



Année Universitaire : 2020-2021



Licence Sciences et Techniques en Génie Industriel

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention du Diplôme de Licence Sciences et Techniques

Réduction du taux des taches des produits finis

Lieu : MAROC MODIS

Référence : 9 /21-MGI

Présenté par :

FAKRI Hanae

EL HAMD AOUI Meriem

Soutenu le 8 Juillet 2021 devant le jury composé de :

- Mr. KAGHAT Fahd (encadrant)
- Mme. GUISSI Fatiha (encadrant Société)
- Mr. HACHEM Nabil (examineur)

Dédicaces

Louange à Dieu seul, le tout puissant d'avoir nous donner le courage, la volonté et la patience de mener à terme le présent travail.

A nos chers parents pour leurs sacrifices et leurs soutiens au cours de nos études.

A nos chers sœurs et frères, et amis, aussi à ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce rapport.

A tous nos professeurs à la F.S.T.

Remerciements

Avant d'entamer notre rapport, nous tenons à remercier tout ce qui a contribué, de près ou de loin à l'aboutissement de ce projet.

Nos remerciements sont portés spécialement à **Mme. Fatiha GUISSI**, la responsable assurance qualité, pour son esprit d'accueil, éventuellement pour son encadrement effectif, sachant répondre à toutes nos interrogations, sans oublier sa participation au cheminement de ce rapport.

Nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance à notre encadrant **Monsieur Fahd KAGHAT**, professeur à la faculté des sciences et technique de Fès, pour son soutien, ses conseils, ses compétences, et l'accueil cordial qu'il nous a toujours réservé.

Nos remerciements s'adressent également à l'ensemble du personnel de la société **MAROC MODIS** pour leur précieuse aide ainsi que leur sympathie qui a favorisé notre intégration dans l'entreprise.

Merci aussi grand à **Mme. Safae KACIMI** pour son soutien tout au long de la période du stage, ainsi pour son esprit partage.

Nous adressons nos sincères remerciements aux corps professoral et administratif de la Faculté des Sciences et Techniques.

Table des matières

DEDICACES.....	II
REMERCIEMENTS	III
TABLE DES MATIERES.....	IV
Liste des figures	VII
Liste des tableaux.....	VIII
Liste des abreviations	IX
INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I :	2
PRESENTATION GENERALE DE L'ENTREPRISE	2
I. Historique de MAROC MODIS :	2
II. Produit de MAROC MODIS :	2
III. Processus :	3
1. Processus managériaux :	3
1.1. Stratégie et pilotage :	3
1.2. Système Management de la Qualité (SMQ) :	3
2. Processus activité :	4
2.1. Laboratoire :	4
2.2. Pré production :	4
2.2.1. Computer Assisted Design :	4
2.2.2. Matelassage :	4
2.2.3. Coupe :	4
2.2.4. Moulage :	5
2.3. Contrôle qualité :	5
2.3.1. RQC (contrôle encours d'assemblage) :	5
2.3.2. EOL (contrôle en fin du convoyeur) :	5
2.3.3. AQL (sondage) :	5

2.4. Méthode :.....	6
2.4.1. Partie théorique :	6
2.4.2. Travail sur terrain :	6
3. Processus supports :.....	6
3.1. Ressources Humaines :	6
3.2. Supply Chain Management(SCM) :	7
3.2.1. Planification :	7
3.2.2. Maintenance :	7
3.2.3. Stocks de MP et Accessoires :	7
CHAPITRE II:.....	8
CONTEXTE GENERAL DU PROJET.....	8
I. Problématique :.....	8
II. Méthodologie de la gestion du projet:.....	9
1. Présentation de la démarche DMAIC :	9
2. Les 5 étapes de la méthode DMAIC :.....	9
2.1. Phase de Définition (Define):	9
2.2. Phase de Mesure (Measure) :	9
2.3. Phase d'Analyse (Analyze) :.....	9
2.4. Phase d'Amélioration (Improve) :	9
2.5. Phase de Contrôle (Control) :.....	10
III. Planification de projet :	10
IV. Définitions utiles :.....	10
1. AMDEC:.....	10
2. QQQQCP:.....	11
3. ISHIKAWA:	11
4. PARETO (Loi 80/20) :	12
5. SIPOC:	12
6. PROJECT CHARTER:.....	13
7. Le Rendement:	13
8. Les 5S:.....	13
CHAPITRE III :	14
APPLICATION DE LA DEMARCHE DMAIC.....	14
I. Phase de Définition :	14
1. La charte de projet :	14



2.	Dimensionner le problème des taches : QQQQCP	15
II.	Phase de Mesure :	15
1.	SIPOC :	15
2.	Détermination des lignes critiques :	16
III.	Phase d'Analyse :	17
1.	Enquête d'opinion :	17
2.	Diagramme d'ISHIKAWA :	18
3.	Causes potentielle :	19
4.	AMDEC :	19
IV.	Phase d'Amélioration :	21
1.	Actions d'Améliorations :	21
1.1.	Fuite d'huile :	21
1.1.1.	Application sur la ligne :	21
2.	Mise en place des 5S :	22
3.	Tableau récapitulatif de plan d'action :	22
V.	Phase de Contrôle :	23
1.	Contrôle des améliorations proposées :	23
2.	Estimation de gain :	24
CONCLUSION GENERALE		25
BIBLIOGRAPHIE		26
ANNEXES		27

Liste des figures

Figure 1:Quantité des défauts détectés en externe pour l'année 2020	8
Figure 2:Planning prévisionnel du stage.....	10
Figure 3: Charte du projet.....	14
Figure 4: Le SIPOC	16
Figure 5:diagramme Pareto de quantité de produits avec taches par ligne.....	17
Figure 6: Réponse de la 1 ^{ère} question.....	18
Figure 7:Réponse de la 2 ^{ème} question	18
Figure 8: Réponse de la 3 ^{ème} question	18
Figure 9: Réponse de la 4 ^{ème} question	18
Figure 10:le diagramme ISHIKAWA.....	18
Figure 11:Comparaison du nombre de produits avec taches avant et après amélioration...	24



Liste des tableaux

Tableau 1: Le QQQQCP.....	15
Tableau 2: Causes potentielle	19
Tableau 3: Tableau d'AMDEC	20
Tableau 4:Les causes racines des taches.....	21
Tableau 5:résultats test d'huile	21
Tableau 6: Les 5S	22
Tableau 7: Plan d'action.....	23
Tableau 8:Suivi des produits finis en phase EOL avant l'amélioration	23
Tableau 9:Suivi des produits finis en phase EOL après l'amélioration.....	23



Liste des abréviations

- AMDEC** : Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité
- AQL** : Acceptable Quality Level
- CAD** : Computer Assisted Design (Conception assistée par ordinateur)
- DMAIC** : Define, Measure, Analyze, Improve, Control
- EOL** : End of Line
- ISHIKAWA** : Matière, Milieu, Méthode, Main-d'œuvre, Machine
- QQOQCP** : Qui ? Quoi ? Où ? Quand ? Comment? Pourquoi?
- RQC** : Ribosome-bound quality control
- SIPOC** : Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers
- 5S** : Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke

Introduction générale

Dans un contexte de marchés concurrentiels, toute entreprise veut atteindre ses objectifs de qualité, à travers **l'élimination de toutes les causes d'une non-conformité pour** satisfaire les exigences de sa clientèle afin d'éviter la détérioration de son image.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre projet de fin d'études effectué à la société **MAROC-MODIS**, au sein de service qualité.

L'objectif du présent projet est **la réduction du taux des taches des produits finis**.

Pour ce faire, nous avons procédé par une démarche méthodologique de résolution des problèmes : La méthode **DMAIC** qui s'inscrit dans l'approche Lean **Six Sigma**.

Dans cette optique, notre rapport sera articulé autour de trois chapitres :

- ✚ Dans le premier chapitre nous commencerons par une présentation de l'organisme d'accueil MAROC-MODIS.
- ✚ Le deuxième chapitre sera consacré au contexte général du projet. Nous présenterons en premier lieu la problématique de notre projet et la méthodologie suivie, en second lieu nous mettrons en évidences des notions utiles par rapport au projet.
- ✚ Dans le troisième et dernier chapitre, nous aborderons le projet du stage selon les différentes étapes de la démarche DMAIC

CHAPITRE I :

Présentation générale de l'entreprise

I. Historique de MAROC MODIS :

« **MAROC MODIS** est une société anonyme filiale du groupe suisse TRIUMPH INTERNATIONAL , Implantée à Fès depuis 1989, elle a démarré dans des locaux modestes et exigus avec un investissement initial de 12.7 millions de DH et un effectif de 6 personnes, cette organisation hiérarchique (**Annexe 1**), dispose d'une unité de production est spécialisée dans la confection et l'exportation de différents produits vers les centres de distribution du groupe sur le marché européen : lingerie féminine et sous-vêtements masculin, son siège à Munich en Allemagne.

A la fin des années quatre-vingt-dix, MAROC MODIS a été entièrement incendié lors des émeutes du 14 décembre et endommagé à hauteur de 29 MDH, malgré ceci elle a poursuivi sa croissance spectaculaire en investissant dans des nouveaux locaux de deux sites d'une superficie de 14464 m² à Fès et 9950 m² à Séfrou. Vingt-deux ans plus tard, MAROC MODIS s'étend sur plus de 15 000 m² de lignes de production, emploie plus de 2 400 personnes et génère un chiffre d'affaire de plus de 650 millions de dirhams. Au fur et à mesure de cette évolution, le nombre de lignes de production n'a cessé d'augmenter. La complexité des pièces travaillées également. Depuis sa création l'entreprise enregistre une évolution annuelle de 5 à 10% vu qu'elle a pris pour caractéristiques prépondérantes le respect des délais et des critères de qualité prédéterminée, ce qui a assuré la pluralité des commandes et satisfaction des clients. » ¹ (1)

Aujourd'hui, Maroc MODIS à une capacité de production de 18 millions d'articles par an, soit 90000 articles par jour, la fiche signalétique regroupant toutes ces informations (**Annexe 2**).

En plus de la lingerie féminine et masculine, Maroc MODIS fabrique des maillots de bain et des pyjamas. La marque TRIUMPH représente 70% de la production, les 30% de la marque Sloggi.

II. Produit de MAROC MODIS :



Marque créée en Allemagne en 1889 est appartenant au groupe TRIUMPH International. La marque est spécialisée dans la lingerie féminine notamment le soutien-gorge et les slips, elle comprend également les sous-vêtements et les maillots de bain.

¹ ELBANNOUNI Fatima Zahra - NOUAYTI Fatima Zahra, FST FES. « Implémentation d'un système de traçabilité et réduction des coûts du non qualité ».



SLOGGI est une marque de lingerie créée en 1979 et qui désormais au groupe suisse TRIUMPH International. À l'origine, la marque Sloggi commercialisait uniquement des slips pour femmes, depuis 1986, elle propose également des slips pour hommes. La production des boxers est venue plus tard, mais les slips restent plus populaires et plus vendus. Sa gamme comprend aussi désormais quelques soutien-gorge.

III. Processus :

Nous présenterons par la suite les différents processus actant au sein de l'entreprise.

1. Processus managériaux :

1.1.Stratégie et pilotage :

« Le pilotage stratégique est indispensable pour ne pas laisser dériver le bateau. En effet, ce processus coordonne les actions de tous les services, afin de satisfaire les clients et l'ensemble du personnel. Elle assure l'industrialisation et la livraison des produits conformément aux exigences du client en matière de : Délais, Qualité, Coût et Sécurité. »² (2) Parmi les missions de cette entité :

- Elaborer les actions d'amélioration.
- Mobiliser les ressources.
- Mettre en place une politique qualité.
- Définir les autorités et responsabilités.
- Déterminer les objectifs qualité.
- Définition de la stratégie.

1.2.Système Management de la Qualité (SMQ) :

Parmi les activités de ce processus sont :

- Participer à l'établissement de la politique qualité.
- Maîtriser le produit non conforme et traiter les non-conformités internes et les réclamations.
- Analyser et suivre la mise en œuvre des actions correctives générées par les audits.

² Sara SGHIOURI, ESITH, MAROC (2018-2019), « Réduction de l'impact du changeover sur l'OEE ».

- Planifier et Réaliser les audits internes (conformité à la norme ISO 9001, aux spécifications du Clients et à toute norme ou exigence applicable).
- Identifier et établir les documents nécessaires à la maîtrise des processus.

2. Processus activité :

2.1.Laboratoire :

Au niveau du laboratoire, les employés reçoivent les échantillons provenant du visitage, ainsi que ceux des accessoires (à savoir : les élastiques, la dentelle, les armatures, les étiquettes, l'emballage ...), sur lesquels ils effectuent un ensemble de tests. Parmi ces tests, on trouve :

- ✓ **Data colour** : Test automatique qui mesure la nuance de couleurs.
- ✓ **Elongation** : Test d'élasticité, consiste à mesurer la longueur après étirement de 10cm de l'étoffe.
- ✓ **Fabric weight** : Pesage de l'échantillon.

En cas de non-conformité des MP, les employés sont amenés à réclamer la non-conformité.

2.2.Pré production :

2.2.1. Computer Assisted Design :

Le service CAD est censé élaborer des échantillons (gabarits) et réaliser des tracés avec un temps minimal en respectant la consommation théorique.

2.2.2. Matelassage :

Le matelassage consiste à superposer plusieurs couches de tissu, dont le nombre dépend de la quantité à produire, et du type de coupe adéquat à la nature du tissu.

2.2.3. Coupe :

Par ailleurs, les ouvriers se chargent de placer le tracé provenant du CAD sur le matelas, et les épincer. Ce faisant, le tissu prêt à être coupé, les ouvriers déplacent le matelas vers la machine convenable. On site trois types de machines :

- ✓ **Cutter** : Système de découpe automatique.
- ✓ **Presse** : La presse avance, puis applique une force de 1 tonne, sur les emportes pièces, et la matière est ainsi coupée.
- ✓ **Scie** : Système de découpe manuelle, dispose d'une lame électrique.

2.2.4. Moulage :

C'est une opération de formage (pressage à chaud), en utilisant un moule et un contre-moule montés sur une presse verticale. Ce procédé procure au tissu une forme spécifique et durable.

2.3. Contrôle qualité :

Le slogan de Maroc Modis « Quality first », exprime l'importance qu'occupe la qualité au sein de l'entreprise : c'est sa proposition de valeur qu'elle défend sur le marché. De plus, la non-qualité, se situant à tous les niveaux dans le processus global, doit être réduite au maximum. D'où la nécessité d'effectuer un contrôle qualité en trois étapes couvrant l'ensemble des phases principales du processus de production. En effet, les trois grandes étapes du contrôle qualité sont:

2.3.1. RQC (contrôle encours d'assemblage) :

RQC est un examen de la qualité des pièces effectuées par les couturières, qui est réalisé par la contrôleuse responsable de la ligne de production. La contrôleuse examine différents paramètres dans chaque pièce contrôlée à savoir : les dimensions, les taches, la symétrie, l'étiquette, la forme, et ceci est basé sur le cahier de charges du client et la gamme de montage.

2.3.2. EOL (contrôle en fin du convoyeur) :

La contrôleuse prend un échantillon. La taille de l'échantillon dépend de la quantité de chaque taille de l'article.

2.3.3. AQL (sondage) :

Dans cette étape, les contrôleuses prélèvent un échantillon selon la quantité, en se basant sur la fiche directive, et vérifient ensuite la conformité des pièces prélevées et l'adéquation des informations présentées sur les étiquettes. Une fois le contrôle de la qualité prélevée est terminé, et le nombre des défauts détectés, la contrôleuse classe la commande en trois catégories :

- IO : la qualité de la commande est bonne, elle doit être comptée et conditionnée par la suite.
 - BIO : la qualité de la commande est assez bien, il faut faire un deuxième contrôle EOL avant le comptage.
 - NIO : la qualité de la commande est critiquable, dans ce cas il faut refaire la commande.³
- (2)

³ Sara SGHIOURI, ESITH, MAROC (2018-2019), « Réduction de l'impact du changeover sur l'OEE ».

2.4.Méthode :

2.4.1. Partie théorique :

Elle consiste à vérifier la gamme opératoire contenant l'ensemble d'informations relatives à l'article, ainsi que le temps nominal d'exécution des différentes opérations de montage.

2.4.2. Travail sur terrain :

➤ **L'agent de méthode**, qui s'occupe de :

- L'équilibrage du convoyeur (détermination du nombre de machines et les couturières nécessaires).
- Chronométrage des opérations lors des réclamations d'une insuffisance de temps par les couturières.
- Calcul de rendement à chaud pour les couturières à faible rendement.
- Aménagement des postes de travail.

➤ **La chef de groupe**, qui gère toute la ligne avec ses métrises et ses couturières, elle est chargé de :

- Lancer et respecter les délais de livraison des commandes.
- Calcul des sorties de la commande journalières.
- Equilibrer les charges entre les différents postes de travail.
- Assurer le lancement des nouveaux articles en présence de l'agent de méthode et la monitrice.

➤ **La monitrice**, qui assure :

- L'accompagnement et le soutien des couturières.
- L'explication et la formation des différentes opérations de couture selon la gamme de montages.

3. Processus supports :

3.1.Ressources Humaines :

Le service des ressources humaines (RH) prend en charge la gestion administrative et sociale du personnel d'une entreprise.

Les missions de service personnel sont axées principalement sur les tâches suivantes:

- Les promotions, les mutations et les formations.
- La gestion des formations continues des employés.

- L'élaboration des bulletins de paie.
- La tenue de registre de personnel.

3.2. Supply Chain Management(SCM) :

3.2.1. Planification :

Le service planification assure la communication entre le siège en Allemagne et MOROC MODIS, ainsi que l'ordonnancement de la production.

En effet, à partir des données relatives de production de MAROC MODIS, un plan de production annuelle est élaboré au niveau du siège en Allemagne et envoyé par la suite au service planification, qui est à son tour formule les plans de production mensuels puis journaliers de chaque ligne de production.

3.2.2. Maintenance :

Le service maintenance de MAROC MODIS est constitué d'un responsable, des mécaniciens et des électriciens. Ce service assure de nombreuses tâches parmi lesquelles on distingue :

- ✓ L'entretien des machines (la lubrification, le suivi, nettoyage...) La préparation, le montage et le réglage des machines dans chaque changement d'article.
- ✓ Le suivi des machines en cours de production, et intervenir sur le champ (en cas de panne), pour éviter les pertes de temps.

3.2.3. Stocks de MP et Accessoires :

En premier lieu, s'effectue la réception de la marchandise, sa comparaison à la demande, puis l'organiser dans la zone de réception (MP séparée des Accessoires). En deuxième lieu, la marchandise réceptionnée passe par plusieurs tests avant qu'elle soit stockée.

CHAPITRE II:

Contexte général du projet

I. Problématique :

Le rôle du service qualité au sein de MAROC MODIS est d'assurer, et de contrôler la conformité des produits aux exigences des clients fixées au préalable. Visant ainsi l'amélioration continue, afin de défendre les avantages concurrentiels de l'entreprise.

C'est dans ce cadre que s'inscrit ce projet : « Réduction du taux des taches des produits finis ».

L'ampleur que prend ce problème est chaque jour plus alarmante, et surtout avec les réclamations clients et le retour des commandes, la figure ci-dessous montre la quantité de la non-conformité détectée en externe pour l'année 2020.

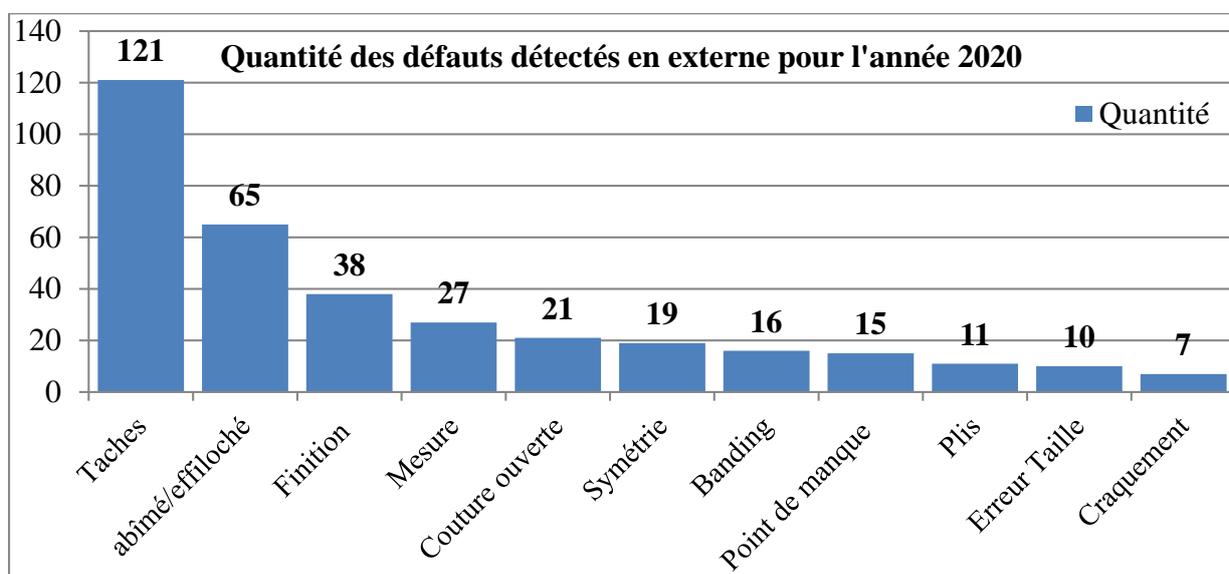


Figure 1: Quantité des défauts détectés en externe pour l'année 2020

D'après cette figure, on constate que la grande quantité de défauts détectée en externe est attribuée au problème des taches.

Les principales raisons qui ont donc poussé MAROC MODIS à mettre en place ce projet sont:

- ✓ Produire des produits finis non conformes (avec taches).
- ✓ Les réclamations clients à propos le défaut tache.

C'est pour cela ce projet d'application a pour finalité d'effectuer une réduction du taux des taches de 20%, Pour ce faire, nous avons mis en œuvre des actions pour diminuer les taches en la plus courte période possible ; grâce aux outils du Lean 6 Sigma.

II. Méthodologie de la gestion du projet:

1. Présentation de la démarche DMAIC :

« DMAIC, méthode clé du projet Six Sigma, est fondée sur l'analyse des données afin d'optimiser puis de stabiliser les processus de l'entreprise. Chacune des lettres du sigle se réfère à une étape bien spécifique de la démarche. La philosophie de cette démarche est aussi utilisable dans d'autres contextes que le cadre du projet Six Sigma. »⁴ (3)

2. Les 5 étapes de la méthode DMAIC :

2.1.Phase de Définition (Define):

→ Quel est le problème ?

La phase de définition commence par l'identification du problème qui nécessite une solution, et se termine par une compréhension claire de l'ampleur du problème et des preuves de l'appui de la direction, autorisant le projet à progresser grâce à un engagement de ressources.

2.2.Phase de Mesure (Measure) :

→ Quelle est la capacité du processus considéré ?

L'objectif de cette phase consiste à rassembler les informations et quantifier le problème. En effet, ces informations permettent de mieux comprendre ce qui se produit exactement dans les zones jugées en besoin d'amélioration. De plus, les attentes des clients sont révélées à ce niveau d'étude.

2.3.Phase d'Analyse (Analyze) :

→ Quand, Où, Comment se produisent les défauts ?

La phase d'analyse a pour but de mieux comprendre les relations de cause à effet dans les processus, c'est-à-dire, discerner les facteurs exerçant une influence sur la sortie, les filtrer (éliminer l'insignifiant), et les hiérarchiser en effectuant une analyse statistique des données collectées.

2.4.Phase d'Amélioration (Improve) :

→ Quelles sont les solutions d'amélioration ?

Cette phase consiste à mettre en œuvre les solutions comblant les attentes des clients, pour remédier au problème étapes.

⁴ Alain Fernandez, La méthode DMAIC, <https://www.piloter.org/six-sigma/methode-six-sigma.htm>, 04 mai 2021

2.5.Phase de Contrôle (Control) :

→ Comment piloter les variables clé pour conserver l'avantage ?

Cette phase vise à garantir que le nouveau processus fonctionne dans l'organisation après la clôture du projet. Par ailleurs, la nouvelle capacité du processus est évaluée et comparée au target du projet...

III. Planification de projet :

Nous avons travaillé en étroite collaboration avec le service qualité afin de réaliser les activités de notre projet, nos missions pendant les 9 semaines (26/04/2021 → 25/06/2021) peuvent se manifester dans le diagramme suivant :

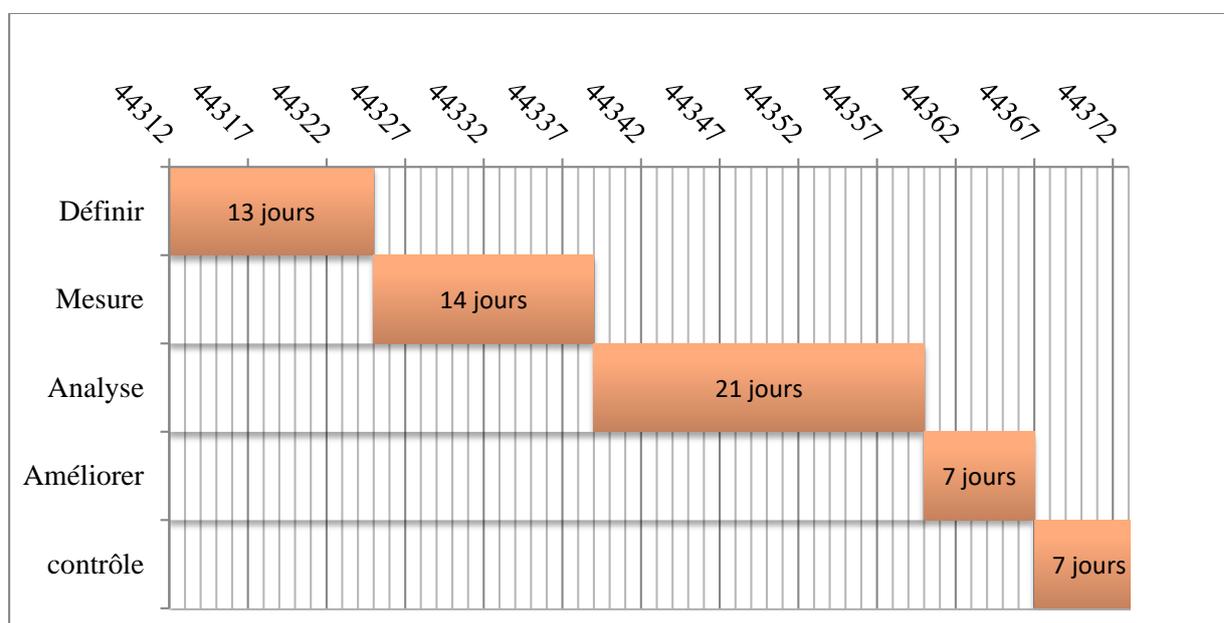


Figure 2:Planning prévisionnel du stage

IV. Définitions utiles :

1. AMDEC:

« L'AMDEC (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et leurs Criticité) est une méthode d'analyse de la fiabilité qui permet de recenser les défaillances dont les conséquences affectent le fonctionnement du système.

L'AMDEC peut se trouver à la fin de chaque étape de la vie d'un produit :

- AMDEC « **Produit** » qui permet d'intervenir dès la conception du produit en veillant qu'il remplisse bien les fonctions pour lesquelles il a été conçu.

- AMDEC « **Processus** » qui concerne le produit dans sa phase de réalisation et de vérifier l'impact du processus de fabrication sur la conformité du produit.

● AMDEC « **Procédé ou machine** » concerne les moyens utilisés dans la fabrication des produits. »⁵ (4)

2. QQQQCP:

« Se poser ces sept questions : "Qui Quoi Ou Quand Comment Combien Pourquoi" résumé avec le sigle QQQQCCP, et répondre précisément à chacune d'entre elles sans faux fuyants est la meilleure méthode pour s'assurer qu'un problème est bien cerné. Les journalistes n'ont guère tardé pour s'approprier cette méthode qui a traversé les temps. C'est un tort de ne pas l'exploiter plus souvent en entreprise, et pas uniquement dans le domaine de la qualité tant elle est efficace. QQQCCP, (ou QQQQCP) Qui Quoi Où Quand Comment Combien Pourquoi, est un outil d'identification aux multiples applications. Dans un contexte qualité, il sera utilisé autant pour définir un nouveau processus que pour contribuer à la résolution d'un problème existant. Une fois que l'on a apporté des réponses claires, précises et unanimes à toutes ces questions, le problème est déjà mieux cerné et parfois pratiquement résolu.

- **Qui?** → Quelles sont les personnes responsables, quelles sont les personnes concernées ?
- **Quoi?** → De quoi s'agit-il, quel est l'objet du projet, de l'interrogation le cas échéant ?
- **Où?** → Où se déroule l'action, quel est le lieu de réalisation et d'implantation ?
- **Quand?** → Quel est le délai de réalisation, quel est la date de début et d'implantation ?
- **Comment ?** → Quels seront les méthodes employées, quels outils seront utilisés ?
- **Pourquoi ?** → Quel est l'objectif visé, pour quelle finalité ?»⁶ (5)

3. ISHIKAWA:

« Le diagramme causes-effets d'Ishikawa en référence à son concepteur promoteur, aussi appelé diagramme arête de poisson en raison de sa graphie, est un outil qualité utilisé pour identifier les causes d'un problème. Le diagramme Ishikawa est aussi fort utile pour tout autre type de réflexion fondée sur l'identification du cheminement causes effets.

- **Matières** : Les entrées : matières premières, sous-ensembles...
- **Matériel** : Les matériels de production et de suivi
- **Milieu** : Le contexte de travail
- **Méthodes** : Méthodes Techniques et procédures

⁵ Cours Le contrôle qualité, 2ème GIM ESTF 12/02/2014, Mr HERROU Brahim, page 113

⁶ Alain Fernandez, Qu'est-ce-que QQQQCP ou QQQQCCP ?, <https://www.piloter.org/qualite/qui-quoi-comment.htm>, 18 mai 2020

- **Main-d'œuvre** : Le personnel

Cette méthode peut être dérivée de son usage initial afin de visualiser tout type de relation causes-effets, en préparation d'un nouveau projet par exemple. »⁷ (6)

4. PARETO (Loi 80/20) :

« Cet économiste italien montra à l'aide d'un graphique que 20% de la population italienne possédaient 80% des richesses (loi des 80-20). L'outil 'Pareto' a pour but de sélectionner, dans une population, les sujets **les plus représentatifs** en regard d'un **critère chiffrable**. Généralement cette sélection sera effectuée pour simplifier l'étude d'un problème en ne retenant que les éléments les plus significatifs. »⁸ (4)

5. SIPOC:

« **SIPOC** est l'acronyme pour **Suppliers, Inputs, Process, Outputs and Customers**, en français **Fournisseurs, Entrées, Processus, Sorties et Clients**. Dans la méthodologie Six Sigma. Le SIPOC est un élément essentiel d'une carte de processus. Avec cet outil, vous construisez votre première vue organisée de votre processus de travail et établissez les fondations pour l'application de la stratégie décisive DMAIC. Une structure SIPOC aide le propriétaire du processus et ceux qui travaillent sur le processus à clarifier les éléments primaires d'un processus et d'accepter les limites de ce qu'ils vont travailler. »⁹ (7)

« **S→SUPPLIERS** : identification des fournisseurs internes et externes, délivrant des éléments en entrée.

I→INPUTS : liste des entrées (informations, matières...) alimentant le processus et transformées par les activités à venir.

P→PROCESSUS : description des activités, étapes, tâches et opérations principales (sans entrer dans le détail) qui transforment les entrées en sorties.

O→OUTPUTS : liste des sorties (résultats, productions, documentation...) à destination des clients (ou bien pour d'autres processus en aval).

⁷ Alain Fernandez, Qu'est-ce qu'un diagramme Ishikawa?, <https://www.piloter.org/qualite/ishikawa-cause-effet.htm>, 08 décembre 2017

⁸ Cours Le contrôle qualité, 2ème GIM ESTF 12/02/2014, Mr HERROU Brahim, page 111

⁹ Daniel, SIPOC-Un excellent outil pour l'analyse de processus dans Six Sigma, https://www.edrawsoft.com/fr/sipoc-process-sixsigma.html?_c=1, 07 Juin 2021

C→CUSTOMERS : repérage des clients internes et externes, intermédiaires et finaux. »¹⁰
(8)

6. PROJECT CHARTER:

« Un document produit par l’instigateur ou le commanditaire du projet qui confirme officiellement l’existence du projet et confère au gestionnaire dudit projet le pouvoir d’utiliser des ressources organisationnelles dans le cadre des activités liées au projet. »¹¹ (9)

7. Le Rendement:

Cet indicateur mesure la productivité des couturières, selon la valeur de cet indicateur une prime est attribuée à chacune déterminée par la formule ci- après :

$$\text{Le rendement/couturière} = \frac{\text{Total Min Rendues/couturière}}{\text{Temps de présence} - \text{HR} - \text{Allaitement}}$$

Sachant que :

Allaitement : il est fixé à 60 min/jour pour chaque couturière en phase d’allaitement.

HR : c’est le temps des aléas de production, incluant les absences.

8. Les 5S:

« Les 5S est une démarche participative de progrès basée sur 5 actions. Les 5S représentent les cinq lettres des mots japonais : **Seiri** (Débarrasser), **Seiton** (Ranger), **Seiso** (Tenir propre), **Seiketsu** (Standardiser), **Shitsuke** (Impliquer). Les objectifs de la démarche 5S sont :

- Mobiliser l’entreprise sur un thème et des actions simples.
- Conforter les démarches d’assurance qualité.
- Obtenir rapidement des résultats visibles par tous.
- Pour chacun, de réorganiser son espace de travail dans l’application de ses tâches quotidiennes en se motivant contre la « routine » afin d’améliorer son « confort » de travail et sa « productivité » tout en supprimant le gaspillage. »¹² (4)

¹⁰ Laurent GRANGER, Le SIPOC pour travailler sur vos processus, <https://www.manager-go.com/organisation-entreprise/dossiers-methodes/utiliser-le-sipoc>, 01 février 2021

¹¹ Project Management Institute 2004, Guide du référentiel des connaissances en gestion de projet, 3^e édition, p. 368.

¹² Cours Le contrôle qualité, 2^eème GIM ESTF 12/02/2014, Mr HERROU Brahim, page 118

CHAPITRE III :

Application de la démarche DMAIC

I. Phase de Définition :

La première phase de ce projet consistera à dimensionner la problématique, en utilisant les outils suivants :

1. La charte de projet :

Pour fournir un cadre et un objectif pour le projet, nous avons élaboré la charte de projet suivante:

SUJET DU PROJET	LIÉ À LA STRATÉGIE		
<ul style="list-style-type: none"> • Réduction du taux des taches des produits finis. 	<input checked="" type="checkbox"/> Production <input checked="" type="checkbox"/> livraison	<input checked="" type="checkbox"/> Coût	<input checked="" type="checkbox"/> Maintenance <input checked="" type="checkbox"/> Qualité
DESCRIPTION DE LA PROBLÈMATIQUE			
<ul style="list-style-type: none"> • Le passage de la matière depuis l'étape de préparation jusqu'à l'étape de conditionnement comme produit fini génère des problèmes de dégradation de matière y compris les taches, alors notre travail est de minimiser le taux de ces taches. 			
BUSINESS CASE			
126085,25 MAD			
OBJECTIVE		SCOPE	
<ul style="list-style-type: none"> • Réduire le taux des taches dans une ligne de production de 20%. 		<ul style="list-style-type: none"> • IN : Production. • OUT : Shipment. 	
PLANNING			
HOW THE PROJECT WILL BE MEASURED?		TEAM	
<ul style="list-style-type: none"> • Taux des taches = $\frac{\text{Nombre des pièces avec tache}}{\text{Nombre total des pièces contrôlées}}$ 		<ul style="list-style-type: none"> • Leader :Mme GUISSI Fatiha • Project team: FAKRI Hanae & EL HAMDAOUI Meriem & KACIMI Safae. 	

Figure 3: Charte du projet

2. Dimensionner le problème des taches : QQQQCP

Afin de rendre la problématique du projet plus compréhensible, on a décidé d'exploiter l'outil QQQQCP :

Question	Sous-questions	Réponse
QUI ?	De qui, Avec qui, Pour le compte de qui...	<ul style="list-style-type: none"> •Service Qualité. •Service Production. •Service Maintenance.
QUOI ?	Quoi, Avec quoi, en relation avec quoi	•L'apparition des taches tout au long la ligne de production.
OÙ ?	Où, par où, vers où...	•Une ligne de production.
QUAND ?	La date d'implémentation du projet.	•13 JUIN 2021.
COMMENT ?	de quelle façon, dans quelles conditions, par quel procédé...	•L'utilisation de la démarche DMAIC.
POURQUOI ?	Cause, facteur déclenchant	<ul style="list-style-type: none"> •les réclamations clients. •réduire les coûts de la non qualité.

Tableau 1: Le QQQQCP

A ce niveau d'étude, nous avons arrivé à identifier le problème, le cadrer, à définir le périmètre du projet.

II. Phase de Mesure :

Dans cette phase, nous allons collecter les données nécessaires au jugement de l'état de notre processus.

1. SIPOC :

Après avoir passé une période dans l'entreprise, on a réussi à dresser le SIPOC suivant :

→ Ce SIPOC va nous permettre de définir les entrées et les sorties de tout le processus afin de préciser exactement où se trouve les points faibles qui rend ce processus actuel incapable de remplir sa fonction comme il faut.

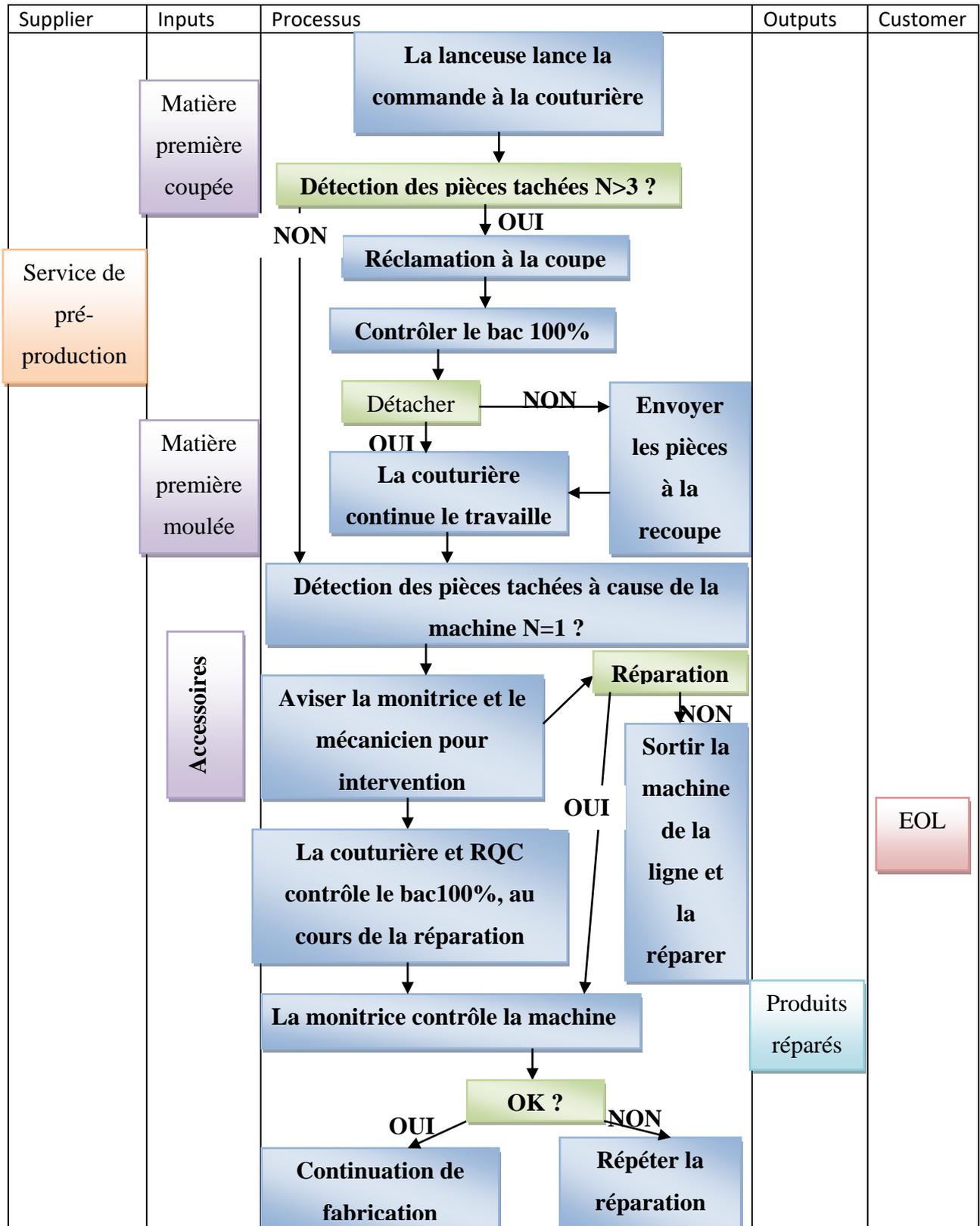


Figure 4: Le SIPOC

2. Détermination des lignes critiques :

Dans cette partie nous allons faire une étude PARETO (Annexe 3) de pour les Cinq derniers mois de cette année afin de définir la ligne la plus critique.

- l'objectif de l'étude : la détermination des lignes critiques.
- le critère de classement : La quantité de produits avec tâches par rapport à la production totale de la ligne.

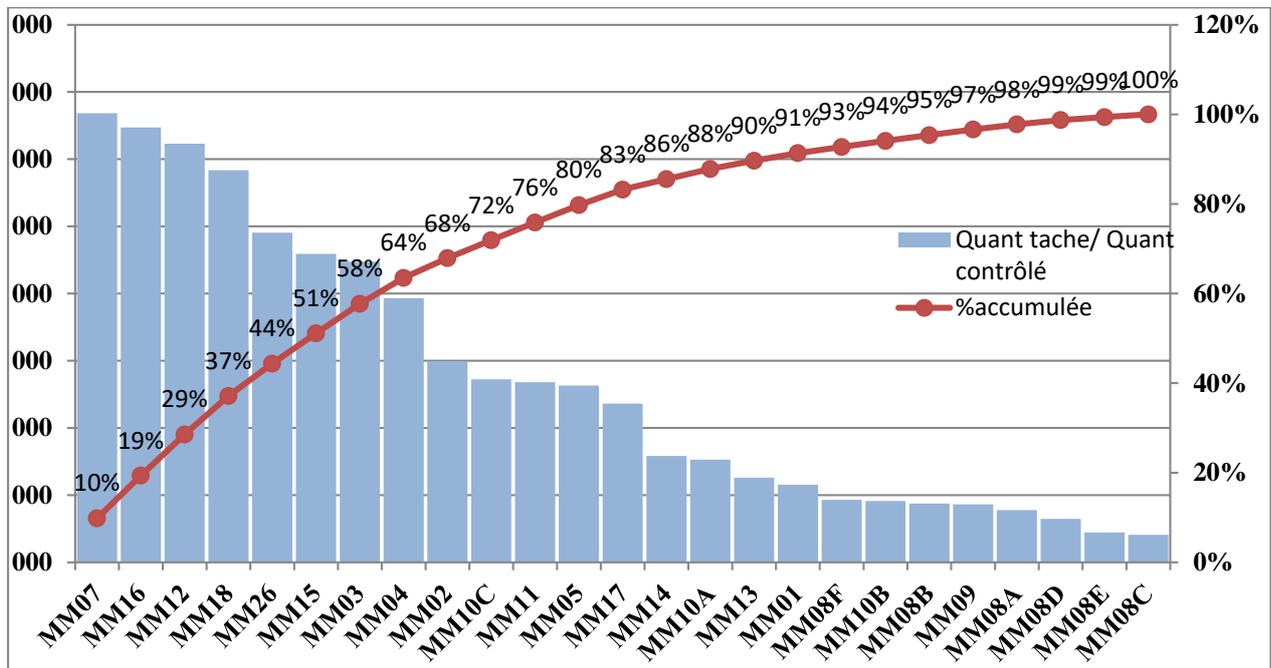


Figure 5:diagramme Pareto de quantité de produits avec tâches par ligne

D'après le diagramme de Pareto on observe que 80% des produits avec tâches sont générés par les 12 convoyeurs de production suivantes :07,16,12,18,26,15,03,04,02,10C,11,05. Mais vue l'étroitesse du temps ; et la contrainte d'effectifs nous décidons de concentrer l'étude seulement sur la première ligne MM07.

III. Phase d'Analyse :

Le but de cette étape est d'analyser les résultats de la phase précédente pour mettre en évidence les causes racines et de les traiter.

1. Enquête d'opinion :

Nous avons effectué un questionnaire pour définir toutes les causes possibles, et les représenter sous forme du diagramme d'Ishikawa. La première question a été posée sur tous les couturiers de la ligne (figure 6) ; la deuxième sur douze couturiers qui travaillent juste après la coupe (figure 7) ; pour les questions (3,4) ont été posées sur 50 personnes parmi eux (Les couturiers, les contrôleuses, la chef de groupe et l'agent de méthode) (figure 8, figure 9)

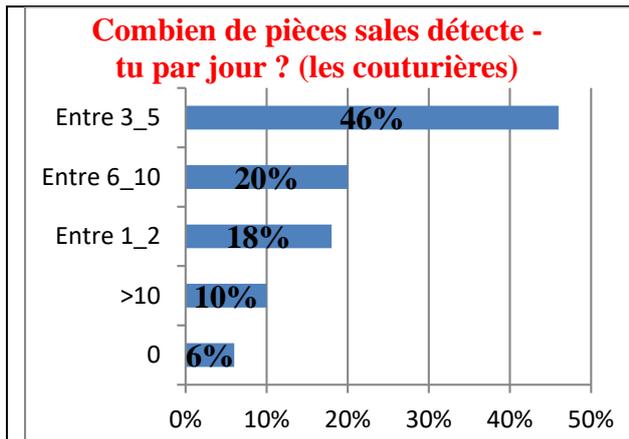


Figure 6: Réponse de la 1^{ère} question

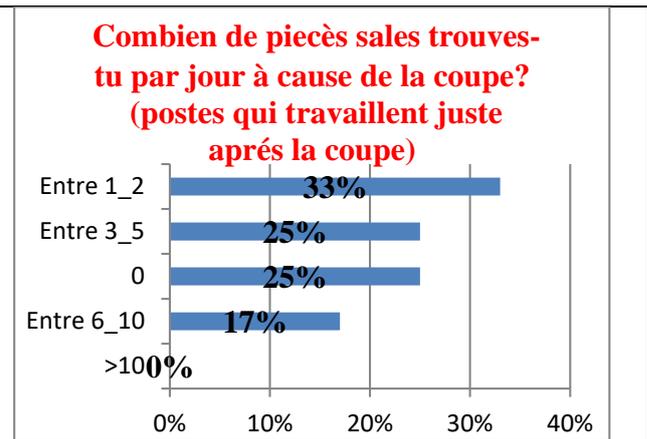


Figure 7: Réponse de la 2^{ème} question

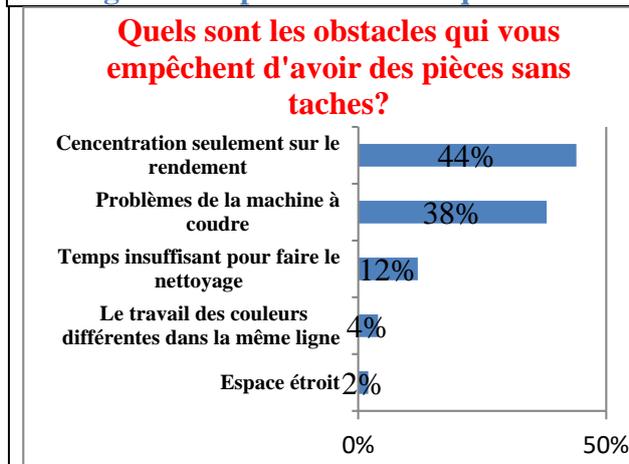


Figure 8: Réponse de la 3^{ème} question

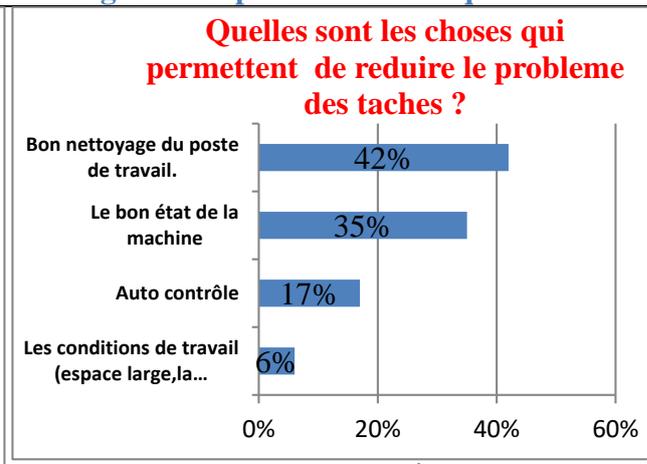


Figure 9: Réponse de la 4^{ème} question

2. Diagramme d'ISHIKAWA :

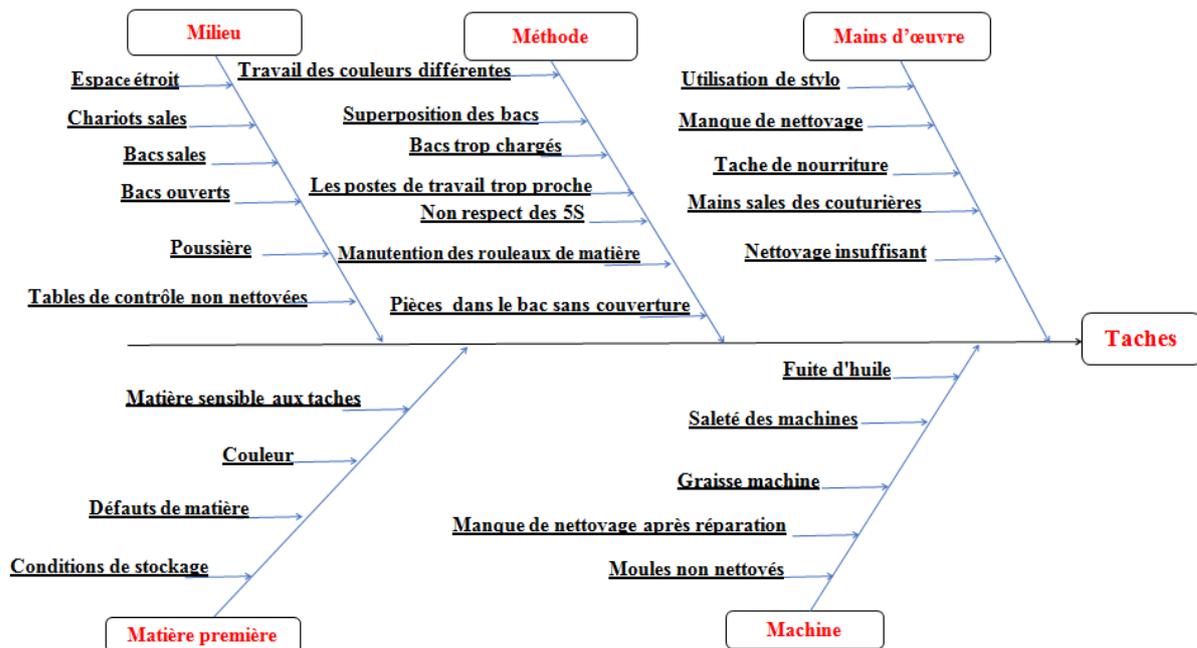


Figure 10: le diagramme ISHIKAWA

3. Causes potentielle :

Afin de mieux expliquer les différentes causes que nous avons traitées sur le diagramme ISHIKAWA, nous avons établi le tableau explicatif ci-dessous :

Les 5 M	Anomalies Trouvées	Explications
Méthode	Travail des couleurs différentes dans la même ligne	<ul style="list-style-type: none"> • A cause des postes trop porches, parfois les petites fibres de la matière noire se collent sur la matière blanche.
	charge de service détachage	<ul style="list-style-type: none"> • EOL retravaille toujours après le service détachage et détecte qu'il y a encore certains pièces non propres.
	Non-respect des 5S.	<ul style="list-style-type: none"> • Poste de travail sale.
	Concentration sur le rendement	<ul style="list-style-type: none"> • Parfois la couturière observe que la machine sale les pièces et au lieu de faire réclamation au service maintenance, Elle poursuit son travail.
Matière	Sensibilité aux taches	<ul style="list-style-type: none"> • Certains type d'articles contiennent des matières absorbant l'huile comme coton, satin ce qui génère les taches. • Les taches apparaissent sur la couleur blanche plus que d'autres couleurs.
Machine	Produire des taches sur le tissu au cours de production.	<ul style="list-style-type: none"> • La qualité d'huile des machines est légère + joints périmés. • Non nettoyage de pied après soudage avec la butée.
Main d'œuvre	Nettoyage insuffisant	<ul style="list-style-type: none"> • La couturière ne maîtrise pas les standards de nettoyage, elle nettoie rapidement son poste de travail
	Taches de nourriture	<ul style="list-style-type: none"> • Certaines couturières mangent sur les postes de travail
Milieu	Saleté des bacs	<ul style="list-style-type: none"> • Bacs sales et pleines de poussière. • Les plastiques utilisés pour couvrir les bacs sont sales.
	Poussière	<ul style="list-style-type: none"> • Les murs et la terre sont pleins de poussière et lorsque la couturière utilise le pistolet pour nettoyer, elle sale les pièces.

Tableau 2: Causes potentielle

4. AMDEC :

Ensuite, nous avons appliqué l'AMDEC processus pour la mise en évidence des défaillances critiques, leurs grilles de cotation (**Annexe 4**).

Etape du processus	Mode de défaillance potentielle	Effets de la défaillance potentielle	Causes possibles de la défaillance	Qui est concerné	Fréquence	Gravité	Détection	Criticité

Production	* Vérification de la propreté des bacs de lancement * Changer les plastiques périmés	Activité non faite	Mauvaise qualité	Charge de travail	Lancement	1	3	1	3
	Nettoyer le poste de travail parfaitement	Nettoyage rapide	Différentes taches (poussière, huile, stylo)	* La non maîtrise des standards de nettoyage * Temps insuffisant	Couturière	3	4	1	12
	Manger à la cantine	Manger à son poste de travail	Taches de nourriture	Améliorer le rendement	Couturière	1	3	1	3
	Nettoyer la machine après chaque couleur	Activité mal faite	Fibres de la matière noire se collent sur la matière blanche	Le suivi du Planning	Planning	2	2	2	8
	Communiquer sur la qualité	Pas assez	négligé par les couturières	Concentration sur le rendement	Chef de groupe	3	4	1	12
GESTION DES RECLAMATIONS	Informier le service mécanique juste après la détection d'un problème machine	N'est pas respecté	Plusieurs pièces avec même tache	Ne pas arrêter la ligne de production	RQC et Chef de groupe	3	3	1	9
	Retourner le bac à l'opération d'avant après la détection d'un nombre des pièces tachés >3	N'est pas respecté	Produit non conforme	Charge de travail	Couturière	1	3	1	3
Maintenance	Nettoyer régulièrement le pied de la machine à coudre après l'opération de soudage	N'est pas respecté	Produire des taches noires sur le tissu au cours de production	* Non disponibilité du produit de nettoyage *Négligence	Mécanicien	3	3	2	18
	Respecter les plans de maintenance actuels	Pas assez	Taches d'huile	Manque de discipline	Mécanicien	3	4	1	12
RQC	Contrôler au cours de la production	*Contrôle rapide *Nombre d'opératrices insuffisant	Non arrêt du problème dès la production	Le nombre est donné par ESTEL	RQC	2	3	1	6
Détachage	Assurer un nettoyage complet pour chaque pièce tachée	Pièces encore tachés après détachage	Retravail de la pièce tachée plus qu'une seule fois	* La charge * Certaines taches ne sont pas marquées	détachage	1	3	1	3

Tableau 3: Tableau d'AMDEC

Nous avons classé les résultats sur un diagramme PARETO (**Annexe 5**), de façon à ce nous arrivons à dégager Les causes à l'origine des taches. D'après les résultats trouvés, C'est sur ces éléments qu'il faut agir en priorité en engageant les actions correctives appropriées.

Etape du processus	Risque
Nettoyer le pied de la machine à coudre après l'opération de soudage	18
Nettoyer le poste de travail	12
Communiquer sur la qualité	12
Respecter les plans de maintenance actuels	12
Informers le service mécanique juste après la détection d'un problème machine	9
Nettoyer la machine après chaque couleur	8

Tableau 4:Les causes racines des taches

IV. Phase d'Amélioration :

Dans cette phase, nous allons élaborer des solutions pour l'élimination des causes racines trouvées précédemment.

1. Actions d'Améliorations :

1.1.Fuite d'huile :

On a constaté que la politique de MAROC MODIS se base d'une manière stricte sur la maintenance corrective. Par ailleurs, le service maintenance attend l'apparition de la fuite, la chose qui mène à la chute continue de la qualité qui se manifeste sous forme des taches d'huile. Pour cela, nous avons effectué un brainstorming avec le service maintenance pour proposer des actions d'améliorations au plan actuel pour précéder et prévoir le problème de fuite pour que l'impact de ce dernier sur la qualité de produits finis soit réduit au minimum :

- Mettre des morceaux de tissu en pieds des machines à la fin de la journée, et les récupérer le lendemain dans le but de déterminer les machines ayant le problème de fuite d'huile.
- Classifier les morceaux selon la taille de la tache, pour détecter les machines critiques (**Annexe 6**).
- Faire un nettoyage complet pour les machines critiques pour vérifier si le problème est dû au non nettoyage.
- Refaire le teste d'huile.
- Réparer les machines ayant encore le problème de fuite d'huile (changent des joints).

1.1.1. Application sur la ligne :

Résultats	
Caractéristiques	Total
Bien	19
Tache est due à l'arrêt de la machine	21
Tache critique	10

Tableau 5:résultats test d'huile

La capacité en machine à coudre de convoyeur est de 50. Soit $10/50 = 20\%$ des machines subissent une fuite d'huile. Ces résultats ont exigés par la suite une intervention urgente pour corriger ces fuites, l'agent de maintenance de la ligne a réglé le problème, par un nettoyage parfait des machines critiques et le changement de certains joints. Ce teste est recommandé de le faire chaque semaine par l'agent de maintenance afin de vérifier la propreté des machine et l'état des joints.

2. Mise en place des 5S :

La méthode des 5S va permettre de construire un environnement de travail agréable par des règles simples, et efficaces.

Les 5 règles	Activité	Responsables
Débarrasser	Conserver uniquement ce qui essentiel à la production.	<ul style="list-style-type: none"> La monitrice, Les couturières
Ranger	Ranger systématiquement les pièces, outils de travail et documents.	<ul style="list-style-type: none"> Les couturières
Tenir propre	Nettoyage systématique du sol, zones de travail et postes de travail.	<ul style="list-style-type: none"> House keeping Opératrices
Standardiser	Mettre des instructions pour que tout le monde puisse suivre les mêmes procédures plus facilement (Annexes 7 & 8).	<ul style="list-style-type: none"> Service maintenance. Service qualité.
Impliquer	Effectuer des visites surprises de contrôle afin de superviser l'application des standards.	<ul style="list-style-type: none"> Les contrôleuses qualité.

Tableau 6: Les 5S

Grace à la mise en place des 5S (**Annexes 9 & 10**), les taches causées par les accidents deviennent moins fréquentes lorsque le travail est bien géré.

3. Tableau récapitulatif de plan d'action :

Etape du processus	Actions proposées	Personnes concernées
Nettoyer les pieds de la machine à coudre après l'opération de soudage.	<ul style="list-style-type: none"> Test fuite d'huile chaque mois. Prime pour l'agent de maintenance de la meilleure ligne qui génère moins de produits avec taches. 	<ul style="list-style-type: none"> Service maintenance Service qualité.
Respecter les plans de maintenance actuels.		
Informé le service mécanique juste après la détection d'un problème machine.	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilisation des couturières par des plans de formation. Pousser la chef de groupe de parler sur la qualité. 	<ul style="list-style-type: none"> Service qualité. Chef de ligne. La couturière.
Communiquer sur la qualité.		
Nettoyer le poste de travail.	<ul style="list-style-type: none"> Application des 5S 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter la procédure de nettoyage (annexe). • Test fuite d'huile chaque semaine. 	<ul style="list-style-type: none"> • Service qualité. • Les couturières.
Nettoyer la machine après chaque couleur.		

Tableau 7: Plan d'action

V. Phase de Contrôle :

1. Contrôle des améliorations proposées :

Dans cette phase, après avoir effectué les différentes améliorations mentionnées ci-dessus, dans le cadre de l'amélioration continue, nous avons suivie les produits finis une semaine avant et après l'amélioration dans la phase de contrôle EOL, et nous avons trouvés les résultats suivants:

	Jour	Date de contrôle	Quantité de Tache	Quantité Contrôler	Quantité de Tache/Quantité Contrôler (Avant)
Avant	Lundi	14/06/2021	499	7200	0,07
	Mardi	15/06/2021	500	8080	0,06
	Mercredi	16/06/2021	435	3760	0,12
	Jeudi	17/06/2021	249	2760	0,09
	Vendredi	18/06/2021	478	4420	0,11
		TOTAL	2161	26220	0,08

Tableau 8:Suivi des produits finis en phase EOL avant l'amélioration

	Jour	Date de contrôle	Quantité de Tache	Quantité Contrôler	Quantité de Tache/Quantité Contrôler (Après)
Après	Lundi	21/06/2021	112	1710	0,07
	Mardi	22/06/2021	622	8810	0,07
	Mercredi	23/06/2021	224	4220	0,05
	Jeudi	24/06/2021	234	4760	0,05
	Vendredi	25/06/2021	242	6720	0,04
		TOTAL	1434	26220	0,05

Tableau 9:Suivi des produits finis en phase EOL après l'amélioration

Remarque : La réduction de la quantité de produits tachés reflète un gain au niveau du temps, car la réparation du produit prend beaucoup de temps : en moyenne, il faut 0,6 minute à un produit pour le réparer, et chaque produit de détachant à sec coûte 40 MAD, et sert à nettoyer en moyenne 40 pièces.

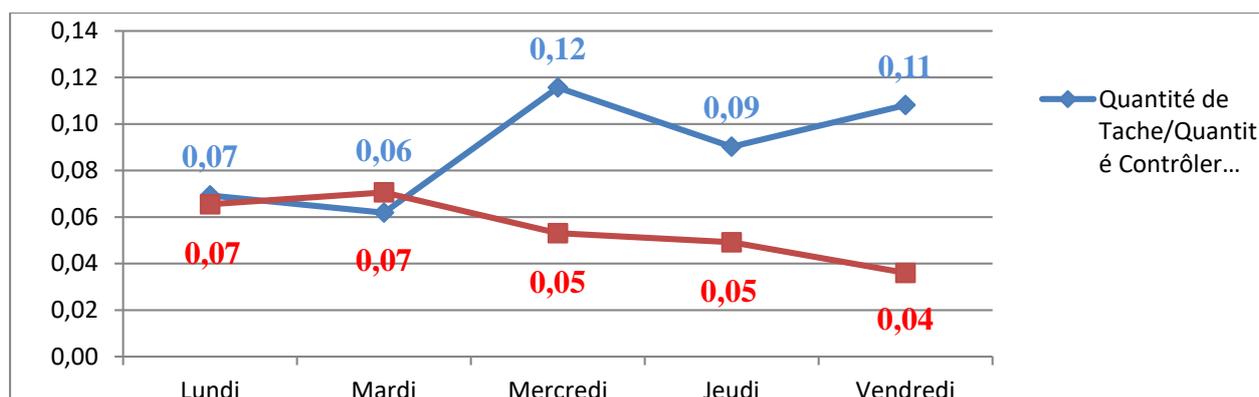


Figure 11: Comparaison du nombre de produits avec taches avant et après amélioration

2. Estimation de gain :

La norme Française « X 50-126 » parue en 1986, définit les coûts résultant de la non qualité comme suit:

- **Le coût des anomalies internes:** frais encourus lorsque le produit ne satisfait pas aux exigences de qualité avant de quitter l'entreprise. Exemples : (recrutement opératrices de détachages, achat des détachants à sec). Ce coût est calculé comme suit :

Nb de pièces réparées par an * le temps moyen de réparation d'une pièce * coût min d'une opératrice

- **Le coût des anomalies externes** (réclamations clients) frais encourus lorsque le produit ne répond pas aux exigences de qualité après avoir quitté l'entreprise. Ce coût n'est pas quantifiable parce que MAROC MODIS est toujours en contacte directe avec Triumph et non pas avec le client final mais ça influence surtout l'image du site.

On peut donc estimer le coût moyen de non-qualité d'une ligne de production avant la mise en place des actions :

Quantité moyen de produits avec taches par semaine	Coût estimé des détachants à sec en MAD	Coût d'une minute pour une opératrice de détachage en MAD	Coût annuel en MAD pour une ligne
2161	2160	0,36	103680+22405,25=126085,25

Après avoir appliqué les améliorations proposées, le coût de la non qualité se réduit à :

Quantité moyen de produits avec taches par semaine	Coût estimé des détachants à sec en MAD	Coût d'une minute pour une opératrice de détachage en MAD	Coût annuel en MAD pour une ligne
1434	1440	0,36	69120+14867,71=83987,71

Le gain en termes de coût est estimé de 33,39%.

Gain=	$\frac{\text{Coût annuel en MAD pour une ligne avant Amélioration} - \text{Coût annuel en MAD pour une ligne après Amélioration}}{\text{Coût annuel en MAD pour une ligne avant Amélioration}}$
-------	---

Conclusion générale

Dans le cadre de l'élimination des défauts sur les produits dans les lignes de couture de Maroc MODIS, notre projet a consisté à réduire le taux des taches des produits finis des lignes de production, ainsi la réduction des coûts du non qualité liés à ces produits, en déployant la démarche d'amélioration continue DMAIC.

Dans un premier temps on a consacré nos réflexions à l'identification de la problématique, qu'elle nous a permis de cadrer le projet tout en précisant l'objectif à atteindre.

Dans un second temps, nous avons mesuré l'état actuel du processus à travers l'outil SIPOC.

Dans un troisième temps, une enquête d'opinions nous a permis de collecter les informations là ou apparaît le problème, pour les analyser et aussi classer l'ensemble des causes du problème des taches collectées selon les 5M, afin d'effectuer une étude AMDEC processus pour évaluer l'ordre de criticité de ces causes qui doivent être prises en considération pour élaborer un plan d'action.

A cet effet, nous avons mis en place une liste d'actions qui attaquent directement le problème des taches :

- La prévention du problème de fuite d'huile.
- L'application des 5S.

Les résultats de ce projet, ont permis ainsi d'atteindre les objectifs prédéfinis.

En guise de perspectives, les solutions proposées, doivent être appliquées dans les autres lignes de production, ce qui requiert un intervalle de temps plus large.

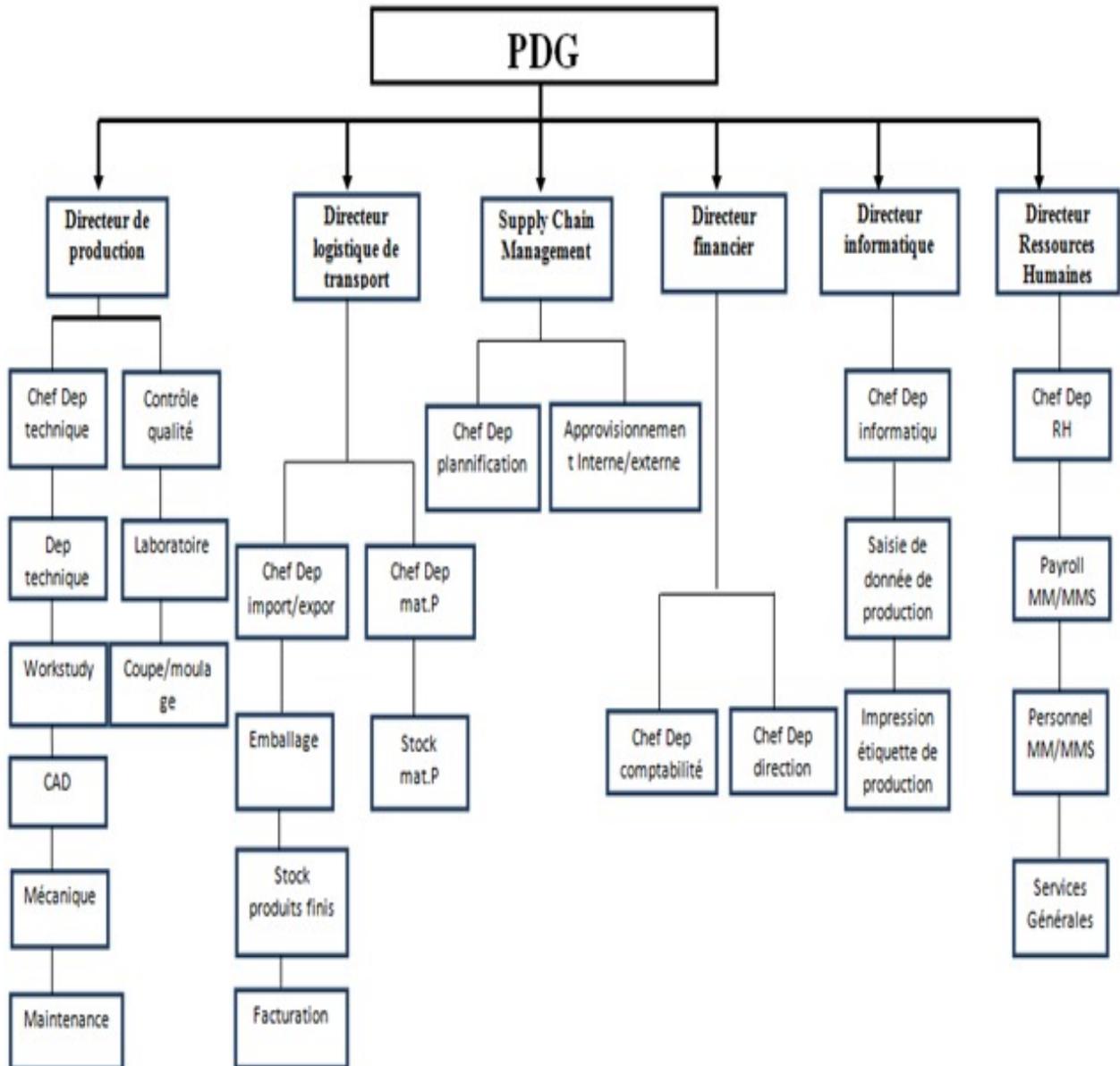
Bibliographie

1. **Zahra, ELBANNOUNI Fatima et Zahra, NOUAYTI Fatima.** *"Implémentation d'un système de traçabilité et réduction des coûts du non qualité"*. FES : FST, 2015.
2. **SGHIOURI, Sara.** *"Réduction de l'impact du changeover sur l'OEE"*. s.l. : ESITH, 2019.
3. **Fernandez, Alain.** La méthode DMAIC. *Piloter.org*. [En ligne] 4 Mai 2021. [Citation : 20 Juin 2021.] <https://www.piloter.org/six-sigma/methode-six-sigma.htm>.
4. **Brahim, Mr HERROU.** (Cours Le contrôle qualité). FES : EST, 2014. 2ème Année GIM.
5. **Fernandez, Alain.** Qu'est-ce-que QQQQCP ou QQQQCCP? *Piloter.org*. [En ligne] 18 mai 2020. [Citation : 20 juin 2021.] <https://www.piloter.org/qualite/qui-quoi-comment.htm>.
6. —. Qu'est-ce qu'un diagramme Ishikawa? *Piloter.org*. [En ligne] 8 décembre 2017. [Citation : 20 juin 2021.] <https://www.piloter.org/qualite/ishikawa-cause-effet.htm>.
7. **Daniel.** SIPOC-Un excellent outil pour l'analyse de processus dans six Sigma. [En ligne] 7 Juin 2021. [Citation : 20 Juin 2021.] https://www.edrawsoft.com/fr/sipoc-process-sixsigma.html?__c=1.
8. **GRANGER, Laurent.** Le SIPOC pour travailler sur vos processus. [En ligne] 1 février 2021. [Citation : 20 Juin 2021.] <https://www.manager-go.com/organisation-entreprise/dossiers-methodes/utiliser-le-sipoc>.
9. **Project Management Institute 2004.** *"Guide du référentiel des connaissances en gestion de projet"*. s.l. : 3ème édition, 2021. 368p.

Annexes

Annexe 1: L'organigramme de l'entreprise MAROC MODIS	28
Annexe 2: Fiche signalétique de l'entreprise.....	29
Annexe 3:la quantité de produits avec taches générée par les lignes	30
Annexe 4: les grilles de cotation d'AMDEC.....	31
Annexe 5:Etude PARETO pour les résultats 'AMDEC'	32
Annexe 6:Exemples des résultats du test d'huile.....	33
Annexe 7: Méthode de nettoyage machine à coudre	34
Annexe 8:Avant la mise en place des 5S	36
Annexe 9: Après la mise en place des 5S	36

Annexe 1: L'organigramme de l'entreprise MAROC MODIS



Annexe 2: Fiche signalétique de l'entreprise

Forme juridique	SA
Capitale social	110.500.000,00 MAD
Part étrangère	100% SUISSE
Date de création	03/12/1988
Date de démarrage de la production	17 juillet 1989
Effectif	2850 employés
Chiffre d'affaire	700 000 000 MAD (2018)
Capacité de production	90000 p/jr (soit 18Mp/an)
Secteur d'activité	Textile – habillement
Catégorie	Habillement
Ville	FES
Description	Offre une large gamme de produits de lingerie féminine et masculine, il s'agit des marques :  SLOGGI  TRIUMPH
Adresse	Lot 82, rue 801, Z.I .SIDI BRAHIM II BP : 30000
Fax	+212-535-643-082
web	http://www.triumph.com/

Annexe 3: la quantité de produits avec taches générée par les lignes

Lignes	Quantité tache	Quantité contrôlé	Quantité tache / Quantité contrôlé	Accumule	%	% Accumulée
MM07	4978	74488	0,07	0,07	9,8%	10%
MM16	10123	156388	0,06	0,13	9,5%	19%
MM12	5987	96096	0,06	0,19	9,2%	29%
MM18	10636	182260	0,06	0,25	8,6%	37%
MM26	7234	147458	0,05	0,30	7,2%	44%
MM15	5334	116162	0,05	0,35	6,8%	51%
MM03	4283	95701	0,04	0,39	6,6%	58%
MM04	2456	62473	0,04	0,43	5,8%	64%
MM02	2832	94629	0,03	0,46	4,4%	68%
MM10C	4136	151850	0,03	0,49	4,0%	72%
MM11	7130	266008	0,03	0,52	3,9%	76%
MM05	1860	70690	0,03	0,54	3,9%	80%
MM17	1164	49250	0,02	0,57	3,5%	83%
MM14	6588	416430	0,02	0,58	2,3%	86%
MM10A	1769	115680	0,02	0,60	2,3%	88%
MM13	3122	247811	0,01	0,61	1,9%	90%
MM01	2467	213545	0,01	0,62	1,7%	91%
MM08F	2804	301260	0,01	0,63	1,4%	93%
MM10B	1226	134160	0,01	0,64	1,3%	94%
MM08B	3683	421368	0,01	0,65	1,3%	95%
MM09	5358	621021	0,01	0,66	1,3%	97%
MM08A	2367	304203	0,01	0,66	1,1%	98%
MM08D	2966	457805	0,01	0,67	1,0%	99%
MM08E	1381	309970	0,00	0,67	0,7%	99%
MM08C	807	197550	0,00	0,68	0,6%	100%
			0,68		100,0%	

Annexe 4: les grilles de cotation d'AMDEC***Fréquence (F)***

Niveau	Valeur	Définition
Faible	1	Peu de quantité
Elevé	2	Quantité moyenne des taches
Grave	3	Grande quantité des taches

Gravité (G)

Niveau	Valeur	Définition
Très Faible	1	Défaillance rare : moins d'une fois par mois
Faible	2	Défaillance possible : plus d'une fois par 2 semaines
Moyen	3	Défaillance occasionnelle: plus d'une fois par semaine
Elevé	4	Défaillance fréquentielle : plus d'une fois par jour

Déteçtabilité (D)

Niveau	Valeur	Définition
Déteçtable	1	Problème déteçtable
Difficilement déteçtable	2	Pas d'outils de déteçtion

Annexe 5: Etude PARETO pour les résultats 'AMDEC'

Numéro	Etape	Risque	Accumule	%	% Accumulée
1	Nettoyer le pied de la machine	18	18	20,22%	20,22%
2	Nettoyer le poste de travail	12	30	13,48%	33,71%
3	Communiquer sur la qualité	12	42	13,48%	47,19%
4	Respecter les plans de maintenance actuels	12	54	13,48%	60,67%
5	Informer le service mécanique après détection problème	9	63	10,11%	70,79%
6	Nettoyer la machine après chaque couleur	8	71	8,99%	79,78%
7	Contrôler au cours de la production	6	77	6,74%	86,52%
8	Vérification de la propreté des bacs et plastiques	3	80	3,37%	89,89%
9	Manger à la cantine	3	83	3,37%	93,26%
10	Retourner le bac à l'opération précédente après la détection de nombre tache > 3	3	86	3,37%	96,63%
11	Assurer un nettoyage complet pour chaque pièce tachée	3	89	3,37%	100,00%

Etude PARETO pour classer les causes racines

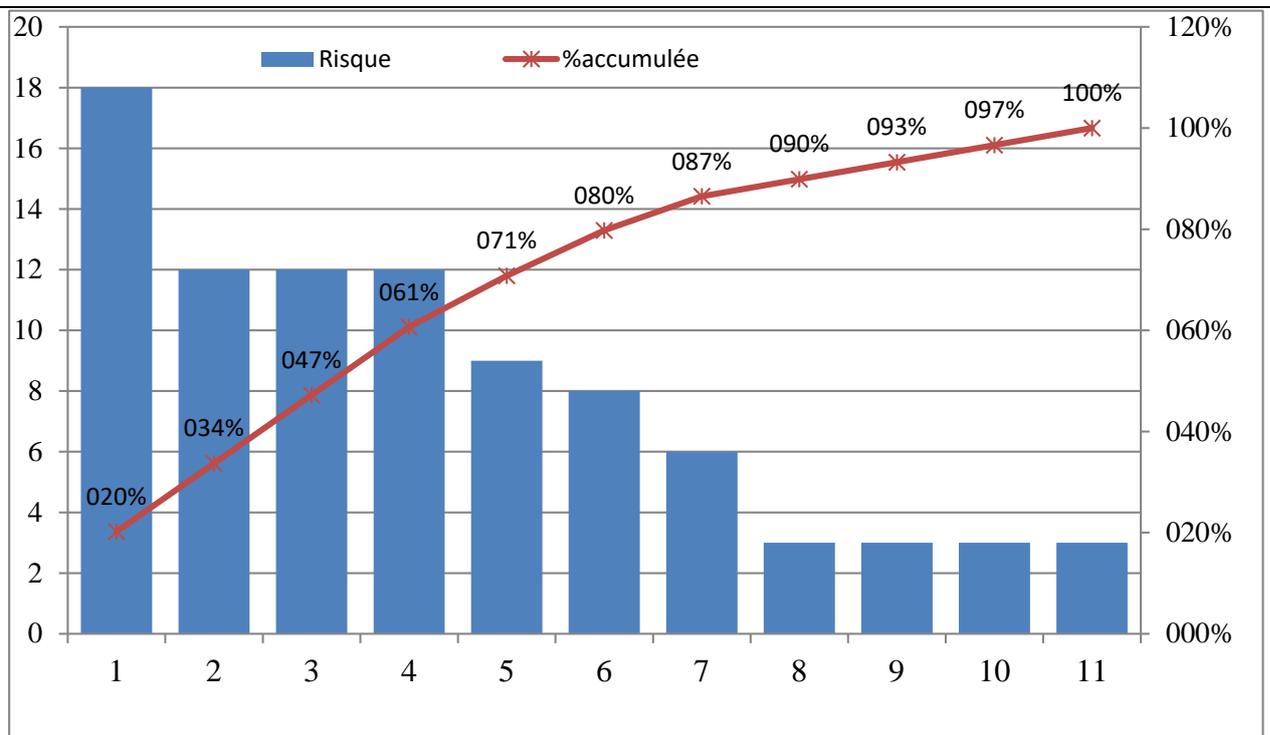
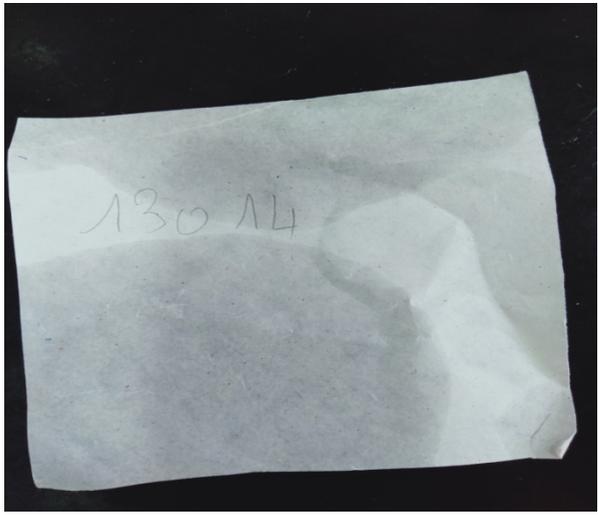
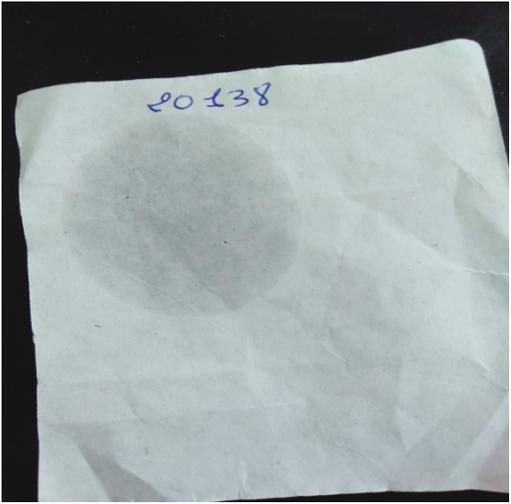
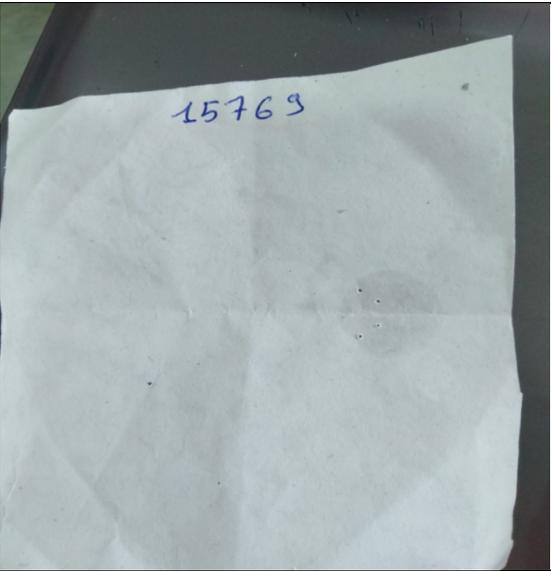


Diagramme Pareto des causes racines des taches

Annexe 6: Exemples des résultats du test d'huile

	N° d'inventaire	Marque	Image
Tache critique	13014	JUKI	
	19939	PFAFF	
	20964	JUKI	
	12430	JUKI	
	20138	JUKI	
Tache est due à l'arrêt de la machine	20138	JUKI	
	14555	JUKI	
	18388	JUKI	
	15969	JUKI	
	16017	JUKI	
bien	15769	JUKI	
	13274	JUKI	
	13479	JUKI	
	14099	JUKI	
	13214	JUKI	

Annexe 7: Méthode de nettoyage machine à coudre

Methode de nettoyage machine a coudre

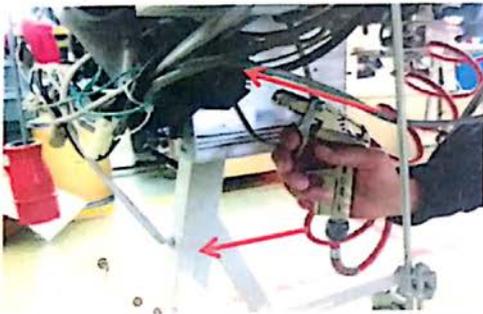
***Avertissement**

Pour ne pas risquer des blessures dues à une brusque mise en marche de la machine, toujours mettre la machine hors tension et s'assurer que le moteur est complètement arrêté avant de commencer l'opération ci-dessous.



Etape 1:

*Souffler sur la partie ventilateur du Moteur et bâti de la machine(au dessous de la table de la machine).



Etape 2:

* Mettre la main droite au milieu de la tête de la machine et la main gauche au bord gauche de la table; puis Basculer la machine comme Indiqué sur la photo.



Etape 3:

Avertissement

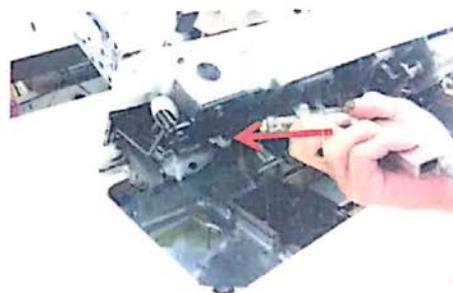


Faire attention a ce que la machine soit bien installé sur le piqué



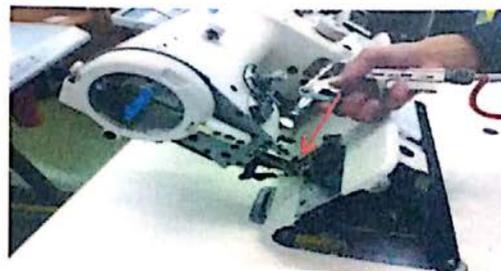
Etape 4 :

*souffler avec l'air comprimé sur la partie crochet et griffe dans le sens de la flèche.



Etape5:

*Bien soufflé avec l'air comprimé sur la partie barre à aiguille et barre de pied presseur, dans le sens de la flèche.



Methode de nettoyage machine a coudre

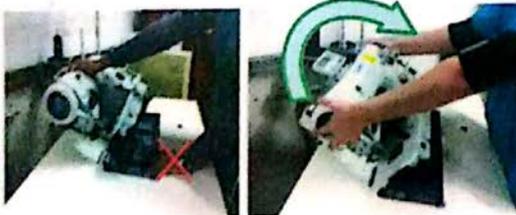
Etape 6:

*Bien nettoyer le socle de la machine avec un chiffon propre.



Etape 7:

Pour ne pas risquer des blessures; toujours garder les mains hors de la partie réservoir d'huile de la machine (voir la photo).
*Après remettre la machine doucement à sa Position (voir la flèche) en gardant les deux mains sur la tête de la machine.



Etape 8:

*Bien nettoyer la tête de la machine et le porte bobine avec un chiffon propre.



Etape 9:

*Nettoyer la table de la machine avec un chiffon propre.



Etape 10:

*Bien nettoyer tous le bâti de la machine avec un chiffon propre.



Etape 11:

*Mettre un morceau de tissu propre entre les griffes et le pied presseur pour absorber l'huile qui peut couler probablement pendant l'arrêt de la machine.



Etape 12:

*Bien couvrir la machine.



Annexe 8: Avant la mise en place des 5S

Annexe 9: Après la mise en place des 5S