dans un métier de haute-lisse. Leur ensemble nommé chaine sert de supporter la trame.

Montage* : est une technique pour apprendre à monter les fils de chaine sur un métier à tisser.

Nouage* : est une opération qui consiste à nouer les fils d'une chaine terminée à ceux de la chaine nouvelle qui lui succède, les premiers restants passés dans les lames et entre les dents du peigne.

Introduction:

Toute entreprise industrielle cherche à obtenir une meilleure rentabilité actuelle et future de son organisme, faire face à la concurrence, ainsi que la satisfaction durable de ses clients. La réalisation de ces objectifs nécessite une gestion de production bien planifiée et bien organisée.

Il est admis que le secteur du textile revêt une importance stratégique dans l'économie nationale en raison du potentiel considérable qu'il recèle en matière d'investissement, d'emploi, d'exportation et de création de la valeur ajoutée.

Pour assurer sa survie et garantir sa part du marché, l'amélioration de la compétitivité de l'entreprise n'est plus un choix à faire mais devient une nécessité. BENCHERIF est parmi les entreprises qui ont été convaincu qu'il est aujourd'hui indispensable de s'intégrer dans une démarche d'amélioration continue.

A cet effet, notre projet de fin d'études vise l'amélioration continue de la productivité, en particulier dans la zone tissage. Nous allons tout d'abord réaliser une étude qui va nous servir à déterminer la situation actuelle de la zone afin de pouvoir proposer un plan d'action qui pourra améliorer la situation en adoptant la démarche DMAIC.

Dans le premier chapitre, nous allons présenter l'organisme d'accueil, le cahier de charge et les objectifs du projet.

Le deuxième chapitre s'articulera autour des outils utilisés dans la résolution du problème de la baisse de la production, ainsi que la première étape de DMAIC (Définir).

Le troisième chapitre sera consacré aux mesures faites sur le terrain en utilisant la méthode des observations instantanées, ainsi que l'analyse de ces mesures.

Le quatrième chapitre décrit le plan d'action et les solutions mises en œuvre, aussi les résultats obtenus par l'application de ses actions.

***Chapitre 1* :**

Présentation de l'organisme d'accueil et du cahier de charge du projet

Dans ce chapitre nous allons présenter dans un premier lieu l'organisme d'accueil de l'entreprise BENCHERIF par une description générale de la société et du processus de fabrication, pour présenter le cahier de charge du projet dans un deuxième lieu.

1-PRESENTATION DE L'ENTREPRISE:

1-1 Historique de la société :

Bencherif tissage est l'une des plus grandes maisons de textile, renommée avec la qualité et la beauté de son tissu (figure 1). La création des tissus Bencherif ne date pas d'hier, elle remonte au 19ème siècle au nom de Bencherif Textile se fut l'œuvre de leur parents et leur arrières grands parents qui se sont inspirés des tissus perse adaptés aux exigences de l'ameublement marocain.

Ce travail était artisanal et les tissus étaient tissés à la main à l'aide des métiers à bras qui soutenaient la trame et les artisans s'appliquaient à faire passer les navettes de fil d'or et de soie pour former le dessin. Le tissu était couteux et demandait plusieurs jours voir des mois pour être achevé.

Figure 1 : les tissus fabriqués

1-2 Description générale de l'entreprise :

Bencherif est une unité intégrée comprenant des métiers textiles : le tissage ou l'impression.

Ce complexe contient 5 unités : unité d'ourdissage, unité de tissage, unité de finissage, unité d'impression, et unité de contrôle et d'emballage (figures 3, 4, 5,6 et 7).

Elle dispose ainsi d'un magasin du stockage de la matière première (figures 2) et un autre pour les produits finis, aussi que les locaux administratifs.

Figure 2 : Stock de la matière première

Figure 3 : unité d'ourdissage(les fils)

Figure 5 : unité du tissage

Figure 4 : unité d'ourdissage (rouleau fini)

Figure 6 : unité du finissage

Figure 7 : tissu fini

1-3 Fiche technique de l'entreprise :

Dans le tableau 1, nous présentons la fiche technique de l'entreprise Bencherif:

Raison sociale	Bencherif Tissage
Forme juridique	Société à responsabilité limitée (SARL)
Capital social	7 542 000 Dhs
Année de création	2007
Effectif	42
Secteur d'activité	Textile
Superficie	2000 m^2
Adresse de l'entreprise	28, av Midelt, rue 802 q.i. Sidi Brahim Fès
Téléphone	05 35 64 24 78
Fax	05 35 65 62 29
E-mail	contact@tissage_bencherif.ma

Tableau 1 : Fiche technique de l'organisme

1-4 Structure et fonctionnement de l'entreprise:

L'organigramme de l'entreprise a une structure fonctionnelle (figure 8), les décisions sont prises par la direction et chaque tâche est menée par un responsable de service, chacun d'eux n'ayant autorité que dans son domaine.

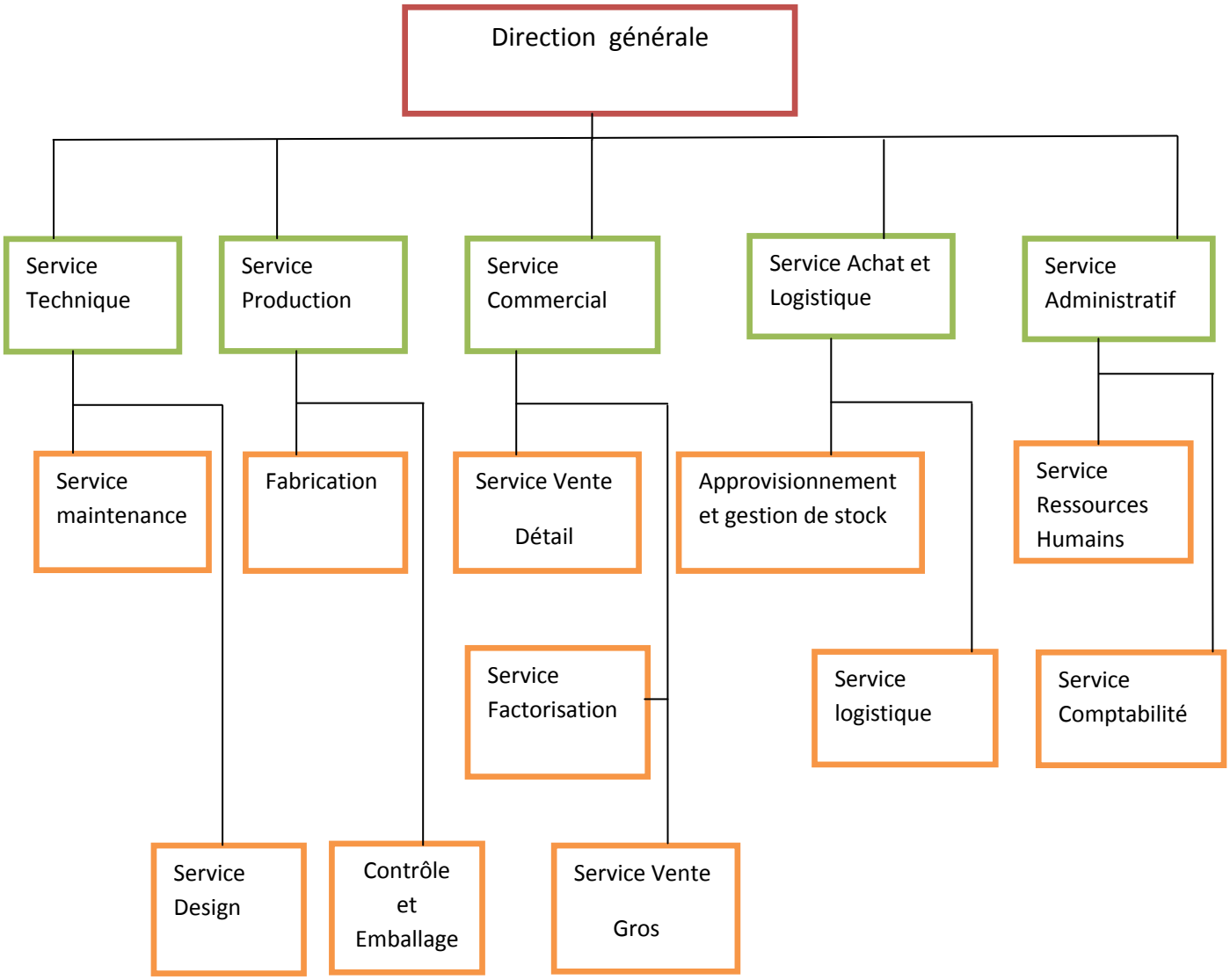


Figure 8: Structure de l'entreprise

1-5 Ressources de l'entreprise:

Les ressources humaines et matérielles de l'entreprise sont citées dans le tableau 2 :

Ressources humaines	• Magasin de la matière première : Un responsable magasin pour le jour et un autre pour la nuit. • Atelier d'ourdissage : 2 ouvriers. • Atelier de tissage : 2 équipes; équipe A pour le jour: (9 ouvriers), équipe B pour la nuit (6 ouvriers) et un chef pour chaque équipe. • Atelier de finissage : Un ouvrier. • Atelier de contrôle et d'emballage : 4 ouvriers. • Dans l'administration : D .Général, D. Technique, D. Administration et Financière, D. Commercial, R. Production, R. Maintenance, R. Design, R. Administration du personnel, R. Comptable et Financières, R. Achat et stock, R. de Ventes, R. de recouvrement.
Ressources matérielles	• Machine d'ourdissage (BERNER), 8 métiers jacquard (VAMATEX), 8 métiers jacquard (SOMET), La Rame (UNITECH), 2 Visiteuses (FEBER), Une imprimerie Monti Antonio, Une machine de nuage (EMBOSSING).

Tableau 2 : les ressources humaines et matérielles de l'entreprise

2-Processus de la production :

2-1 Flux de la production :

Le flux de production commence après la réception de la commande par le client, puis l'étude de la faisabilité par le responsable du stock pour lancer la production qui passe par :

1-Ourdissage : consiste à dévider les bobines de fils sur l'ensouple pour le tissage. Pour ce faire, les fils de la chaine sont de même type et enroulés d'une manière parallèle selon un ordre précis (figure 3).

2-Tissage : le procédé de la fabrication du tissu, dans lequel deux ensembles distincts de fil sont entrelacés à angle droit pour former un tissu à l'aide des machines jacquard VAMATEX ou SOMET.

3-Finissage : l'opération qui vient après le tissage et qui permet d'éliminer les défauts du tissu pour qu'il soit lisse à l'aide d'une machine conforme : la rame(UNITECH).

4-Repassage : consiste à lisser une pièce de tissu venant d'être lavée à partir des machines visiteuses(FEBER) ou l'imprimerie Monti Antonio.

5-Contrôle: permet d'assurer tous les critères de qualité du produit.

6-Emballage : permet de protéger les tissus, lors de la manutention et l'acheminement du producteur au consommateur.

La matière première utilisée au sein de l'entreprise :

- Fils de chaine* : polyester : trilobé, texturé, mouliné, microfibre.
- Fils de trame* : rayonne, viscose, polypropylène, coton, polyester brillant, polyester plat, fil, Tal, squaly hor, squaly maftoul.

Dans la figure 9 nous résumons le flux de production :

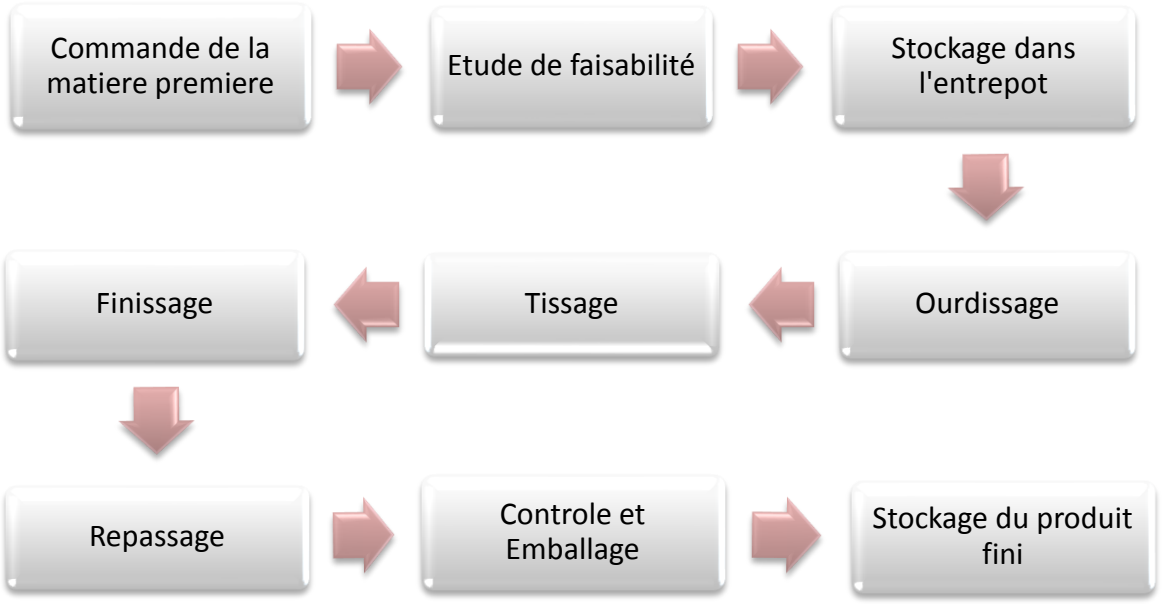


Figure 9 : le flux de la production de l'organisme

2-2 L'implantation de l'organisme:

La figure 10 donne l'implantation générale de l'entreprise et l'implantation du processus de fabrication est donnée par la figure 11 :

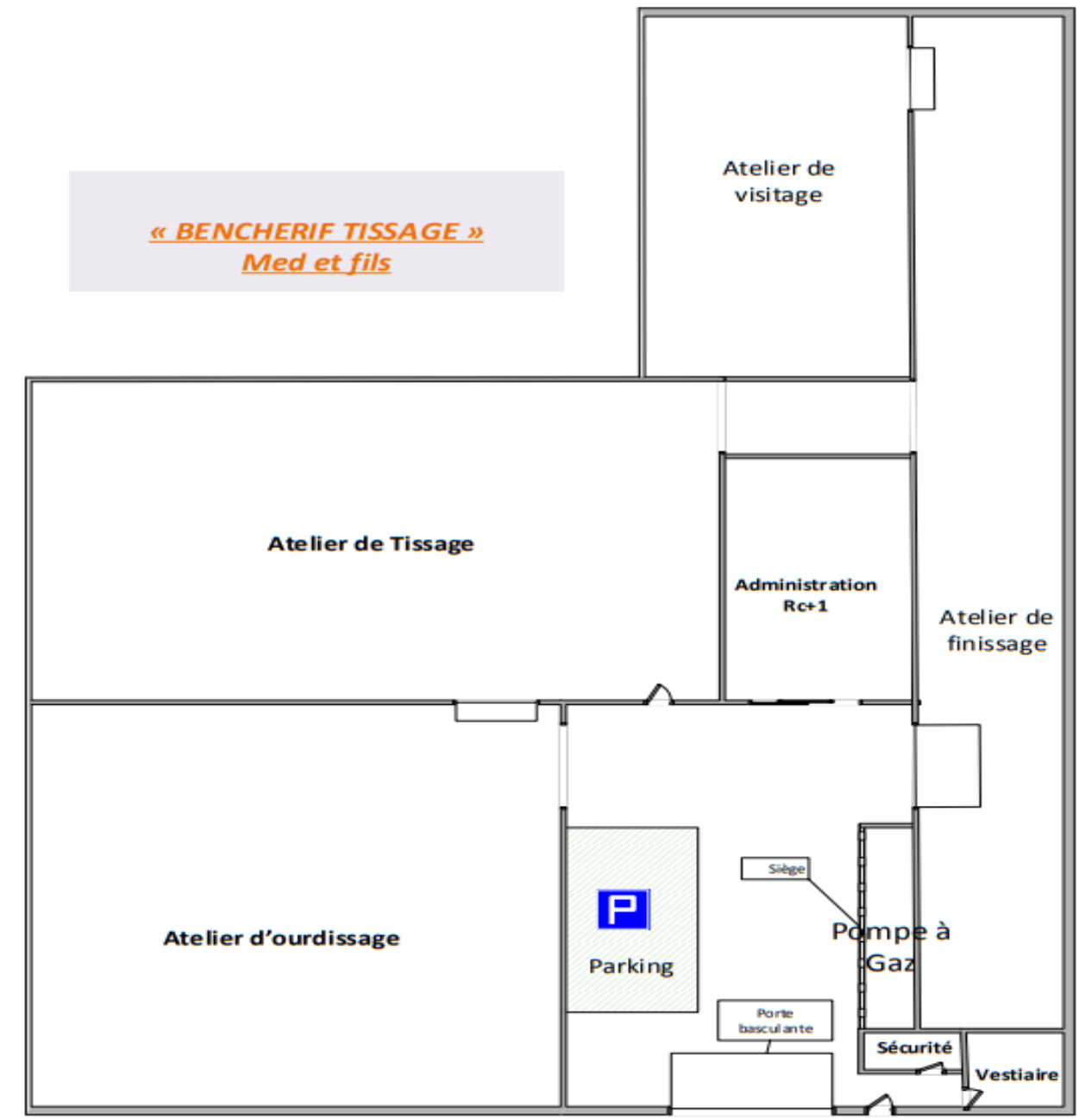


Figure 10 : implantation de l'entreprise

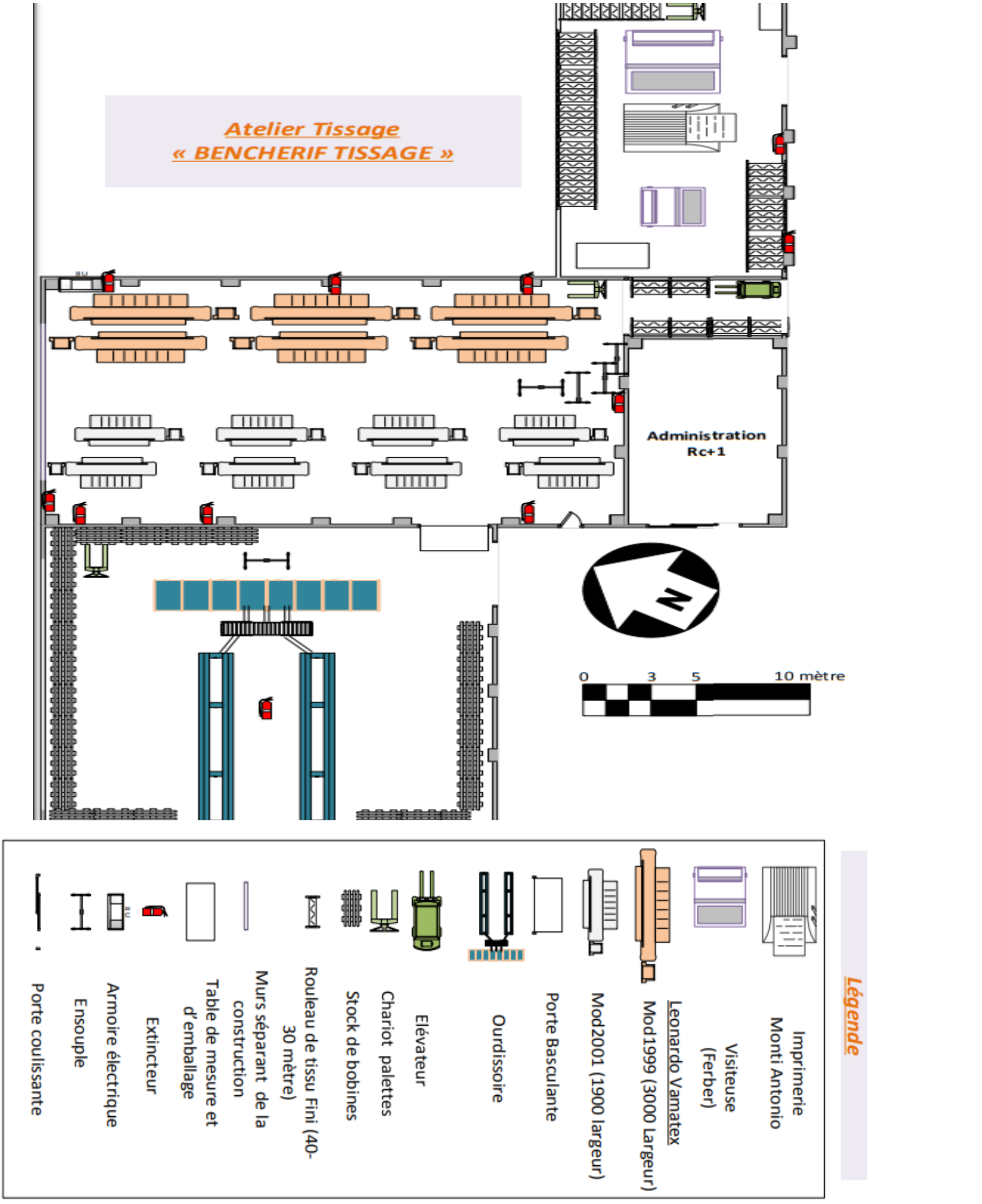


Figure 11 :l'implantation du processus de fabrication

3 Cahier de charge du projet :

De plus en plus, les besoins des clients s'augmentent, ce qui pousse la société à présenter son meilleur. De ce fait, **Bencherif tissage** vise en permanence à lancer des nouveaux produits de bonne qualité pour améliorer sa productivité en respectant les trois critères suivant : cout, délai et qualité, donner la qualité à une date de livraison pour une quantité demandée. D'après le diagnostic de l'existant, le système de production actuel rencontre plusieurs problèmes qui provoquent plusieurs arrêts dans les machines du tissage, le stock est mal rangé et plein des fils qui ne sont plus utilisables...ce qui gêne les objectifs de la productivité. Dans ce contexte, l'entreprise est obligée de définir clairement sa stratégie en fonction des évolutions de technologie et du marché, analyser le processus de production en se basant sur une démarche d'amélioration continue et du progrès.

Ce projet de fin d'études vise l'amélioration des lignes de production en s'intéressant aux causes d'arrêt de ces lignes.

a-Contexte pédagogique

Ce projet sera mené dans le cadre du projet de fin d'études, dans la formation LST Génie Industriel de la FST de Fès. Son but principal est d'intégrer le monde professionnel et industriel.

b- Expression du besoin :

L'étude du besoin est le point de départ de tout projet, car un projet n'a de sens que s'il satisfait le besoin. Il convient donc d'exprimer le besoin et l'exigence qui justifie le lancement de ce projet. Pour cela, il est essentiel de répondre aux 3 questions suivantes :

- A qui ce projet rend-il service ?
- Sur quoi agit-il ?
- Pourquoi, dans quel but ?

La réponse de ces questions est donnée par la figure 12 :

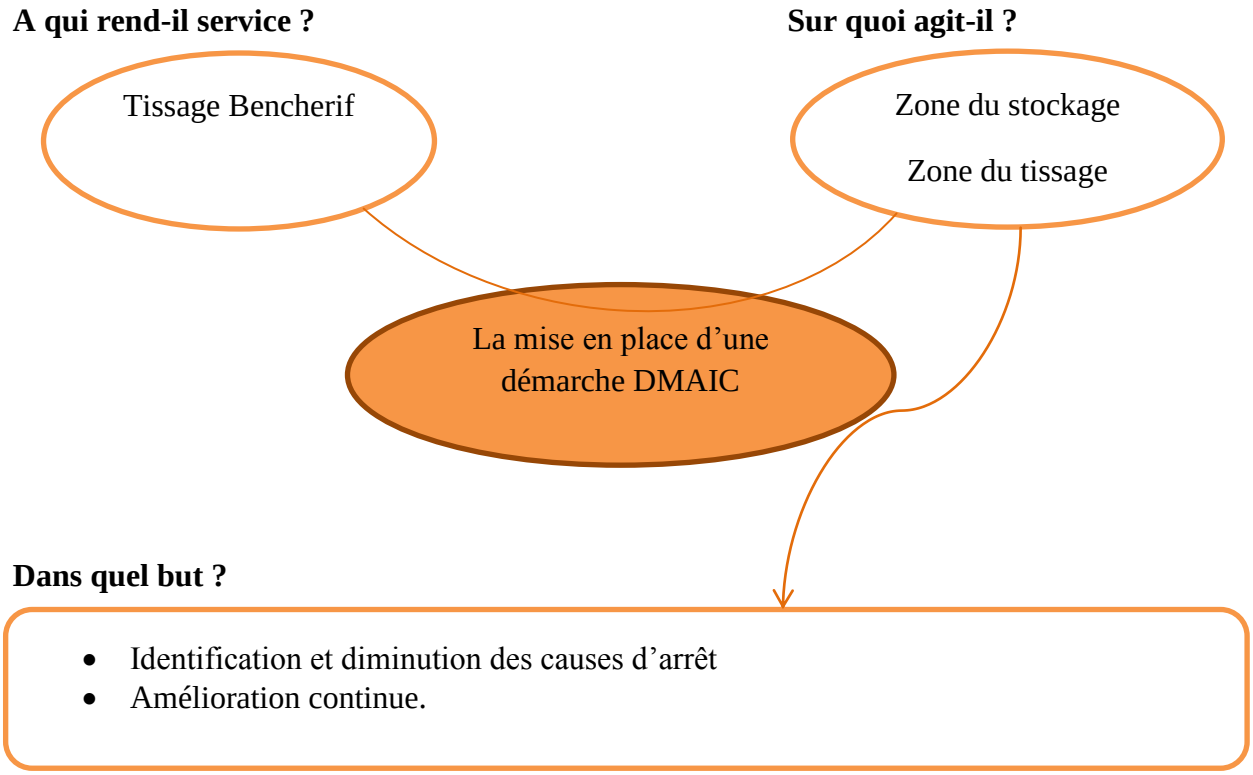


Figure 12 : Bêtes à corne pour l'expression du besoin

c-objectif du projet

L'objectif du projet consiste à proposer des solutions qui donnent des valeurs ajoutées pour l'entreprise. Pour cela, nous allons étudier et analyser tous les problèmes qui concernent le processus de production, l'amélioration continue et la diminution des causes d'arrêt. Notre étude va comporter les notes suivantes :

- L'amélioration continue de la productivité.
- L'élimination des causes d'arrêt.
- La mise en œuvre de la démarche DMAIC.

Ce projet sera traité selon les étapes de la démarche DMAIC :

- ✓ Définir le problème.
- ✓ Collecter des données et faire des mesures.
- ✓ Analyser les résultats des mesures.
- ✓ Innover des solutions possibles.
- ✓ Contrôler l'efficacité de ces solutions.

d-contraintes du projet

La gestion de ce projet doit tenir compte les contraintes suivant :

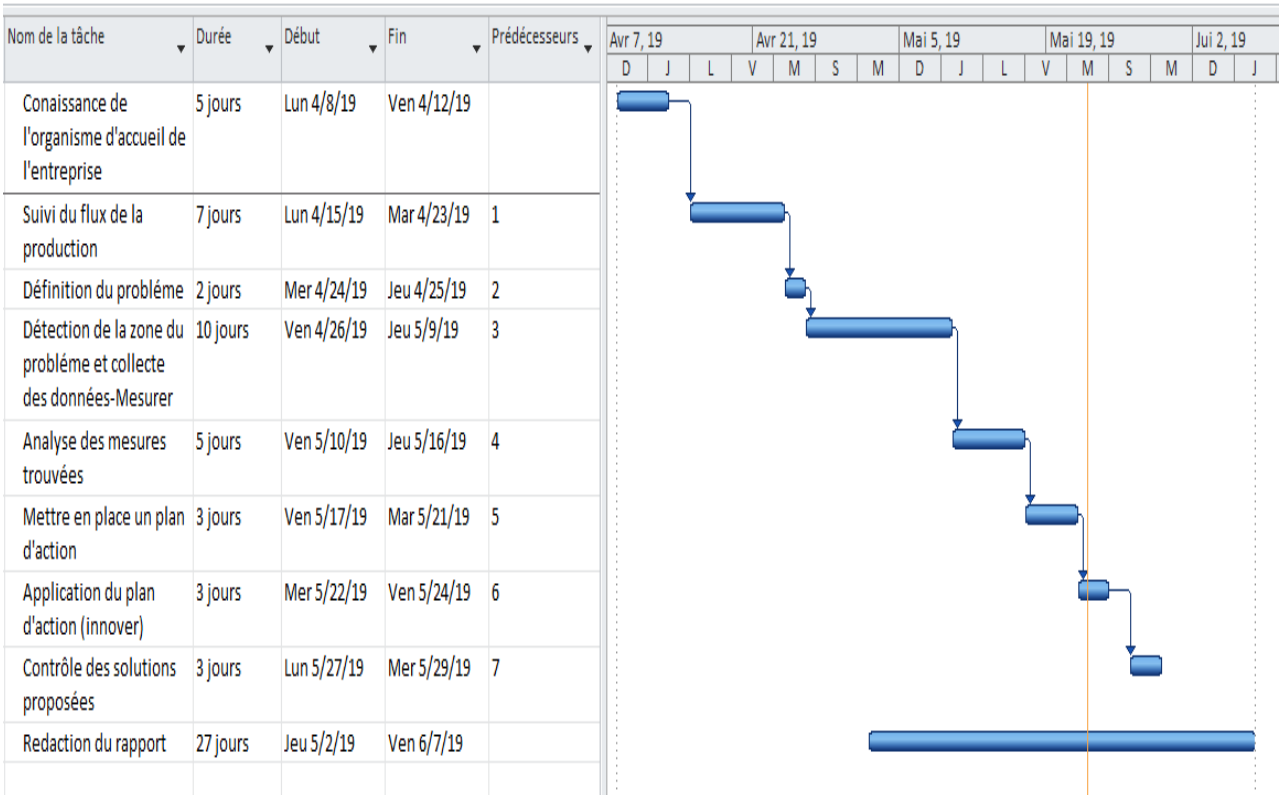
- Durée du projet limité en deux mois.
- Difficulté de collecte des informations.
- Acquérir de nouvelles connaissances.

e- Enjeux :

L'enjeu majeur face à la mise de ce projet est d'appliquer une stratégie opérationnelle qui se concentre sur la rapidité d'action et la réduction des délais afin d'améliorer la production, atteindre l'excellence opérationnelle et créer un avantage concurrentiel durable.

f-Planification du projet dans le temps:

Pour piloter efficacement ce projet et maîtriser la gestion du temps alloué, nous avons planifié des tâches nécessaires à la réalisation du projet à l'aide du diagramme **GANTT** comme l'indique la figure 13.



Nom de la tâche	Durée	Début	Fin	Prédécesseurs
Conaissance de l'organisme d'accueil de l'entreprise	5 jours	Lun 4/8/19	Ven 4/12/19	
Suivi du flux de la production	7 jours	Lun 4/15/19	Mar 4/23/19	1
Définition du probléme	2 jours	Mer 4/24/19	Jeu 4/25/19	2
Détection de la zone du probléme et collecte des données-Mesurer	10 jours	Ven 4/26/19	Jeu 5/9/19	3
Analyse des mesures trouvées	5 jours	Ven 5/10/19	Jeu 5/16/19	4
Mettre en place un plan d'action	3 jours	Ven 5/17/19	Mar 5/21/19	5
Application du plan d'action (innover)	3 jours	Mer 5/22/19	Ven 5/24/19	6
Contrôle des solutions proposées	3 jours	Lun 5/27/19	Mer 5/29/19	7
Redaction du rapport	27 jours	Jeu 5/2/19	Ven 6/7/19	

Figure 13 : diagramme GANTT

Chapitre 2 :

Définition des outils utilisés-Application de la première étape de la démarche DMAIC : Définir

Ce chapitre comportera deux parties, la première définit les outils utilisés pour la rédaction de ce projet; démarche **DMAIC**, **QQOQCP, SWOT,** méthode des **Observations Instantanées**, **brainstorming**, méthode des **5M,** méthode des **5S,** et **PARETO.** La deuxième sera consacrée à la première étape de la démarche DMAIC (Définir) qui permet de formuler le problème.

1- Outils utilisés :

1-1 Démarche DMAIC :

DMAIC est une démarche structurée utilisée dans le cadre des projets **Lean- Six Sigma** pour améliorer la performance opérationnelle des processus.

Appelée aussi **Six Sigma**, c'est une méthode d'amélioration du processus qui exige une innovation incrémentale .Le principe se décompose en 5 étapes principales :

D pour Define ou Définir:

Poser le problème, identifier sur quels produits se trouvent les défauts, ensuite sélectionner les défauts mesurables, en limitant le champ de travail et en fixant les objectifs .Elle permet de définir le périmètre du projet, les délais, les attendus, et les ressources nécessaires.

M pour Measure ou Mesurer:

Collecter, rassembler et catégoriser les informations disponibles à propos de la situation courante. Collecter les données représentatives, mesurer la performance, identifier les zones de progrès. Evaluation de la performance actuelle et de sa variation (tendance, cycle….).

A pour Analyze ou Analyser:

Etudier l'ampleur des défauts, rechercher les causes probables de ces derniers, émettre des hypothèses et faire des analyses quantitatives des données. Utilisation des outils analytiques et statistiques pour identifier les causes du problème. A ce stade du déroulement de la méthode, il faut comprendre les problèmes pour pouvoir formuler par la suite les solutions susceptibles de combler l'écart entre la situation présente et les objectifs des clients.

I pour Improve ou Améliorer:

Trouver une ou plusieurs solutions appropriées pour chacune des causes des défauts. Identification et mise en œuvre des solutions pour éviter les susdits problèmes. Cette phase est particulièrement importante, elle peut se dérouler dans certains cas précis en

plusieurs étapes, afin de prendre le temps de tester et de valider les solutions les plus adéquates.

C pour Control ou Contrôler :

Suivre l'évaluation de la nouvelle situation, analyser les résultats et mesurer l'efficacité des solutions appliquées. Suivre les solutions mises en place. Il est important d'éviter tout retour en arrière. D'autre part, les résultats ne sont pas toujours immédiatement visibles. L'effort doit être soutenu voire réorienté. Il s'agit de la phase la plus délicate, propre à toutes les démarches du progrès continu. Le retour en arrière est une menace de tous les instants. Soutenir l'effort passe nécessairement par l'instauration d'une culture généralisée de la mesure.

Objectifs de la démarche *:*

L'application de la démarche **DMAIC** est bénéfique. Elle permet de :

- Réduire :

Les couts

Le gaspillage

- Optimiser :

Les conditions du travail

La gestion du stock

- Augmenter :

La qualité

Le chiffre d'affaire

La satisfaction des clients

L'image de l'entreprise.

1-2 QQOQCP :

QQOQCP est un acronyme, chacun des lettres correspondant respectivement aux questions : **Q**uoi ? **Q**ui ? **O**ù ? **Q**uand ? **C**omment ? **P**ourquoi ? Son objectif est d'analyser une activité, décrire une situation en adoptant une attitude interrogative systématique en posant les questions : Quoi ? Qui ? Où ? Quand ? Comment? (voire : combien ?) Chaque réponse à chacune de ces questions peut être soumise à l'interrogation supplémentaire : pourquoi ?

1-3 Analyse SWOT :

SWOT signifie : Strengths (forces), Weaknesses (faiblesses), Opportunities (opportunités) et Threats (menaces). Il permet de développer la stratégie marketing d'une entreprise et d'évaluer la réussite d'un projet, en étudiant conjointement différentes données, également la concurrence ou les marchés potentiels.

Figure 14 : analyse SWOT

1-4 Brainstorming:

Le brainstorming consiste à rassembler un groupe de personnes choisies à qui l'on demande d'exprimer librement leurs idées, pensées et intuitions sur un ou plusieurs thèmes. Un animateur gère la rencontre et prend notes des idées émises qui seront par la suite analysées, classées et éventuellement approfondies.

1-5 Méthode des observations instantanées :

La méthode des observations instantanées est une technique basée sur les statistiques élémentaires. Elle est utilisée dans l'industrie pour mesurer les performances des machines ou du personnel.

Il s'agit de déterminer la fréquence d'apparition d'un phénomène et des causes observées pendant une durée dans un intervalle du temps.

La méthode des Observations Instantanées est utilisée dans :

- L’évaluation des temps alloués, le jugement des allures.
- Les sondages d’opinion.
- L’évaluation des files d’attente.

1-6 Diagramme PARETO :

Le diagramme PARETO permet de hiérarchiser les problèmes en fonction du nombre des occurrences de ceux-ci et de définir des priorités, ainsi de sélectionner les problèmes les plus importants. Il s'agit d'un graphique à barres dont les valeurs sont classées dans un ordre décroissant.

Le principe PARETO : cet outil est basé sur la loi 80/20, les 20% des causes qui produisent 80% des effets, il met en évidence les 20% des causes sur lesquelles il faut agir pour résoudre les 80% des problèmes.

1-7 Méthode des 5M :

Les 5M ou diagramme de causes et effets, ou diagramme d'Ishikawa, ou encore diagramme en arêtes de poisson, est une méthode utilisée juste après un brainstorming, en groupe de travail pluridisciplinaire, pour trier et ranger toutes les idées. Il représente de façon graphique les causes aboutissant à un effet. Il peut être utilisé dans le cadre de recherche des causes d'un problème ou d'identification et gestion des risques lors de la mise en place d'un projet. Son principe repose sur une classification des différentes causes d’un problème en 5 grandes familles :

Matière : (matière première, fournitures, pièces, qualité, etc.).
Milieu : (environnement, contexte, marché, concurrence, législation, etc.).
Méthode : (mode opératoire, recherche et développement, instructions, etc.).
Matériel : (équipements, machines, outils, logiciels, etc.).
Main d’œuvre : (ressources humaines, compétences, formation, etc.).

1-8 Méthode des 5S :

Les **5S** est une technique de management qui fait partie de la démarche qualité. Elle permet d'optimiser en permanence les conditions et le temps du travail en assurant l'organisation, la propreté et la sécurité d'un plan du travail. Elle a été créée pour la production des usines Toyota.

Les **5S** proviennent des cinq opérations présentées dans le tableau 3 :

Mot japonais	Actions associées
Seiri	Trier, jeter, recycler, archiver, placer, les outils de travail selon leur fréquence d'utilisation.
Seiton	Ranger, classer de manière à limiter les déplacements physiques ou le port d'objets lourds, optimiser l'utilisation de l'espace.
Seiso	Nettoyer, réparer.
Seiketsu	Ordonner les documents ou son poste de travail de manière à ce qu'une autre personne puisse s'y retrouver.
Shitsuke	Etre rigoureux, appliquer les 4 opérations précédentes et les maintenir dans le temps.

Tableau 3 : Les cinq opérations des 5 S

2-Formulation du problème : Définir

2-1 Méthode QQOQCP :

Afin de pouvoir résoudre un problème, il faut d'abord l'avoir parfaitement défini. Pour cela nous avons eu recours à l'outil QQOQCP qui nous a permis de se poser toutes les questions relatives à notre problème pour fixer le périmètre en vue de la démarche de résolution du problème.

Tout d'abord, nous avons formulé des réponses plus détaillées aux questions QQOQCP, le tableau 4 présente ces réponses :

Qui?	• Qui est concerné par le problème? • Tissage Benchrif,ligne de production
Quoi?	• C'est quoi le problème? • La baisse de la production
Où?	• Où se trouve le problème? • Le stock et l'atelier du tissage
Quand?	• Quand apparait le problème? • Lors de la fabrication
Comment?	• Comment mesurer le problème? • DMAIC • Méthode des observations instantanées
Pourquoi?	• Pourquoi faut-il résourdre le problème? • Amélioration au niveau Quantité, Coût, et Délai • Amélioration continue des lignes de production

Tableau 4 : méthode QQOQCP

2-2 Etude de la baisse de production :

Dernièrement Bencherif tissage a connu une baisse au niveau de la production, ce qui génère la baisse de la quantité demandée. À ce propos, nous avons utilisé l'historique de l'entreprise pour quelques tissus qui existent depuis l'année 2016 jusqu'à l'année 2018. Pour chaque référence nous avons comme données : la quantité totale fabriquée et vendue, le prix unitaire en (DH/mètre) et le chiffre d'affaire. Comme c'est indiqué dans les tableaux 5, 6 et 7.

Références	Quantité Totale (mètre)	Prix Unitaire	Chiffre D'affaire(DH)
Rosa	24000	45	1.080.000
Bahja mas	35921,8	110	3.951.398
Khrib	469,1	50	23.455
TOTAL	60390,9	205	5.054.853

Tableau 5 : tableau des Informations de l'année 2016

Références	Quantité Totale (mètre)	Prix Unitaire (DH/mètre)	Chiffre D'affaire(DH)
Rosa	20253,1	45	911.389,5
Bahja mas	2549,6	110	280.456
Khrib	25	50	1.250
TOTAL	22827,7	205	1.193.095,5

Tableau 6 : tableau des Informations de l'année 2017

Références	Quantité Totale (mètre)	Prix Unitaire (DH/mètre)	Chiffre D'affaire(DH)
Rosa	17737,5	45	798.187,5
Bahja mas	1255,1	110	138.061
Khrib	15	50	750
TOTAL	19007,6	205	936.998,5

Tableau 7: tableau des Information de l'année 2018

D’après ces tableaux, nous avons pu tracer les histogrammes qui représentent le chiffre d’affaire en fonction des années pour les trois références (figure 15, 16 et 17).

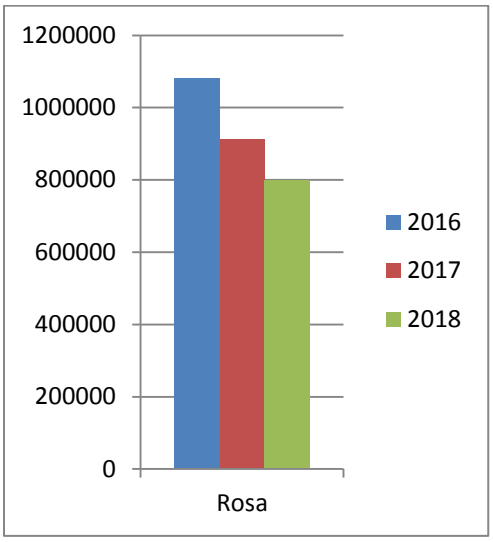


Figure 15 : la référence Rosa

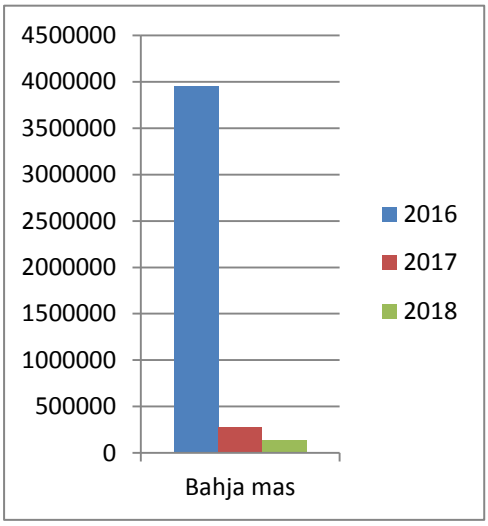


Figure 16: la référence Bahja mas

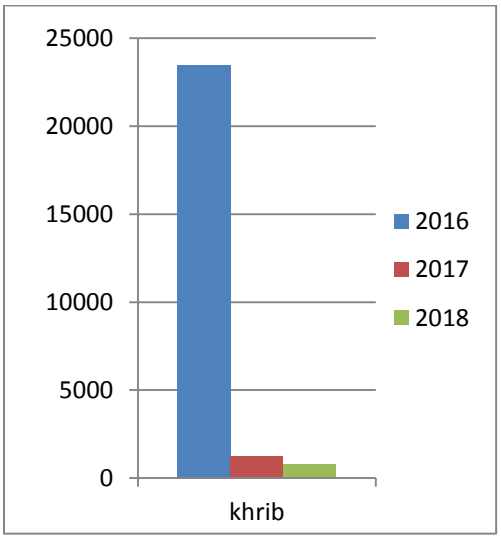


Figure 17 : la référence Khrib

L’axe des x présente les années

L’axe des y présente le Chiffre d’affaire

Clé des graphes

D’après les graphes ci-dessus, nous avons bien remarqué la chute du chiffre d’affaire pour les trois références au cours des années, et cela est dû à plusieurs causes. Pour déterminer ces différentes causes, nous allons employer la matrice SWOT (tableau 8).

Forces	Opportunités
➢ Qualité des tissus ➢ Capacité des machines ➢ Fidélité du nom de la marque auprès des clients ➢ Fidélité des clients ➢ Fidélité des ouvriers ➢ Avoir des grandes machines qui testent la qualité des tissus et facilitent le travail	➢ Fournisseurs fidèles ➢ La saisonnalité du marché disparait peu à peu au profit d'une consommation plus régulière ➢ Partenariats étrangers ➢ La revente des déchets des tissus, des fils pour autres clients ➢ L'utilisation de quelques fils démodés sous les fils nouveaux
Faiblesses	**Menaces**
➢ Différenciation avec la concurrence ➢ Absence de planification des tâches ➢ Absence de gestion du stock, du suivi du processus de la production, et de surveillance des machines ➢ Avoir des machines vielles non repérables et qui occupent de l'espace	➢ La baisse du prix de vente ➢ L'importation ➢ Les tissus fabriqués commencent à se démoder ➢ Nouveaux acteurs potentiels sur le marché ➢ Augmentation du niveau de concurrence ➢ Obsolescence des produits actuels ➢ Augmentation du coût des matières premières

Tableau 8 : matrice SWOT

Plusieurs sont les causes qui contribuent à la baisse de la production, les commandes des clients qui ne sont plus comme avant, l'importation, problèmes au niveau du processus de production, la qualité de la matière première, la méthode du travail…l'entreprise doit donc travailler sur son diagnostic pour maximiser ses forces et faire face aux menaces. Dans notre rapport, nous allons traiter en particulier le problème d'arrêt des machines tissage.

Chapitre 3 :

Application des étapes de la démarche DMAIC : Mesurer et Analyser

Suite à la première étape de « Définir » qui a déjà cerné le problème, maintenant, nous allons se pencher sur la quantification, les mesures par la méthode des observations instantanées et la collecte des données, pour obtenir des chiffres et des statistiques. Dans ce chapitre, on passera au terrain pour effectuer nos mesures et les analyser par la suite.

1-Chronométrage par la méthode des observations instantanées :

Cette étape consiste à déterminer les causes réelles d'arrêt des machines observées sur le terrain, pour cela nous avons appliqué la méthode des observations instantanées dans l'atelier du tissage sur 7 postes : 3 postes pour métier jacquard VAMATEX et 4 postes pour métier jacquard SOMET. De 09 :20 jusqu'à 12 :00, pour chaque 20 min et pour une durée de 5 jours, nous avons noté les observations sur le travail et les anomalies qui causent l'arrêt des machines tissage, puis nous avons calculé les occurrences de chaque observation et son pourcentage pour chaque jour, ainsi nous avons donné les taux d'activité(le pourcentage du temps de travail des machines sans arrêt) et d'irrégularité(le pourcentage du temps d'arrêt des machines) afin de comparer ces deux taux et essayer d'augmenter le taux d'activité pour augmenter la productivité. Le tableau 9 regroupe les différentes actions observées.

actions	Observations
Personne	Travail des machines en présence ou en absence d'ouvrier
Machine	Casse en fils de chaine ou de trame, fin de bobine de fils
Arrêt de machine	Arrêt mécanique, arrêt électrique, fin de tissu, nouage et montage

Tableau 9 : les actions observées

Le tableau 10 donne les observations instantanées du premier jour (**06/05/2019**). Les mesures des occurrences de chaque observation pour le premier jour et leurs pourcentages sont données par le tableau 11:

Durée	Poste 1	Poste 2	Poste 3	Poste 4	Poste 5	Poste 6	Poste 7
09 : 20	CC/CT/TP	AR	TA	TA/TP/CT	FB	CT/TP	TP/CT
09 : 40	FB/TP	CT/TP	TA	TP/CT	FB	TA/CT	TA/CT
10 :00	CT/TP	AR	FB/TP	TA/TP	FB	CT/TP/TA	CT/TA/TP
10 :20	CT/FB	AR	TA	TP/CT	TP	TA/CT/TP	TA
10 :40	TA	AR	CC	TA/CT	TA/CT	TP/CT	TA
11 :00	AR/CT	TP/CT	CC	TA/TP/CT	TA/TP/CT	CT/TP	TA/CT
11 :20	TP	FB/AR	TA	TA/CT/CC	TP	AR	TA/CT
11 :40	CT	FB	FB	TA/CT	TA/TP	AR	TP/CT
12 :00	CT	FB	CC	TA	TA	AR	TA

Tableau 10 : les observations instantanées du premier jour

Observations	Dépouillement	Pourcentage (%)
TP	22	21 ,78%
TA	26	25,74%
CC	5	4,95%
CT	29	28,71%
FB	10	9,9%
AR	9	8,91%
NG	0	0,00%
MG	0	0,00%
TOTAL	101	100,00%

Tableau 11 : les occurrences des observations instantanées du premier jour

En calculent le taux d'activité et d'irrégularité pour le premier jour, nous avons trouvé :

- Taux d'activité : (TA+TP) = **47,5%**
- Taux d'irrégularité : (CC+CT+FB+AR+NG+MG) = **52,47%**

Pour le deuxième jour (**13 /05/ 2019**), les observations instantanées sont présentées par le tableau 12. On donne les mesures des occurrences de chaque observation pour le deuxième jour et leurs pourcentages (tableau 13).

En calculent le taux d'activité et d'irrégularité pour le deuxième jour :

- Taux d'activité : (TA+TP) = **36,53%**
- Taux d'irrégularité : (CC+CT+FB+AR+NG+MG) = **63,44%**

Durée	**Poste 1**	**Poste 2**	**Poste 3**	**Poste 4**	**Poste 5**	**Poste 6**	**Poste 7**
09 : 20	TA	CT	CC	MG	TA/CT/TP	TA/NG/TP	TA/CC/CT/TP
09 : 20	CT	CC/CT	AR	MG	CT/FB	CC/CT	TA
10 :00	TA	CT/AR	CC/FB	MG	TA/CT	TA/CT	TA/CT
10 :20	TA	CT/AR	FB	MG	TP/TA	TP/TA/CC	TP/TA
10 :40	CT	CT/CC	CT/AR	MG	TP/CT/TA	TP	TP/CT
11 :00	CT/FB	CC/CT	FB	MG/CT	TP/CC/AR	TA/TP/CT	TP/CT
11 :20	CT	CT	TA	MG	AR	TP/TA/CT	TP/CT
11 :40	CT	CC/CT	FB	MG	AR	CT/TP	CT/TA/TP
12 :00	CT	TA	TA	MG	AR	CT/TP	CT/TP

Tableau 12: les observations instantanées du deuxième jour

Observations	Dépouillement	Pourcentage (%)
TP	18	17,3%
TA	20	19,23%
CC	10	9,61%
CT	33	31,73%
FB	6	5,76%
AR	8	7,69%
NG	0	0,00%
MG	9	8,65%
TOTAL	104	100,00%

Tableau 13 : les occurrences des observations instantanées du deuxième jour

Le tableau 14 donne les observations instantanées du troisième jour (**14 / 06/2019**). Les mesures des occurrences de chaque observation et leurs pourcentages pour le troisième jour sont données par le tableau 15.

En calculent le taux d'activité et d'irrégularité pour le troisième jour, nous avons trouvé :

- Taux d'activité : (TA+TP) = **59,37%**
- Taux d'irrégularité : (CC+CT+FB+AR+NG+MG) = **40,61%**

Durée	Poste 1	Poste 2	Poste 3	Poste 4	Poste 5	Poste 6	Poste 7
09 : 20	CT	TA	CC	TA/TP/CT	TP/TA/CT	TP/CC	TA/TP
09 : 20	CC/CT	CC/CT	AR	TA	TA	TP/TA/CT/CC	TP/CT/TA
10 :00	TA	CT	AR	TA	TA	TP	TP/CT
10 :20	TA	CT	AR	TP/CT	TP	TP	TP
10 :40	CT	CT	AR	TA/TP	TA/TP	TA	TP/CT
11 :00	FB/TA	CT	AR	TA/TP/CT	TA/TP	TP/CT	TP/CC/CT
11 :20	TA	CT	AR	TA/TP/CC	TA/TP	TA/TP/CT	CT/TA/TP
11 :40	TA/CT	CT/AR	TA	TP	TP	TP	TP/CT
12 :00	TA	AR	TP	TP	TP	TP	TA

Tableau 14: les observations instantanées du troisième jour

Observations	Dépouillement	Pourcentage (%)
TP	31	32,29%
TA	26	27,08%
CC	7	7 ,29%
CT	23	23,95%
FB	1	1,04%
AR	8	8,33%
NG	0	0,00%
MG	0	0,00%
TOTAL	96	100,00%

Tableau 15 : les occurrences des observations instantanées du troisième jour

Les observations instantanées du quatrième jour (**15/ 06/2019**) sont données par le tableau 16 et les mesures des occurrences de chaque observation pour le quatrième jour et leurs pourcentages sont présentées par le tableau 17.

En calculent le taux d'activité et d'irrégularité pour le troisième jour, nous avons trouvé :

- Taux d'activité : (TA+TP) = **47,52%**
- Taux d'irrégularité : (CC+CT+FB+AR+NG+MG) = **52,47%**

Durée	Poste 1	Poste 2	Poste 3	Poste 4	Poste 5	Poste 6	Poste 7
09 : 20	CT	CT	CC	TA	TP	TA	CT
09 : 40	CT/AR/CC	CC/CT/AR	CC/TP	TP	TA	TA	TA
10 :00	TP/AR	FB/CT	TA	TP	TP	TP/CT/FB	TP/CT
10 :20	TA/AR	AR/CC/CT	TA	TP	TP	CT/TP	TP
10 :40	AR/CT/TA	NG/AR/CT	CT/AR	TP/CT/FB	TP	TP/CT	TP
11 :00	TA/FB	TA/CT	AR/FB/CT	FB/AR/TP	TA/TP	TP/CT	CT/TP
11 :20	AR	CT	CC/CT	TP/TA/CT	TA	CT/TP	CT/TP
11 :40	TA/CT	CT	TA/AR	TA	TA	TP/CT/FB	TP
12 :00	TA	TA	AR	TA	TA	TA	TP

Tableau 16: les observations instantanées du quatrième jour

Observations	Dépouillement	Pourcentage (%)
TP	26	25,74%
TA	22	21,78%
CC	6	5,94%
CT	27	26,73%
FB	6	5,94%
AR	13	12 ,87%
NG	1	0,99%
MG	0	0,00%
TOTAL	101	100,00%

Tableau 17 : les occurrences des observations instantanées de quatrième jour

Pour le cinquième jour (**17/ 06/2019**), les observations instantanées sont données pour par le tableau 18. On donne les mesures des occurrences de chaque observation et leurs pourcentages pour le cinquième jour par le tableau 19**.**

En calculent le taux d'activité et d'irrégularité pour le cinquième jour, nous avons trouvé :

- Taux d'activité : (TA+TP) = **59,16%**
- Taux d'irrégularité : (CC+CT+FB+AR+NG+MG) **= 40,81%**

Durée	Poste 1	Poste 2	Poste 3	Poste 4	Poste 5	Poste 6	Poste 7
09 : 20	AR	CT	TA	TP/CT	TP/CT	TP	TP/CT
09 : 40	TA	CT	TA	TP	TP	TP/CT	TP
10 :00	CT/ TP	CT/TP	TA	TP/TA/ FB	TP/TA/FB	TP/CT/ FB	TP/CT
10 :20	CT/AR	TP/CT/CC	TA	TP/TA	TP/TA	TA/TP/ CT	TA/TP/ CT
10 :40	TA	CT/CC/ FB	CT/TA	TA/TP	TA/FB/TP/ NG	TA/TP/CT/FB	TA/TP
11 :00	TA/ AR	CC/TP	FB/TP/ CT	TP/CT/ TA	TP/CT	TP/CT	TP/CT
11 :20	TA/ FB	CT/TA	TA	TP/TA	TP/TA/NG	TP/CC/TA/CT	TA/CT/TP/AR
11 :40	CT/AR	TA/CT	TA/CT	TA/TP	TA/TP	TP	TP
12 :00	AR	AR	AR	TA	TA	TA	TA

Tableau 18: les observations instantanées du cinquième jour

Observations	Dépouillement	Pourcentage (%)
TP	37	30,83%
TA	34	28,33%
CC	4	3,33%
CT	28	23,33%
FB	8	6,66%
AR	7	5,83%
NG	2	1,66%
MG	0	0,00%
TOTAL	120	100,00%

Tableau 19 : les occurrences des observations instantanées du cinquième jour

Le total des occurrences des observations pendant ces 5 jours est donné par le tableau 20.

Anomalies	**TP**	**TA**	**CC**	**CT**	**FB**	**AR**	**NG**	**MG**	
Jour 1	22	26	5	29	10	9	0	0	
Jour 2	18	20	10	33	6	8	0	9	
Jour 3	31	26	7	23	1	8	0	0	
Jour 4	26	22	6	27	6	13	1	0	
Jour 5	37	34	4	28	8	7	2	0	
TOTAL	134	128	32	140	31	45	3	9	522
Pourcentage(%)	25,67%	24,52%	6,13%	26,81%	5,93%	8,62%	0,57%	1,72%	100%

Tableau 20 : résumé des observations instantanées des cinq jours

En calculent le taux d'activité et d'irrégularité pour les 5 jours :

- Taux d'activité : (TA+TP) = **50,19%**
- Taux d'irrégularité : (CC+CT+FB+AR+NG+MG) = **49,78%**

2-Analyse des mesures :

2-1 Analyse et interprétation des observations instantanées :

Dans l'étape suivante, nous allons analyser et interpréter les résultats trouvés dans la méthode des observations instantanées. Nous allons donner les causes principales pour chaque pourcentage d'arrêt.

Nous avons remarqué que le taux d'activité présente toujours un problème puisque il ne présente que **50,19%** ce qui signifie que les machines de production sont actives 50,19% seulement du temps total, alors que **49,78%** présente le taux d'arrêt des machines ou d'arrêt de production. Ce dernier pourcentage est réparti entre les anomalies suivant:

- **6,13%** présente le pourcentage des casses en fils de chaine à cause de la mauvaise qualité de quelques fils de chaine ou contrôle de qualité non maitrisée, Porte rouleur n'est pas conforme avec le fils ou mauvaise implantation de portes rouleurs.
- **26,81%** présente le pourcentage des casses en fils de trame à cause de la mauvaise qualité de quelques fils de trame, porte bobine n'est pas conforme avec le fils, les types des fils de trame ne sont pas étudiés à l'avance, et la machine qui fait casser quelques fils.
- **5,93%** présente le pourcentage de fin de bobine à cause de la manque d'attention des employés, l'absence de la gestion du stock, stock mal organisé, les bobines des fils utilisés, les déchets des cartons et les bobines des fils de mauvaise qualité sont mal rangé et mal stocké dans l'entrepôt, et le lancement de production des nouveaux tissus sans savoir la disponibilité des fils.
- **8,62%** présente le pourcentage d'arrêt mécanique, électrique, ou fin de tissu à cause de l'absence de la maintenance préventive, les machines sont anciennes et non réparées, l'absence de surveillance des machines, non existence des fiches technique des machines, vidange, graissage, réglage de machine ne sont pas pris en considération, perte de temps pour élever le tissu et démarrer la machine pour commencer un nouveau tissu.
- **0,57%** présente le pourcentage du nouage et **1,72%** présente le pourcentage du montage à cause de non considération du temps du montage et la perte du temps pour faire le nouage.

2-2 Brainstorming :

La baisse de production remarquée dans l'atelier du tissage est expliquée par d'autres causes au niveau de l'entreprise qu'on peut citer à l'aide de l'utilisation du brainstorming qui donne le maximum des causes possibles.

- **6,13%** présente le pourcentage des casses en fils de chaine et **26,81%** présente le pourcentage des casses en fils, ces deux anomalies peuvent-être à cause de :
    - Personnel n'est pas compétant ou n'est pas formé sur le fonctionnement des machines, qualification insuffisante du personnel.
    - Pas de fiche du stock pour les fils de chaine.
    - Lancement de production non organisé.

- **5,93%** présente le pourcentage de fin de bobine peut-être à cause de :
    - Mauvaise organisation du stock.
    - Non efficacité des moyens de communication entre le chef d'équipe et l'équipe dans l'atelier du tissage.
- **8,62%** présente le pourcentage d'arrêt mécanique, électrique, ou fin de tissu peut-être à cause de :
    - Absence de maintenance systématique et corrective.
    - Pas de pièces de rechange.
    - Retard pour la prise des décisions.
    - Production non planifiée, pas du suivi de production.
    - Poussière.
- **0,57%** présente le pourcentage du nouage et **1,72%** présente le pourcentage du montage peuvent-être à cause de :
    - Temps de production non pris en considération.
    - Délais de réalisation d'un tissu non respecté.

2-3 Etude des arrêts de la ligne de production :

Pour augmenter le taux d'activité, l'entreprise doit travailler sur chaque cause d'arrêt pour essayer de les diminuer, en revanche, et pour mettre en évidence les causes critiques d'arrêt des machines tissage, nous avons utilisé le diagramme **PARETO**.

En se basant sur les résultats trouvés dans le tableau (20), nous avons pris les causes d'arrêt des machines, pour chaque cause nous avons enregistré la durée en min en utilisant un chronomètre, puis nous avons sommé les durées des 5 jours de l'observation instantanée. Enfin nous avons calculé la durée cumulée de chaque cause. Nous avons ajouté aussi le manque de la matière première qui a causé l'arrêt des machines pour 3 jours (du 07/05 au 09/05) comme indique le tableau 21.

D'après le diagramme de PARETO (figure 18), nous avons pu relever les causes racines de la baisse de production pénalisantes qui produisent 80% des effets qui sont :

L'arrêt électrique ou mécanique et le manque de la matière première.

Panne/Problème	Durée en min	Durée cumulée	% cumulé
Arrêt électrique ou mécanique (AR)	4200	4200	50.03%
Manque de la matière première	2507.2	6707.2	79.90%
Arrêt pour montage ou nouage (NG ou MG)	997.29	7704.49	91.78%
Absence ou manque d'attention des employés (TA)	308	8012.49	95.44%
Casse des fils de trame ou de chaine (CT ou CC)	202	8214.49	97.85%
Fin de bobine (FB)	180	8394.49	100%

Tableau 21 : les causes d'arrêt pendant 5 jours

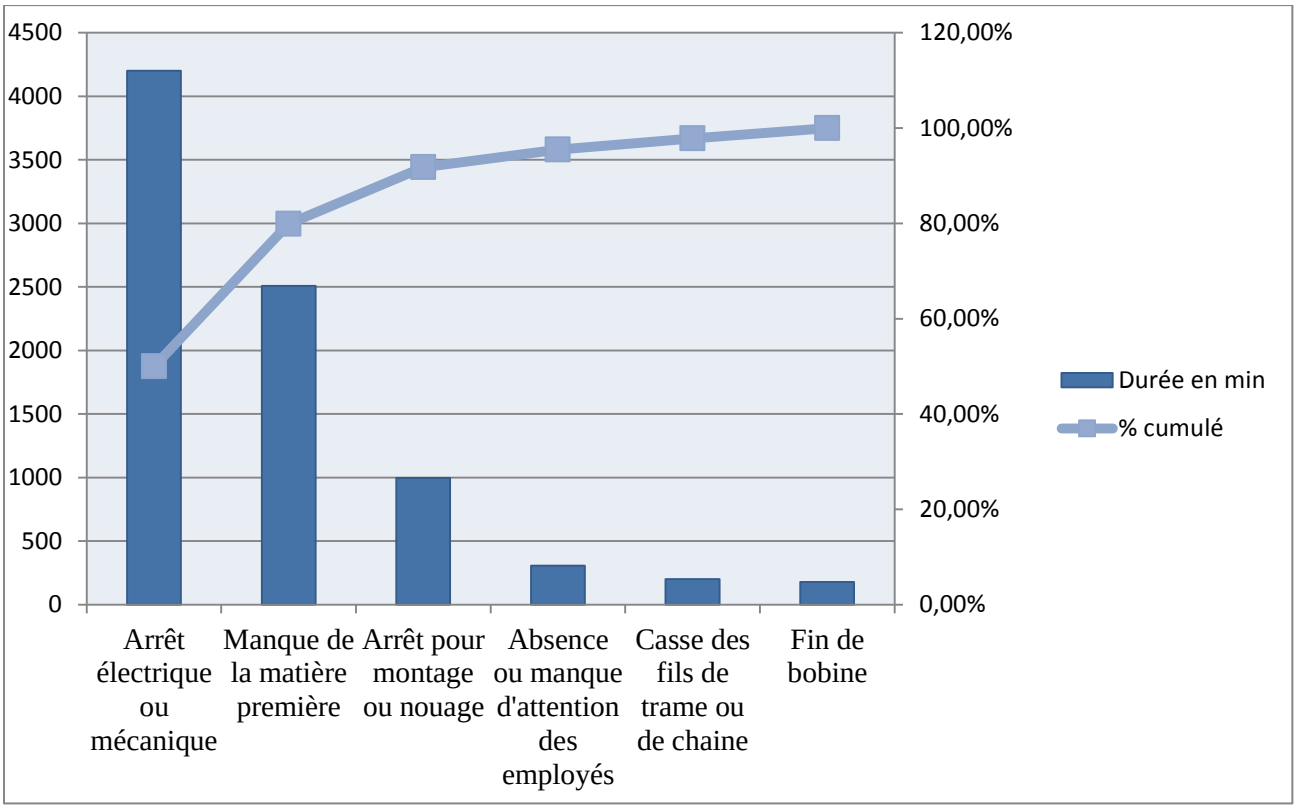


Figure 18 : le diagramme PARETO des arrêts

Pour identifier les différentes causes influençant sur ces deux problèmes, nous avons fait une analyse à l'aide du diagramme ISHIKAWA (figures 19 et 20).

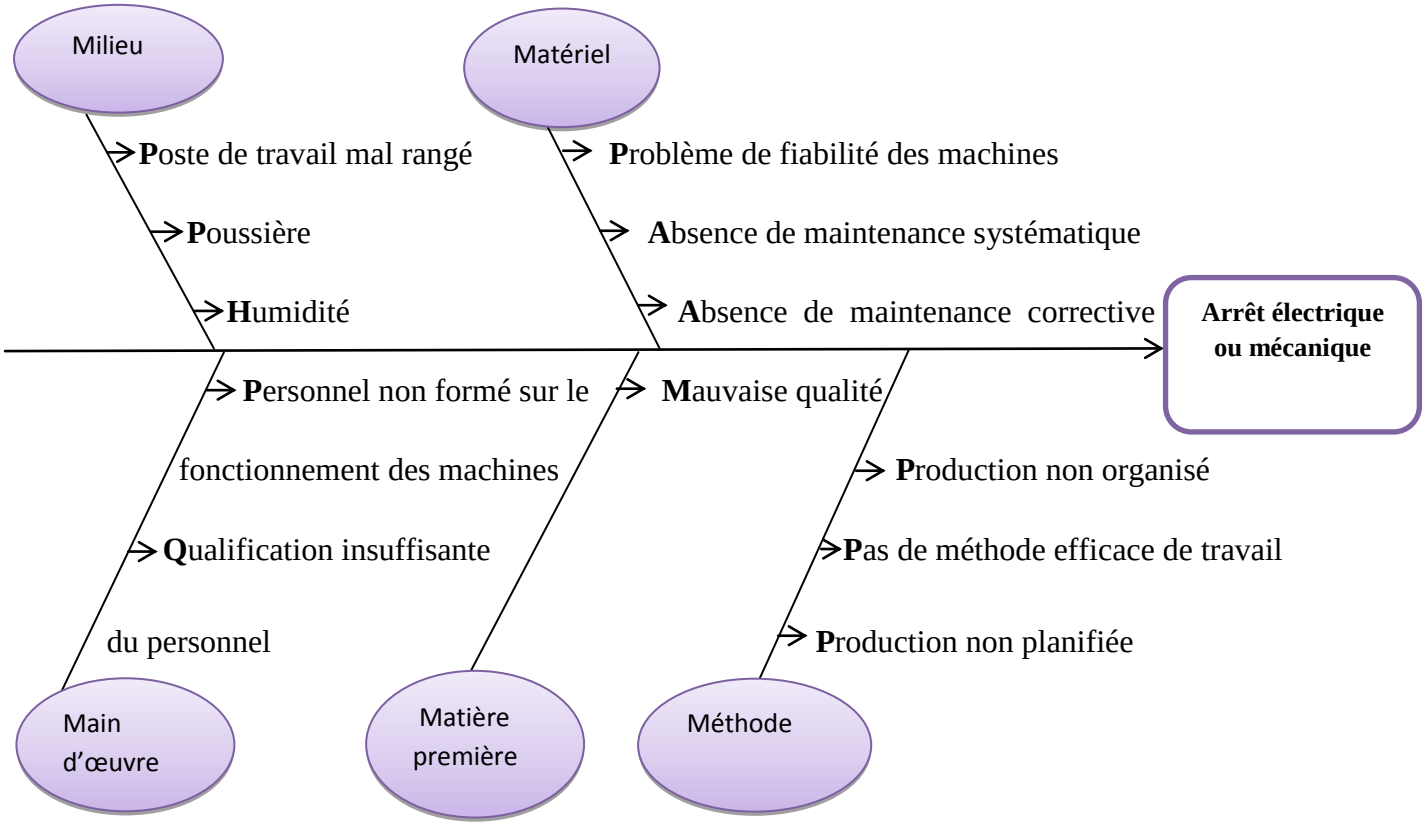


Figure 19 : Diagramme d'ISHIKAWA d'arrêt électrique ou mécanique

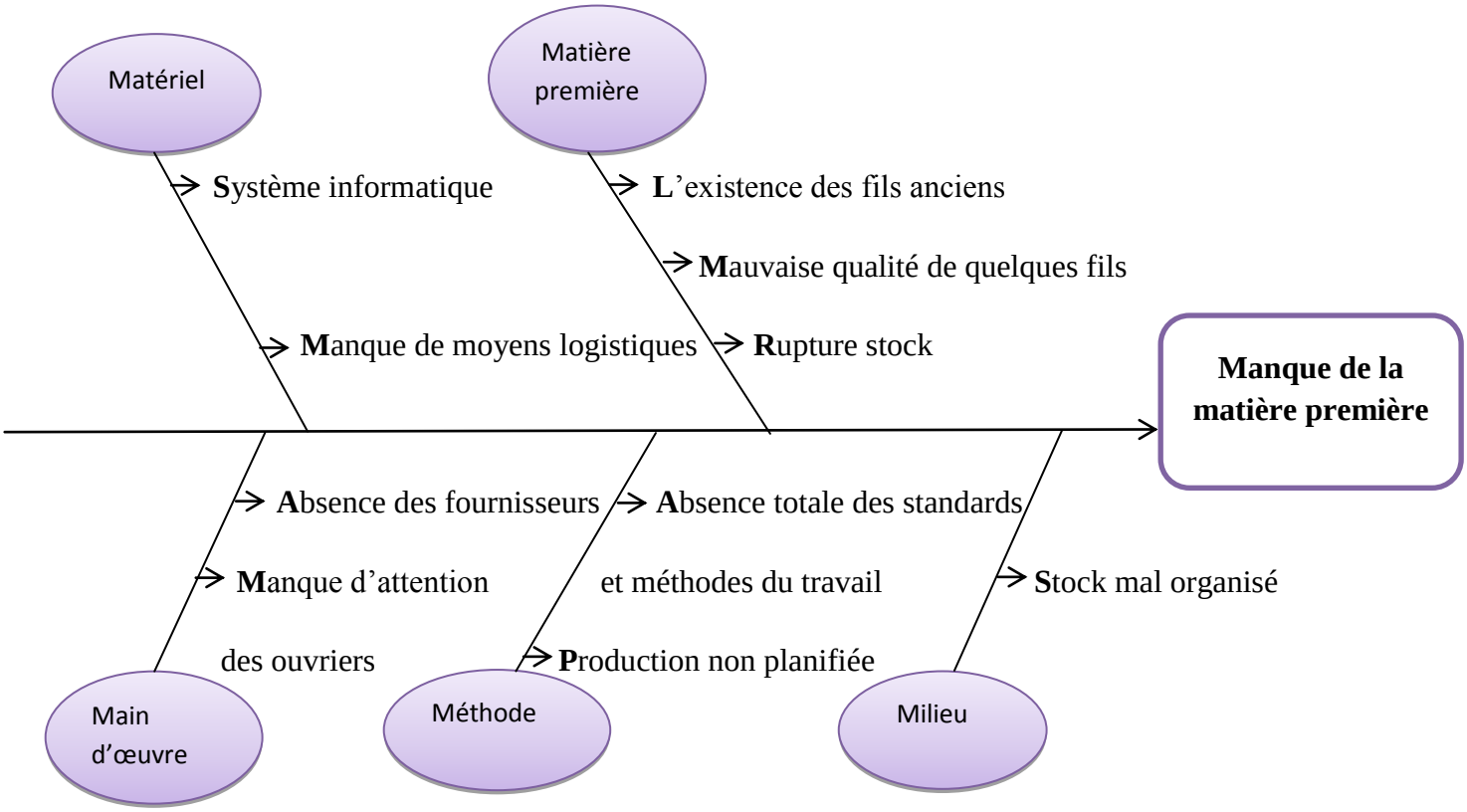


Figure 20 : Diagramme d'ISHIKAWA du manque de la matière première

Chapitre 4 :

Application des étapes de la démarche DMAIC : Innover et contrôler des améliorations

Dans ce chapitre, nous allons présenter un plan d'action et des solutions à élaborer : l'innovation, pour étudier et contrôler ensuite à quel point elles sont efficaces.

1-Mise en œuvre du plan d'action : Innover

1-1 Mise en place d'un plan d'action :

Afin de réduire les causes d'arrêt trouvées par le diagramme d'ISHIKAWA, nous avons proposé une méthode de travail par le plan d'action suivant:

- Planification des lignes de production :
    1. Lancement de la production: la réception de la commande, sa validation, puis l'étude du stock, le lancement de la production, et le suivi de son avancement en gérant le temps donné pour chaque étape.
    2. Distribution : avoir une règle de priorité.
- Disponibilité des fiches techniques des machines, faire une maintenance préventive et corrective, et l'application de la TPM : tout ouvrier est responsable de la machine.
- Implication des personnels, établir un plan de formation, diffuser des informations sur les règlements, faire des enquêtes auprès du personnel et contrôler l'amélioration de ses compétences.
- Travailler sur les 4 principes : le produit, le prix, la distribution et la communication.
- Respecter les trois phases du coût, délais et qualité.
- Coordination du travail :
    - Réunions de coordination.
    - La hiérarchie.
    - Poser des procédures du travail.
    - La standardisation des objectifs.
- Réduire le temps de la production :
    - Réduire la durée du lancement de fabrication.
    - Eliminer les activités qui n'ont pas une valeur ajoutée.
    - La disponibilité des machines et de la matière première.
    - Former les personnels sur le fonctionnement des machines.
    - Faire une maintenance systématique pour les machines.
- Promotion des ventes : faire des publicités et promotions des ventes de temps en temps.
- Le management de la qualité pour une bonne image de marque suivant les 7 principes donnés par la figure 21*:*

Figure 21 : les 7 principes du management de la qualité

Pour bien gérer le stock pour l'atelier d'ourdissage, nous avons proposé une fiche du stock des fils de chaine (tableau 22), qui contient deux types de la matière première, chaque type possède une référence, un poids et sa quantité demandée:

Fiche du stock des fils de chaine			
	Références	Poids	Quantité
Polyester Mouliné			
Polyester Texturé			

Tableau 22 : fiche du stock des fils de chaine

1-2 Déploiement de la démarche des 5S :

Nous avons appliqué la démarche des 5S pour la gestion et l'organisation d'entrepôt et d'atelier d'ourdissage en appliquant les actions données par le tableau 23.

Catégories	Action proposé
SEIRI : Supprimer l'inutile	• Trier et ne conserver que les produits utiles : les cartons des bobines des fils de chaine, les paquets des bobines des fils de trame, les palettes utilisées, les moyens d'emballage, se débarrasser du carton vide, des bobines finies, des bobines des fils de mauvaise qualité, le reste des bobines des fils qui sont déjà utilisés • Ramasser les produits utiles dans les palettes et les organiser
SEITON : Situe, Ranger	• Ranger les produits utiles dans le stock • Regrouper la matière première par nature dans le stock pour qu'elle soit visualisée et/ou organisée facilement • Ranger les cartons et les catalogues des tissus chacun à sa place
SEISO : Nettoyer	• Nettoyer les différents emplacements de l'entrepôt et son environnement en éliminant les cartons vides, les déchets sous les supports et la saleté dans les machines • Identifier et éliminer si possible les causes de salissures, et mettre en place plusieurs poubelles • Décoller les fiches de procédures détruites et les remplacer par autres fiches
SEIKETSU : standardiser	• Assurer la bonne ouverture des cartons • Respecter la propreté de l'entrepôt • Former les personnels • Mettre en place des fiches techniques pour les machines
SHITSUKE : Suivre et faire évoluer	• Stabiliser les 5S et les maintenir • Surveiller régulièrement l'application des règles • Les remettre en mémoire, et les évoluer en fonction des progrès accomplis

Tableau 23 : démarche des 5S

2-Contrôler :

Parmi les solutions proposées à l'entreprise, nous avons appliqué la démarche des 5S, puis nous avons fait une estimation du gain.

2-1 Application du plan d'action des 5S :

Apres avoir élaboré le plan d'action des 5S, l'équipe projet a confirmé l'application de ces actions, la comparaison entre l'état avant et après est présentée par les tableaux 24 et 25.

Avant	Après
Stock de la matière première mal rangé	Stock de la matière première bien rangé
Zone du stock n'est pas organisée, des fils avec des bobines vides de fils et des rouleaux du carton	Zone organisée, les fils dans le magasin des fils, les bobines dans des cartons a part, et les rouleaux sur une palette

Tableau 24 : Application des 5S dans le stock

Avant	Après
Echantillon du tissu mal rangé	Echantillon du tissu bien rangé
Machine du tissage poussiéreuse	Machine du tissage bien nettoyée à l'aide d'un aspirateur

Tableau 25 : application des 5S dans l'atelier tissage

2-2 Etude économique, estimation théorique du gain :

Les machines du tissage de la société BENCHERIF peuvent produire **12.4** mètres par heure de tissu. D'après le tableau 21 nous avons au total des heures d'arrêt **139.9 h**, si nous supposerons que nous pouvons éliminer les causes d'arrêt en appliquant le plan d'action proposé, nous pourrons gagner **1734.7 mètres** de tissu.

139.9*12.4=1734.7 mètres

Conclusions :

Le présent rapport est le résultat du travail effectué à l'entreprise BENCHERIF Home Fès, dans le cadre du projet industriel de fin d'études et qui vise l'amélioration des lignes de production pour répondre au besoin des clients.

Pendant ces deux mois, nous avons pu suivre les lignes de production en se basant sur la démarche DMAIC, qui consiste en premier lieu à détecter les anomalies et les causes de la baisse de productivité.

Dans un deuxième lieu, à partir d'un certain nombre de mesures par la méthode des observations instantanées, nous avons traité les causes racines de ces anomalies, en inventoriant toutes les causes possibles qui nous ont permis de proposer un plan d'action et utiliser la méthode des 5S.

A partir du plan d'action proposé, et par l'application des 5S, nous avons pu améliorer le milieu et la méthode du travail. En guise de perspectives, nous suggérons le suivi du plan d'action proposé.

Notre stage au sein de BENCHERIF nous a permis de découvrir et de familiariser avec le monde du travail, aussi d'approfondir nos connaissances acquises pendant notre cursus d'études, autant sur le plan pratique que sur le plan théorique.