

DEDICACES

A Nos Chers Parents

POUR LEURS SACRIFICES, LEUR AMOUR INCONDITIONNEL ET
LEURS ENCOURAGEMENTS CONTINUS

A Nos Frères Et Sœurs

POUR AVOIR SUPPORTÉ NOS HUMEURS CAPRICIEUSES, ET
TOLÉRER NOS MANIÈRES DANS LES SITUATIONS LES PLUS
ÉPINEUSES

A Nos Professeurs

POUR TOUT LE SAVOIR-FAIRE ET LES CONNAISSANCES QU'ILS
NOUS ONT INCULQUÉS

A Nos Amis

POUR LEUR AIDE ET LEUR SOUTIEN PRATIQUE, AINSI
QU'ÉMOTIONNEL

Nous Dédions Ce Travail

KHARBACH ABIR
ALAMI HAJAR

REMERCIEMENTS

Avant d'entamer tout développement de ce projet, par respect et par reconnaissance indiscutables, nous tenons à remercier toute personne qui a contribué de près ou de loin, à la naissance et à la réussite de cet exploit.

Primitivement, nous profitons de la présente occasion pour remercier le responsable du bureau de méthodes, **Mme Mounir Nezha** ; sans votre accueil chaleureux et sympathique, nous n'aurions jamais eu l'occasion d'effectuer un stage aussi enrichissant et fructueux.

Il ne nous échappera pas aussi d'adresser un grand et sincère Merci à tous les agents de méthodes qui nous ont accompagné durant toute la période de notre stage, spécialement **Mr Abdelmadjid, Mr Anas, Mr Mostafa, Mr Brahim, Mr Yassine, Mr Ahmed** et **Mr Adil** ; votre amabilité était exclusive et votre attitude toute aussi accueillante que serviable, nous tient vivement à cœur, vous étiez toujours disponibles pour répondre à nos questions, et vous aviez partagé avec nous toutes vos connaissances et votre savoir-faire avec jouissance.

A tout le personnel de Maroc Modis, spécialement les couturières ; Merci pour votre attitude hospitalière et accueillante. Force à vous !

Nos remerciements s'adressent particulièrement à notre encadrante **Mme Tajri Ikram** et à notre co-encadrante **Mme S. Slaoui** ; vos remarques, votre serviabilité et votre assistance, pour ce premier stage que nous effectuons, n'ont pas de prix, sans votre encadrement, ce rapport n'aurait jamais vu le jour. Dans le même sens nous tenons à remercier **Mr Haouache Said** pour avoir accepté de consacrer de son temps afin d'examiner notre travail.

Nos remerciements les plus affectueux s'adressent à nos familles, spécialement nos parents ; vous étiez toujours à nos côtés depuis toutes petites, vous nous aviez apporté amour, soutien et encouragement durant toutes nos années d'études, et vos sacrifices ne comptent pas encore s'expirer. Aucun mot ni aucun Merci ne suffira pour exprimer notre reconnaissance envers vous, et envers vos sacrifices inestimables.

Nous tenons à remercier également nos amis, Nawar, Asmae et Hamza, avec qui nous avons passé la totalité des deux mois de notre stage ; sans vous, cette première expérience professionnelle ne s'aurait jamais déroulé de la présente manière ; aussi spéciale et plaisante, nous étions les uns pour les autres durant toute la période du stage, nous avons partagé les moments les plus jouissants et nous nous sommes fortifiés pour les pires.

Enfin, nous accordons un grand remerciement à tout le corps administratif et professoral de **la Faculté des Sciences et Techniques de Fès** pour la formation de haut calibre qu'ils nous ont fourni durant les trois précédentes années. Nous remercions particulièrement tous les professeurs du département **Génie Industriel**, au premier rang desquels **Mr. Haouache Said**, le chef de la filière, pour son professionnalisme, sa serviabilité, sa disponibilité et la compréhension qu'il accorde à ses étudiants.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES	
LISTE DES TABLEAUX	
LISTE DES ACCRONYMES	
INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE 1 : Présentation de Maroc Modis et du contexte général du projet	
I. Présentation de Maroc Modis	2
1. Maroc Modis : présentation générale	2
2. L'organigramme	2
3. Produits de la société	3
4. Services de la société	3
• Le planning	4
• La réception	4
• Le laboratoire	4
• Le stock	4
• La préproduction	5
• La production	5
• Le service qualité	6
• Le bureau de méthodes	7
II. Contexte général du projet	8
1. Problématique	8
2. Définition du projet par la méthode QOOQCP	9
CHAPITRE 2 : Amélioration de la performance au niveau de la ligne 16 pour un article Triumph	
I. Phase de cadrage :	10
1. Choix de l'article :	10
2. Choix de l'opérateur :	11
II. Phase d'analyse :	13
1. Mise en contexte :	13
2. Analyse de l'opération :	14
III. Phase de solution :	14
1. Traitement des problèmes de machine :	14
2. Traitement des problèmes du milieu :	15

3.	Traitement des problèmes de méthode :	15
4.	Traitement des problèmes liés à la main d'œuvre :	16
IV.	Phase de suivi :	16
CHAPITRE 3 : Amélioration de la performance au niveau de la ligne 7 pour un article Sloggi		
I.	Phase de cadrage :	18
1.	Choix de l'article :	18
2.	Choix des opérations :	19
II.	Phase d'analyse :	19
1.	Mise en contexte :	19
2.	Analyse des opérations :	21
III.	Phase de solution :	22
1.	Traitement des problèmes du milieu :	22
2.	Traitement des problèmes de méthode :	23
3.	Traitement des problèmes de Machine :	23
IV.	Phase de suivi :	24
1.	Chronométrage :	24
2.	Suivi des rendements :	25
CONCLUSION GENERALE		26
BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE		

LISTE DES FIGURES :

Figure 1 : Organigramme de la société	2
Figure 2 : Logo de la marque Triumph	3
Figure 3: Logo de la marque Sloggi	3
Figure 4 : Les différents services de la société	3
Figure 5 : Le processus de production au sein des lignes	6
Figure 6 : Diagramme de Pareto sur les quantités des articles, ligne 16	10
Figure 7 : Moyennes et écarts type de rendements	11
Figure 8 : Analyse de causes DOREEN X	12
Figure 9 : Gamme de montage de l'opération 130	13
Figure 10 : Diagramme SIPOC pour l'opération 130	13
Figure 11 : Diagramme Ishikawa pour l'opération 130	14
Figure 12 : Canette	14
Figure 13 : Avant et après amélioration	15
Figure 14 : Evolution du rendement du matricule 4936	16
Figure 15 : Evolution du rendement du nouvel operateur	17
Figure 16 : Diagramme de Preto sur les quantites des articles, ligne 7	18
Figure 17 : Gamme de montage de l'operation 10	19
Figure 18 : Gamme de montage de l'operation 20	20
Figure 19 : L'analyse SIPOC pour les operations 10 et 20	20
Figure 20 : Diagramme Ishikawa, Opérations 10 et 20	21
Figure 21 : Réaménagement de poste, opération 10.....	22
Figure 22 : Réaménagement de poste, opération 20.....	22
Figure 23 : Réglage du problème machine, opération 20	24
Figure 24 : Graphe de l'evolution du rendement de l'operatrice 7202	25
Figure 25 : Graphe de l'evolution du rendement de l'operatrice 5000	25

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1 : Méthode QQQCP pour définir le projet.....	9
Tableau 2: Quantités des articles à fabriquer dans la ligne 16 pendant le mois de juin	10
Tableau 3 : Quantités des articles à fabriquer dans la ligne 16 pendant le mois de juin.....	10
Tableau 4 : Fiche de rendements, DOREEN X.....	11
Tableau 5 : Chronométrage initial pour l'opération 130	14
Tableau 6 : Analyse des gestes inutiles, opération 130	16
Tableau 7 : Suivi du matricule 4936 après interventions	16
Tableau 8 : Quantité totale des articles à fabriquer dans la ligne 7 depuis janvier jusqu'à juin.....	18
Tableau 9 : Moyenne des rendements des couturieres pendant le mois 5	19
Tableau 10 : Chronométrage initial pour l'opération 10.....	21
Tableau 11 : Chronométrage initial pour l'opération 20.....	21
Tableau 12 : Gestes inutile, opération 20	23
Tableau 13 : Progression des resultats de chronometrage, operation 10	24
Tableau 14 : Progression des resultats de chronometrage, operation 20	24
Tableau 15 : Suivi du rendement de l'operatrice 7202	25
Tableau 16 : Suivi du rendement de l'operatrice 5000	25

LISTE DES ACCRONYMES :

GSD: General Sewing Data

KPI : key performance indicateur/ Indicateurs clés de performance

OEE : Overall Equipment Effectiveness/ Efficacité globale de l'équipement.

AvP : Avant piquage

PnP : Pendant piquage

ApP : Après piquage

INTRODUCTION GENERALE

Le secteur de confection représente un secteur essentiel dans l'activité industrielle nationale, et la concurrence y est de plus en plus forte, toutes les sociétés du secteur cherchent alors à s'imposer dans le marché en améliorant leur rentabilité. Dans ce sens, Maroc Modis consacre une bienveillance et une attention particulière à la productivité de ses couturières, vu qu'elles représentent la pierre angulaire de la société.

En effet, l'indicateur permettant à la société de valoriser la productivité de ses opératrices est l'OEE. Cet indicateur associe à la fois disponibilité, qualité et performance, et c'est sur la performance que notre travail s'est centralisé, vu le service auquel nous avons appartenu ; le bureau de méthodes. Il s'est avéré que certaines couturières étaient sujets de faibles performances, et c'est dans ce cadre que s'inscrit notre projet de fin d'étude, dont l'objectif essentiel était d'analyser et de détecter les facteurs pouvant influencer la performance des opératrices, pour essayer de l'améliorer par la suite.

Dans ce sens, nous avons suivi une démarche simple mais efficace, initiée par une étude préliminaire des lignes 16 et 7 sur lesquelles nous avons travaillé, ce qui nous a permis de choisir les opératrices sujets de faibles performances, pour ensuite analyser les tâches qu'elles effectuaient, afin de détecter les problèmes existants et de leur trouver des solutions, et enfin faire un suivi, nous permettant d'évaluer l'efficacité de nos interventions.

Notre rapport s'étale en trois chapitres représentés comme suit :

- ✚ Le premier chapitre est consacré à la présentation de Maroc Modis, ses produits, ses différents services et aussi au contexte général de notre projet.
- ✚ Le deuxième chapitre aborde le travail effectué dans la ligne 16, pour un article Triumph.
- ✚ Le troisième chapitre illustre le travail effectué dans la ligne 7, pour un article Sloggi.

CHAPITRE 1 :

Présentation de Maroc Modis et du
contexte général du projet

I. Présentation de Maroc Modis :

1. Maroc Modis : présentation générale :

Implantée à Fès depuis 1989, Maroc Modis est une société de confection anonyme, filiale du fameux groupe suisse Triumph, et classée parmi les meilleures du secteur au Maroc. Son capitale dépasse aujourd'hui les 110 millions de DH, et son effectif va au-delà des 2000 personnes. Depuis 1992, Maroc Modis s'étale sur deux sites, un premier à Fès et un deuxième à Séfrou, pouvant ainsi atteindre une capacité de production arrivant jusqu'à 60 000 pièces par jour.

2. L'organigramme :

L'organigramme présente la relation hiérarchique entre les différents services de la société :

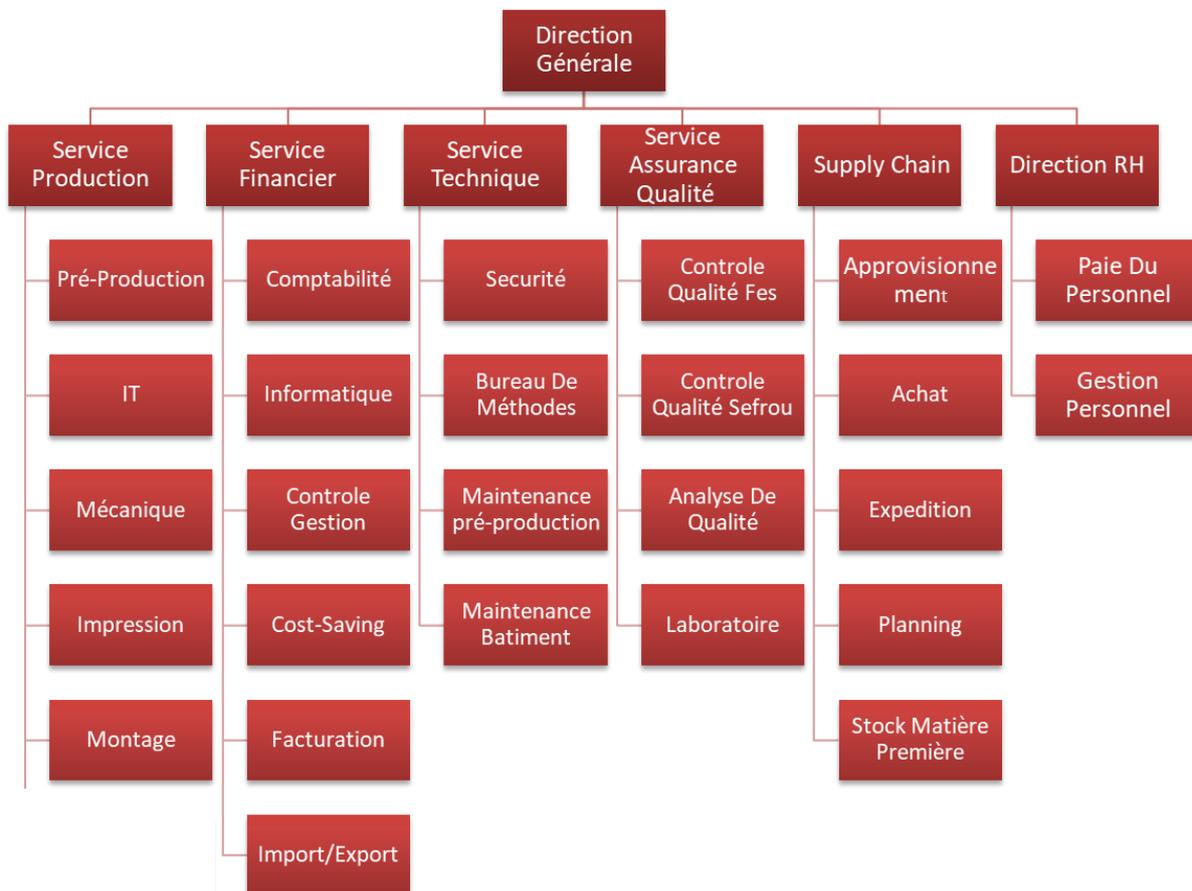


Figure 1 : Organigramme de la société

3. Produits de la société :

La société présente essentiellement deux collections par an, une printemps-été (SS) et une automne-hiver (AW), ceci pour les deux marques qu'elle fabrique : Triumph et Sloggi.

- **Triumph :**

C'est une marque spécialisée dans la lingerie féminine notamment le soutien-gorge, les slips et les combinaisons, connue pour la qualité de ses tissus et la finesse de ses modèles. Elle représente 60% de la production de Maroc Modis.



Figure 2 : Logo de la marque Triumph

- **Sloggi :**



Figure 3: Logo de la marque Sloggi

C'est la marque des bas de corps la plus vendue au monde. Elle fabrique essentiellement des slips pour femmes et pour hommes, mais sa gamme comprend également quelques soutien-gorge. Elle représente 40% de la production de Maroc Modis.

4. Services de la société :

Toute société ne peut mener au bien les missions qui lui ont été confiées sans l'implication sérieuse et appliquée de tous ses services, dans ce sens Maroc Modis fait appel à l'activité d'un certain nombre de services administratifs, commerciaux et techniques, présentés dans la figure suivante :

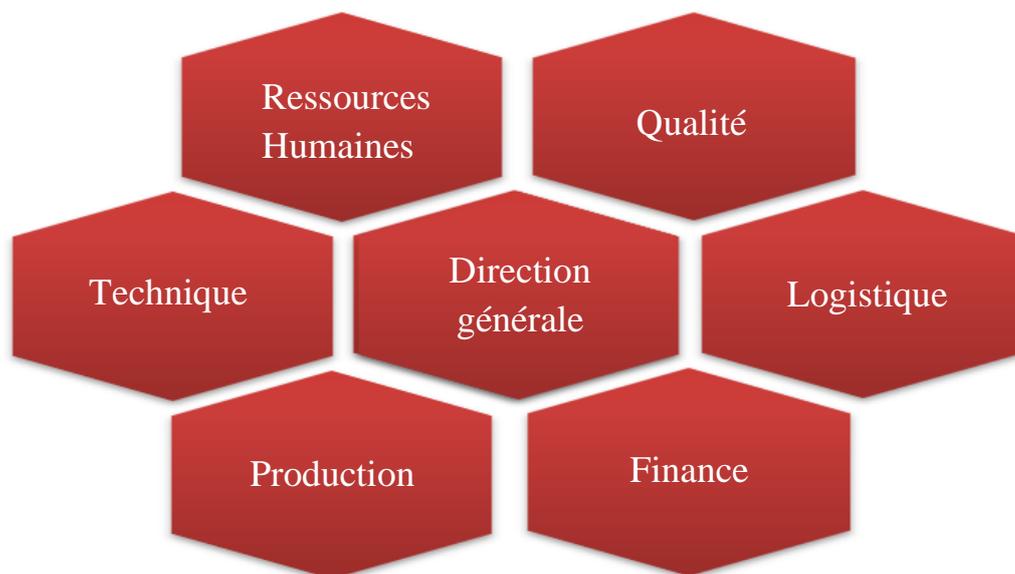


Figure 4 : Les différents services de la société

- **Le planning :**

Lorsque les services commerciaux reçoivent des commandes, c'est au service Planning de les analyser, de les envoyer aux responsables des stocks matière, accessoires et conditionnement, et de planifier la production à court, moyen et long terme, permettant ainsi aux unités de fabrication de commencer leur travail.

- **La réception :**

La réception est la partie intermédiaire entre le stock et les fournisseurs, c'est là où se fait la décharge des remorques venant de l'Europe chargés en matière première et en accessoires, mais aussi leur charge en produits fini. Une vérification des nombres de colis est indispensable, ainsi qu'une vérification des références, des quantités et des bails de chaque rouleau de tissu, ceci par rapport au bon de livraison reçu. Un document, dit « le suivi », est associé ensuite à chaque rouleau, comprenant toutes les informations le caractérisant.

- **Le laboratoire :**

La première phase que subit la matière première juste après son passage par la réception est la phase du visitage. Attachée au laboratoire, cette opération consiste à contrôler les rouleaux de tissu reçus en matière de laize (largeur), de métrage, ainsi que de défauts (déchirures, taches, trous...), ceci en les faisant passer dans une machine dite « la visiteuse », permettant à l'opérateur de détecter toute anomalie possible à l'œil nu.

Après avoir validé cette phase, un échantillon de la matière première passe au laboratoire pour subir une série de tests ; d'élasticité, de poids, d'uniformité de couleur, de déformation et de blanchissement, afin de vérifier son adéquation par rapport aux normes de qualité de Triumph.

- **Le stock :**

En vue des besoins divers de la société, le stock à Maroc Modis concerne une variété d'éléments :

- ✚ **Matière première :** Tissus et dentelles reçus depuis le fournisseur et qui ne sont pas encore dans le processus de production.

- ✚ **Accessoires :** Tout autre élément hors que le tissu (bretelles, armatures, bandes...) nécessaire à la production du produit finale.

- ✚ **Produits finis :** Les articles ayant subi toutes les opérations de transformation et qui sont prêts à être livrés au client.

- ✚ **Pièces de rechanges :** Rattaché au service mécanique et contient tous les dispositifs

nécessaires à la maintenance.

- **La préproduction :**

C'est le service comportant toutes les opérations nécessaires avant de lancer la matière à la production.

- ✚ **CAD :** A l'aide d'un logiciel spécifique, ce service est chargé d'effectuer les tracés pour chaque commande planifiée, sur lesquels on se base pour couper les rouleaux de tissu, tout en respectant le temps de réalisation et la quantité, mais surtout en minimisant la consommation de tissu. Une fois les tracés sont effectués, ils sont envoyés au matelassage, accompagnés de leurs rouleaux.

- ✚ **Le matelassage :** C'est l'opération qui précède la coupe, elle consiste à superposer plusieurs épaisseurs de tissu, en fonction de la quantité de produits à fabriquer et de la hauteur de la lame utilisée. Ceci permet de réduire le temps de coupe et d'éviter les gestes inutiles.

- ✚ **La coupe :** En récupérant les matelas issus du matelassage ainsi que le papier de tracés venant du service CAD, l'opération de coupe peut finalement être lancée. Trois moyens sont disponibles pour se faire : la presse, le cutter GERBER et la scie, utilisés chacun en fonction du besoin. A la fin de cette opération, deux opérateurs sont chargés de trier et repartir les différentes tailles de chaque commande.

- ✚ **Le moulage :** C'est une opération de formage (pressage à chaud) qui procure au tissu une forme spécifique et durable, ceci par la presse ou par la scie.

- **La production :**

L'atelier de production à Maroc Modis se compose de trois zones :

- ✚ **Zone A :** Contient 11 lignes (16, 7, 17...) et fabrique essentiellement des produits Triumph.

- ✚ **Zone B :** Contient 6 lignes (15, 14, 5 ...) et fabrique en majorité des produits Sloggi.

- ✚ **Zone C :** contient 7 convoyeurs et c'est la zone la plus productive quantitativement, grâce à l'utilisation de machines automatiques.

Le travail à l'atelier de production comporte plusieurs activités différentes, dans ce sens une distribution de tâches s'avère indispensable :

- ✚ **Chef de groupe :** Se charge d'affecter les opératrices aux postes ainsi que de les suivre en matière d'absence et de rendement.

- ✚ **Monitrice** : Doit réaliser les 10 premières pièces avant le lancement de chaque nouvel article, mais surtout former et accompagner les opératrices pendant leur travail.
- ✚ **Lanceuse** : S'occupe de vérifier les éléments nécessaires pour chaque commande par rapport au bon de commande, les répartir et les mettre en bacs, puis distribuer les bacs aux couturières.
- ✚ **Contrôleuse** : Veille sur la réalisation des exigences qualité du client, au cours et à la fin du montage de l'article.
- ✚ **Couturière** : S'occupe précisément du montage et de la couture des éléments permettant d'obtenir le produit final. Chaque opératrice se charge d'une ou plusieurs opérations précises.

Au sein de chaque ligne de l'atelier, la production suit le plan suivant :



Figure 5 : Le processus de production au sein des lignes

- **Le service qualité :**

La qualité à Maroc Modis est un critère essentiel pour la production, tout le personnel s'y implique, pour cela, un service qualité solide et compact se présente, intégrant toutes les phases de la production et partant de chez la couturière, qui s'engage à contrôler une pièce sur cinq lors de son travail.

- **Le bureau de méthodes :**

- **✚ Mission :**

Le travail du bureau de méthodes commence en recevant le Marching Plan de chez le service Planning, un document comportant le plan de production des articles à fabriquer dans presque 4 mois, sur cette base, l'agent de méthodes prend en charge la préparation et le suivi technique de la production ; il vérifie la disponibilité du matériel ainsi que du personnel pour pouvoir effectuer un équilibrage machines/ mains d'œuvres permettant d'éviter les encours et d'atteindre la quantité journalière à produire, il se charge par la suite de réaliser une implantation théorique de la ligne de production et de préparer les machines nécessaires. C'est dans le bureau de méthodes que s'effectuent également la réception et la traduction des gammes de montage reçues depuis la société mère en Allemagne.

C'est à l'agent de méthodes de veiller sur l'optimisation des couts tout en assurant une bonne qualité et en respectant les délais fixés, dans ce sens, une fois la production lancée, il se charge d'assurer le suivi des opératrices en employant plusieurs moyens différents.

- **✚ Moyens :**

- ❖ Chronométrage : soit d'un bac tout entier ou bien d'un échantillon (5/10 pièces).
- ❖ Analyse des 5M.
- ❖ Aménagement de postes.
- ❖ Standardisation de postes...

- **✚ Documents :**

- ❖ Gamme de montage.
- ❖ CDD.
- ❖ Marching Plan.
- ❖ Fiche de chronométrage.
- ❖ Fiche d'implantation.
- ❖ Fiche d'analyse GSD...

II. Contexte général du projet :

1. Problématique :

Le management de toute entreprise suit une stratégie déclinée sous forme d'objectifs opérationnels. Ces objectifs sont liés à des KPI (Key Performance Indicators), dont l'OEE est l'un des plus importants à Maroc Modis ; il traduit une maîtrise opérationnelle et reflète la productivité de la main d'œuvre sur terrain, tous les efforts sont alors concentrés en vue de son amélioration. Sa formule dépend de trois aspects, représentés comme suit :

$$\text{OEE} = \text{Disponibilité} * \text{Performance} * \text{Qualité}$$

- **Disponibilité** = Temps de production / Temps de chargement
- **Performance** = Temps réalisé / Temps de présence
- **Qualité** = Quantité de bonne qualité / Quantité totale

Il est vrai que les valeurs de l'OEE calculées pour les trois zones sont élevées, cependant, une perception un peu plus locale des lignes de production, révèle des problèmes de faibles productivités chez certaines couturières, ce qui impacte négativement l'organisation et l'enchaînement du travail au sein de la ligne. Dans ce cadre, l'objectif principal de notre travail était de cibler et d'analyser les postes ayant principalement des problèmes de performance, vu le service auquel nous avons appartenu ; le bureau de méthodes.

Comme cité avant, Maroc Modis produit deux marques essentielles : Triumph et Sloggi, et c'est sur les deux que notre travail a été effectué. En effet, nous nous sommes concentrés sur la ligne 7 pour un article Sloggi, et sur la ligne 16 pour un article Triumph.

2 Définition du projet par la méthode QQQQCP :

<p>Quoi ? Quel est le problème ?</p>	<p>Faible performance et fluctuations importantes chez certaines couturières.</p>
<p>Qui ? Qui est concerné par le Problème ?</p>	<p>Le poste de travail en particulier la couturière, le bureau de méthode et tout le personnel de l'atelier de production (chef de groupe, monitrice, mécanicien...)</p>
<p>Où ? Où apparait le problème ?</p>	<p>Dans la zone A de l'atelier de production, particulièrement les lignes 7 et 16.</p>
<p>Quand ? Quand est ce que le problème a été détecté ?</p>	<p>Lors du lancement d'un style étranger a la ligne.</p>
<p>Comment ? Comment procède-t-on ?</p>	<p>Analyse préalable du poste de travail, aménagement de poste, chronométrage et suivi des rendements des couturières concernées.</p>
<p>Pourquoi ? Pourquoi résoudre ce Problème ?</p>	<p>Pouvoir respecter le planning et répondre à la demande du client tout en respectant la qualité, le coût et le délai, et en maintenant une organisation et un bon enchainement de travail au sein de la ligne de production.</p>

Tableau 1 : Méthode QQQQCP pour définir le projet

CHAPITRE 2 :

Amélioration de la performance au
niveau de la ligne 16 pour un article
Triumph

I. Phase de cadrage :

Dans cette phase, il s'agit de faire une analyse préliminaire de la ligne 16, permettant de bien cadrer le problème de performance que nous visons, et de savoir là où notre travail sera concentré.

1. Choix de l'article :

En premier lieu, nous avons collecté les données concernant les quantités des articles à fabriquer dans la ligne pendant le mois de juin. Une analyse Pareto nous a permis de mettre en évidence les articles les plus demandés par le client, et donc les plus importants. Cette analyse est illustrée par le tableau 2 et la figure 6.

Nouveau article				
Style	Mois	Quantité demandée	Pourcentage	Cumul (%)
Doreen X	6	21 440	39,07%	39,07%
Amourette Charm WHP02	6	11 680	21,28%	60,35%
Amourette Charm WP	6	11 520	20,99%	81,34%
Cotton Shaper N	6	4 880	8,89%	90,23%
TR Shape Smart BSWDP	6	3 800	6,92%	97,16%
Amourette Charm WD	6	1 440	2,62%	99,78%
Body MA UP ESS WDF	6	120	0,22%	100,00%
Total		54 880	100,00%	

Tableau 2: Quantités des articles à fabriquer dans la ligne 16 pendant le mois de juin

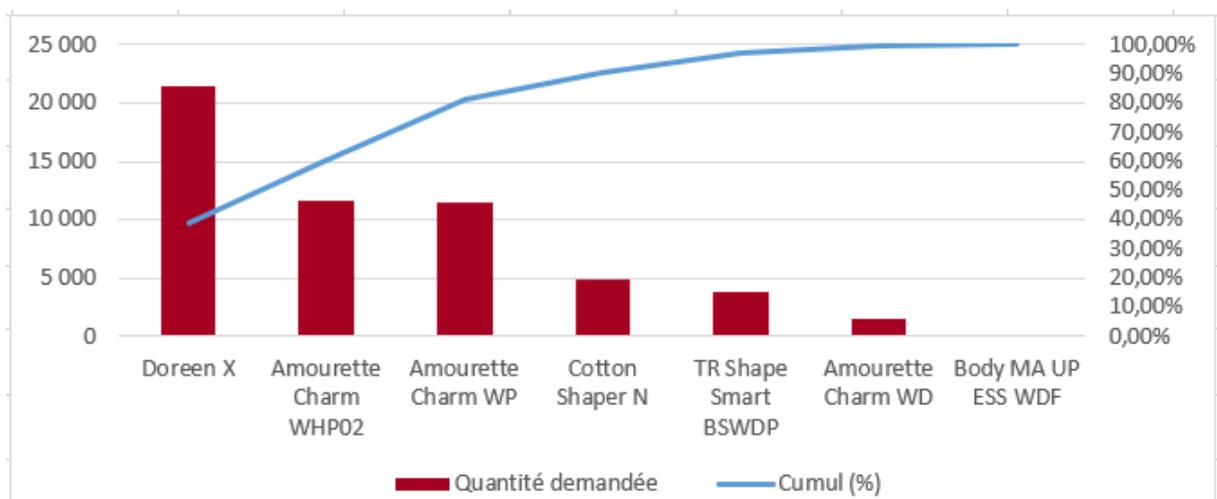


Figure 6 : Diagramme de Pareto sur les quantités des articles, ligne 16

D’après l’analyse Pareto effectuée, on peut clairement remarquer que 39% de la production du mois de juin est consacrée exclusivement à l’article DOREEN X. De plus, il s’agit d’un nouveau style qui vient d’intégrer la société, et qui représente le siège de différents problèmes. Sur cette base, nous l’avons ciblé lors de notre travail.

2. Choix de l’opérateur :

Afin de monter le produit final, il est indispensable de passer par plusieurs opérations, chacune confiée à une ou plusieurs opératrices. Le tableau 4 représente leurs rendements sur la base de 10 jours, et ce depuis le lancement de la production de l’article. Afin d’analyser ces données, on a eu recours au calcul des moyennes de rendement de chaque opératrice ainsi que leurs écarts type, ce qui nous a permis d’avoir une idée sur la dispersion des données et leur distribution autour de la moyenne.

Matricules	01/06/2021	02/06/2021	03/06/2021	04/06/2021	05/06/2021	07/06/2021	08/06/2021	09/06/2021	10/06/2021	11/06/2021	Moyenne	Ecart type
5207	105,06%	106,38%	104,39%	107,50%	107,09%	108,09%	109,10%	106,89%	109,58%	109,72%	107,38%	0,018
5523	101,50%	103,13%	102,04%	100,60%	101,56%	102,20%	103,59%	103,62%	104,44%	102,58%	102,53%	0,012
5163	100,92%	99,90%	100,90%	100,43%	100,10%	100,14%	100,95%	105,37%	100,32%	101,47%	101,05%	0,016
2659	99,74%	100,23%	99,23%	100,14%	101,11%	100,83%	101,40%	99,87%	100,12%	100,54%	100,32%	0,007
608	100,34%	98,32%	98,95%	100,18%	99,38%	91,21%	94,54%	94,27%	99,17%	94,06%	97,04%	0,032
901	89,43%	89,63%	85,53%	91,68%	94,79%	92,46%	96,26%	90,95%	90,46%	91,94%	91,31%	0,030
277	77,05%	70,90%	73,32%	73,83%	77,80%	78,63%	78,16%	80,34%	79,88%	80,16%	77,01%	0,032
5160	95,49%	80,97%	74,47%	0,00%	84,22%	75,37%	89,04%	62,98%	53,76%	83,57%	69,99%	0,274
4646	60,25%	93,25%	45,40%	80,30%	85,15%	59,98%	55,36%	42,31%	52,88%	90,05%	66,49%	0,189
9473	0,00%	65,19%	84,56%	34,29%	42,31%	53,19%	76,42%	86,49%	53,19%	46,54%	54,22%	0,261
8584	0,00%	100,55%	11,76%	95,51%	54,70%	103,53%	79,85%	0,00%	86,49%	0,00%	53,24%	0,455
2922	53,77%	52,13%	52,67%	53,89%	53,98%	52,34%	51,24%	53,34%	53,57%	52,48%	52,90%	0,010
4913	52,76%	53,91%	53,20%	52,78%	51,28%	52,43%	53,28%	54,09%	52,09%	52,39%	52,82%	0,008
4936	30,81%	29,82%	28,80%	31,38%	33,89%	30,34%	32,38%	33,12%	30,89%	31,92%	31,34%	0,015

Tableau 4 : Fiche de rendements, DOREEN X

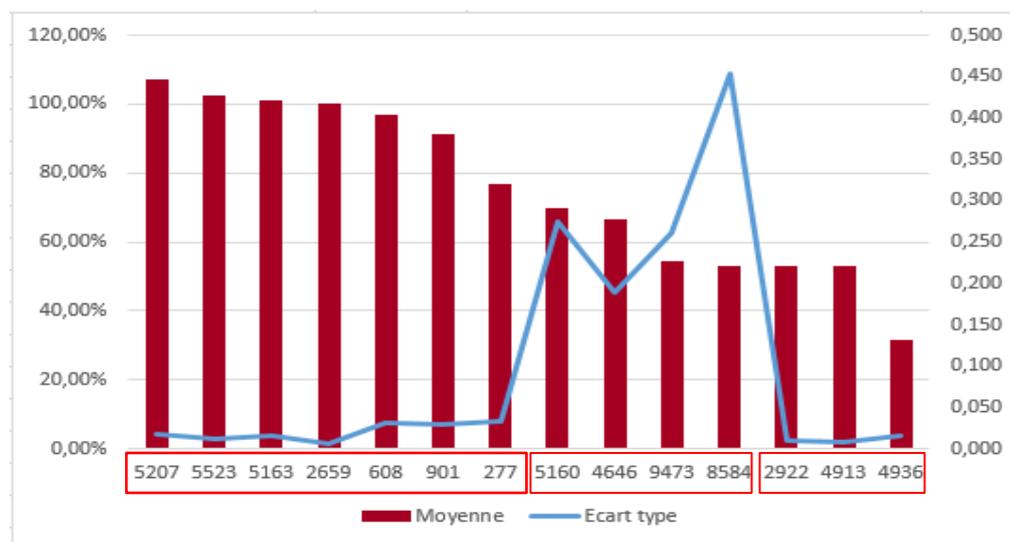


Figure 7 : Moyennes et écarts type de rendements

En analysant le diagramme ci-dessus, nous avons pu classer les couturières en trois catégories :

- ✚ **Catégorie A** : Couturières à rendements élevés et a faibles écarts type : les rendements journaliers sont stables variant légèrement autour d'une moyenne considérablement élevée.
- ✚ **Catégorie B** : Couturières à rendements moyens et a écarts type élevés : les rendements journaliers connaissent des fluctuations remarquables.
- ✚ **Catégorie C** : Couturières à faibles rendements et a faibles écarts types : les rendements journaliers sont stables, variant légèrement autour d'une moyenne faible.

Cette différence nous a laissé perplexes et nous a poussé à creuser encore plus afin de comprendre la situation. Dans ce sens, une analyse de causes a été primordiale, et pour se faire, nous nous sommes basées sur nos observations, ainsi que sur l'interrogation des couturiers, des chefs de groupe et des agents de méthodes. Les résultats de cette analyse sont représentés sur la figure suivante :

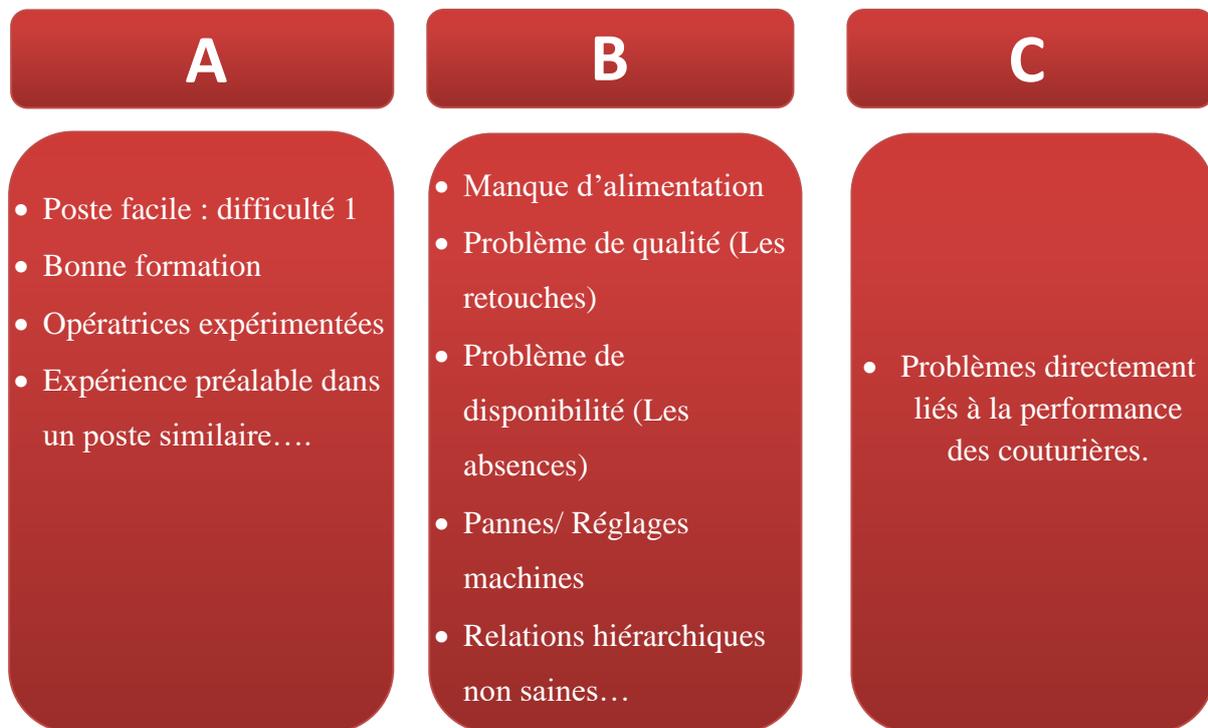


Figure 8 : Analyse de causes DOREEN X

A l'issu de cette analyse préliminaire, nous avons réussi à centrer les couturières ayant directement des problèmes liés à la performance : 4936, 4913 et 2922. Nous nous sommes concentrées sur la couturière numéro 4936, vu que c'est elle qui a la moyenne la plus faible.

II. Phase d'analyse :

Cette phase consiste à analyser l'opération 130 qu'effectue l'opératrice 4936, afin de remonter aux causes influençant sa performance.

1. Mise en contexte :

Avant l'analyse de toute opération, il est d'abord indispensable de bien la comprendre, ceci en lisant la gamme de montage (Figure 9) On en tire que l'opération 130 est de difficulté 2 (difficulté moyenne) et que le paquet à coudre contient 40 pièces à réaliser pendant 9,8 min.

Triumph International AG Maroc Modis		DESCRIPTION DE METHODES						Service NÄHEREI	
Datum 18.7.2016 erstellt von EL.B Werke MA00		Artikel Doreen X F-K						PG	
N°Op.	Machines	Accessoires	Prog.	N°fourniture	N° fil	Pts/cm	Nadel Diff	Cup	Größen te 40 Stk.
VS 130	1ND	40001602			71501 3000669 30059039	8	RK70 2		
Assembler la couture milieu devant du milieu d'empiecement									F 70-110 9,8
valeur de couture/mm 4									G 70-110 9,8
coudre un aller retour sur 8 mm en haut de la couture milieu									H 75-105 9,8
									I 75-105 9,8
									J 75-100 9,8
									K 80 9,8
									K 85-95 9,8

Figure 9 : Gamme de montage de l'opération 130

Afin de construire une vue d'ensemble claire sur l'opération, et de pouvoir la situer dans le circuit de montage de l'article, nous avons utilisé la méthode SIPOC, qui est un outil visuel permettant de résumer toutes les informations pertinentes d'un processus :

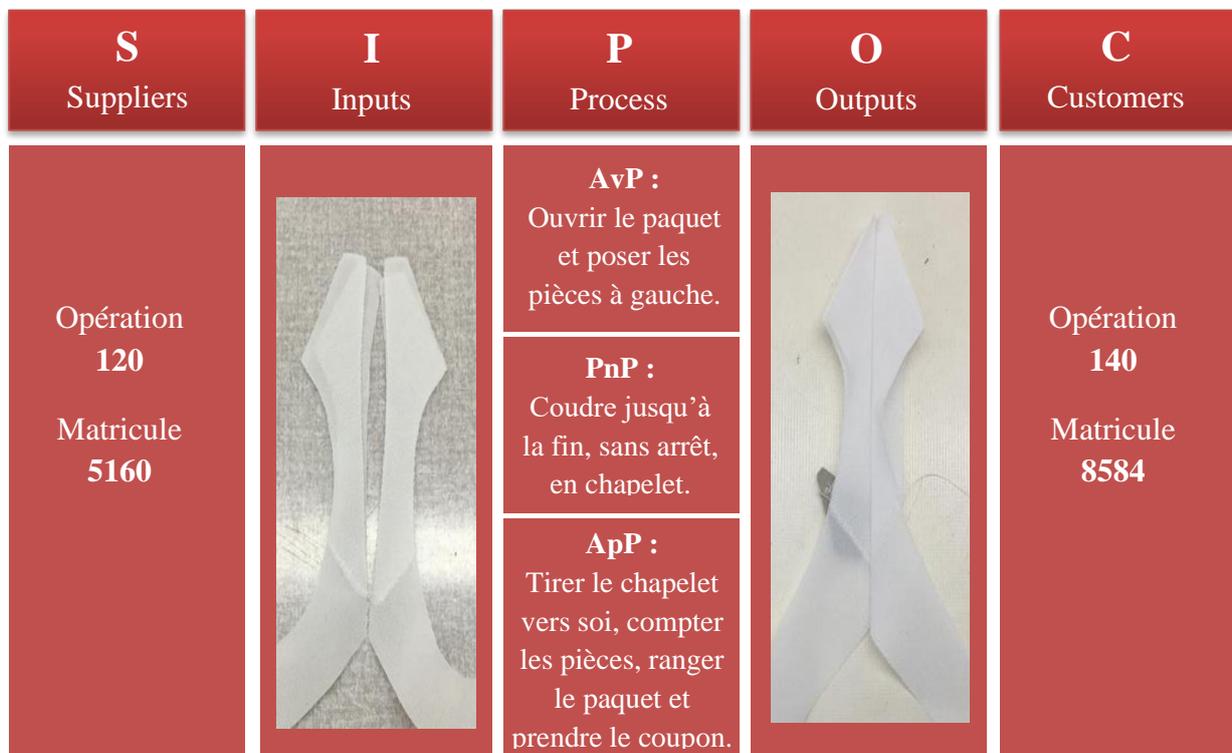


Figure 10 : Diagramme SIPOC pour l'opération 130

2. Analyse de l'opération :

Nous avons fait un chronométrage initial afin d'observer l'opération de près, son résultat est représenté sur le tableau 5.

Opération : 130	Opératrice : 4936
Temps début : 10 : 34	Temps fin : 10 : 52
Temps prévu : 10,11min	Temps réalisé : 18min

Tableau 5 : Chronométrage initial pour l'opération 130

Afin de pouvoir identifier les problèmes réels causant la faible performance de la couturière 4936, nous avons utilisé le diagramme Ishikawa qui permet de détecter les causes d'un effet précis, en faisant une analyse des 5M : matière, main d'œuvre, milieu, méthode et machine.

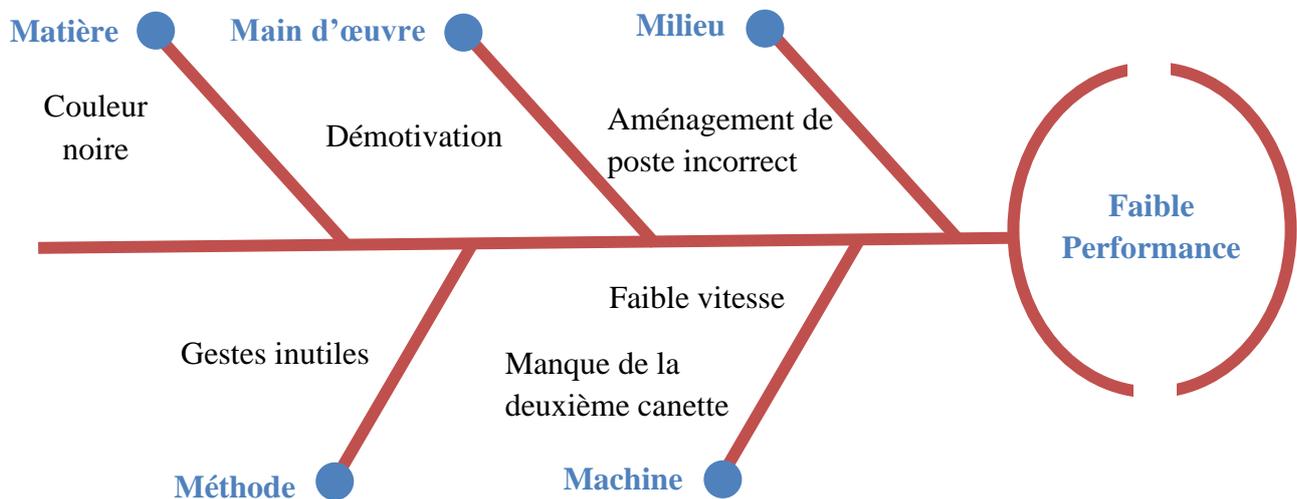


Figure 11 : Diagramme Ishikawa pour l'opération 130

III. Phase de solution :

Cette phase consiste à présenter les interventions réalisées face aux problèmes détectés avant.

1. Traitement des problèmes de machine :

A la présence d'un agent de méthodes, nous avons pu remarquer que la vitesse de la machine était faible par rapport à l'ordinaire, effectivement, elle était de 3700tr/min. Nous avons fait appel à un électricien pour la faire passer à 4300tr/min.



Figure 12 : Canette

Ordinairement, chaque machine de couture contient deux canettes (figure 12), une utilisée lors de l'opération de couture, pendant que l'autre est en train de se remplir pour être prête à l'usage une fois la première vidée.

Cependant, cette machine ne contenait qu'une seule canette ce qui obligeait la couturière d'aller prêter une, chaque fois que la sienne est vidée, et c'est ce qui lui causait une perte de temps importante. Dans ce sens, nous lui avons apporté une canette de chez le mécanicien.

2. Traitement des problèmes du milieu :



Figure 13 : Avant et après amélioration

La pièce permettant de dégager les résidus de tissu après rasage, gênait la couturière au niveau de son pied. En raison d'ergonomie, nous avons fait appel au mécanicien pour la remplacer, comme le montre la figure ci-dessus.

De plus, en observant la couturière lors de son travail, nous avons remarqué qu'elle pose les pièces sur la machine au sens inverse de la couture, du coup, elle était obligée de remettre chaque pièce à l'envers avant de la coudre. Nous avons pensé alors, de mettre les pièces dans le bon sens de couture dès le départ.

3. Traitement des problèmes de méthode :

Nous avons eu recours à l'analyse GSD de l'opération, qui est une norme dans le domaine de la confection, permettant de fragmenter chaque opération de couture en gestes précis et chronométrés. A l'issue de cette analyse, il s'est avéré que l'opératrice effectue plusieurs gestes inutiles, présentés dans le tableau 6. Notre travail avec elle visait à éliminer ces gestes.

Gestes essentiels	Gestes inutiles
Prendre 2 pièces ensemble et les superposer en air	Remettre la pièce à l'envers
Amener pièce(s) sous pied presseur	S'arrêter pendant piquage (1 arrêt)
Aligner ou ajuster 2 pièces	Réajuster pendant piquage
Point d'arrêt début piquage au levier	Point d'arrêt fin de couture

Tableau 6 : Analyse des gestes inutiles, opération 130

4. Traitement des problèmes liés à la main d'œuvre :

Lors de notre travail avec l'opératrice, nous avons remarqué chez elle une forte démotivation, ce qui avait un impact négatif sur sa performance, du coup on a essayé de l'impliquer au travail et de l'encourager.

IV. Phase de suivi :

C'est dans cette phase qu'on effectue le suivi de la couturière 4936 afin d'évaluer l'efficacité de nos interventions. Les résultats du suivi sont représentés par le tableau 7 et la figure 14.

	Avant	Après		
Date	11/06/2021	14/06/2021	15/06/2021	16/06/2021
Temps réalisé	18min	14min	13min	12min
Rendement	31,92%	41,22%	50,78%	55,43%
Pourcentage d'amélioration	33,33%			

Tableau 7 : Suivi du matricule 4936 après interventions

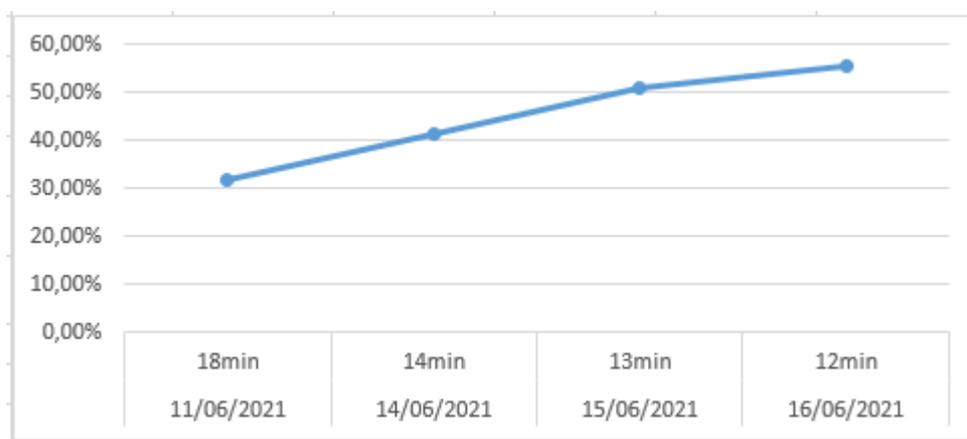


Figure 14 : Evolution du rendement du matricule 4936

D'après la figure précédente, on peut clairement remarquer l'augmentation du rendement de la couturière 4936. Cependant, la chef de groupe lui a changé de poste et elle l'a remplacé par un autre operateur. Après 3 jours de formation avec la monitrice, le nouvel opérateur a pu bénéficier des améliorations apportées à la machine, ainsi que de notre connaissance du poste et de notre travail avec l'opératrice précédente, c'est ce qui explique son évolution progressive (Figure 15), et ce qui prouve l'efficacité de nos interventions.

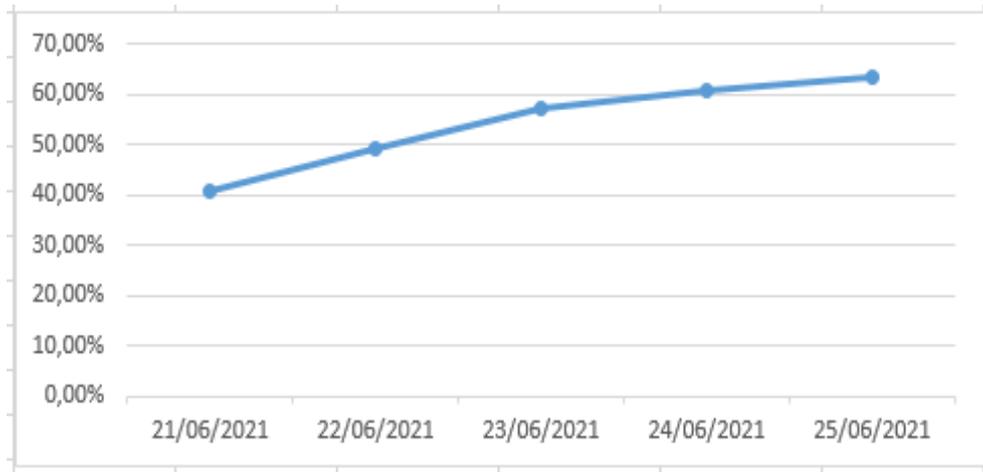


Figure 15 : Evolution du rendement du nouvel operateur

CHAPITRE 3 :

Amélioration de la performance au
niveau de la ligne 7 pour un article
Sloggi

I. Phase de cadrage :

Dans cette phase, nous avons fait une analyse préliminaire de la ligne 7, permettant de bien cadrer le problème de performance que nous visons, et de savoir là où notre travail sera concentré.

1. Choix de l'article :

En premier lieu : on a collecté les données concernant les quantités des articles à fabriquer dans la ligne depuis le mois de janvier jusqu'au mois de juin (Tableau 9) :

Style	Quantité totale	Pourcentage	Cumul (%)	Rendement de l'article
AMOURETTE CHARM WP03	41080	20,55%	20,55%	107%
SLS1506-0 MID 3P CAR	35520	17,77%	38,33%	90%
TR.SHAPE SMART BSWDP	31190	15,61%	53,93%	102%
TRUE SHAPE SE.N01	31190	15,61%	69,54%	101%
BODY MA.UP ESS.WHP	30400	15,21%	84,75%	105%
BEAUTY-FU.DARL.WP	17680	8,85%	93,60%	102%
DELICATE DOREEN N	12800	6,40%	100,00%	104%
Total	199860	100%		

Tableau 8 : Quantité totale des articles à fabriquer dans la ligne 7 depuis janvier jusqu'à juin

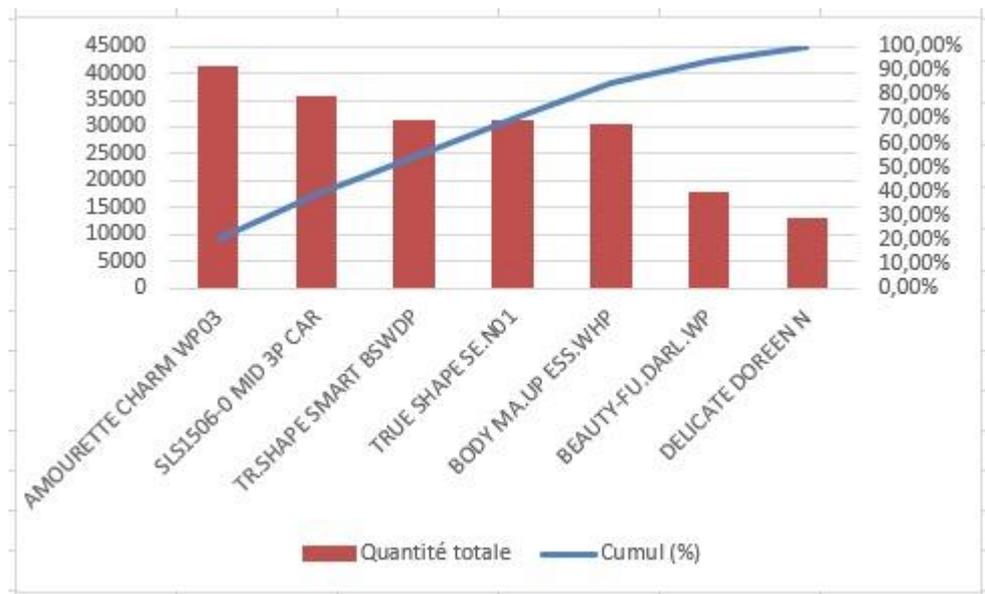


Figure 16 : Diagramme de Pareto sur les quantités des articles, ligne 7

Sur la base du tableau 9, on a pu tracer le diagramme de Pareto (Figure 16), qui nous a permis de remarquer que seul l'article **SLS1506-0 MID** représente presque 18% de la demande du client, il s'agit également du style avec le rendement le plus faible, et il a récemment intégré la zone A dans le cadre du travail sur la flexibilité des zones. Dans ce sens, nous avons choisi cet article pour être sujet de notre travail.

2. Choix des opérations :

D'après sa gamme de montage, l'article choisi passe par cinq opérations avant d'aboutir au produit final. Les deux premières représentent les opérations les plus critiques, non seulement parce qu'elles sont essentielles pour le montage de tout produit de la marque Sloggi, mais également parce qu'elles représentent des degrés de difficulté élevés. Cependant, en consultant les rendements des couturiers pendant le mois 5, il s'est avéré que celles chargées des deux premières opérations ont les rendements les plus faibles (Tableau 9) ce qui nous a amené à aller chercher les causes derrière cela (Figure 20).

Code Operation	matricule	Moyenne rendement
10	7202	44,52%
20	5000	82,63%
30	9322	102,36%
40	9419	98,89%
50	8846	100,18%

Tableau 9 : Moyenne des rendements des couturières pendant le mois 5

II. Phase d'analyse :

Cette phase consiste à analyser les opérations 10 et 20, afin de remonter aux causes influençant la performance.

1. Mise en contexte :

Avant l'analyse de toute opération, il est d'abord indispensable de bien la comprendre, ceci en lisant la gamme de montage.

➤ Opération N10 : coudre la partie devant, fond et dos :

Annotations on the right side of the image:

- Difficulté élevée 3
- Nombre de pièces à réalisées ; 80 pièces
- Temps prévue

Figure 17 : Gamme de montage de l'opération 10

➤ **Opération N20 : coudre la bande élastique sur le tour de jambe :**

Triumph International AG Maroc Modis		DESCRIPTION DE METHODES							Service NÄHEREI	
Datum? 4.2014 erstellt von? TI		Artikel							PG	
Werke?MAD0		sIs1506-0 mid 3P CAR							UBK	
N°Op	Machines	Accessoires	Prog.	N°fourniture	N° fil	Pts/cm	Nadel Diff	Cup	Größen te	? Stk.
020	2ULK040	40002113 40002787 40002798 40001211		37259 010	71403/ 71493	8	RK80 2		36-48 50	45,4 45,4

coudre la bande élastique superposé sur le tour de jambe
 largeur superposée 7 mm, dont 2 mm à raser. distance du bord 1 mm. couvrir la bande élastique sur l'endroit à ras. coudre la matière de base sur l'envers à ras du bord. coudre avec tendeur afin que la mesure de contrôle prescrite soit atteinte. laisser dépasser la bande élastique 1 cm au début et à la fin de couture. tolérance de la bande dépassante +/-0,5 cm.

Positionnement des parties: les pièces à gauche sur la table de la machine. le dos en haut. l'endroit à l'extérieur.
 PVT: l'endroit en haut.
 PPT: les pièces à gauche sur la table de position, la partie devant en haut. l'endroit à l'extérieur.

M.T:
 1er slip - jambe droite : saisir le début de couture (partie devant) et mettre sous le pied presseur. coudre. couper la pièce déjà cousue. coudre la couture restante sans arrêt. coudre à la fin de couture en dehors de la pièce. poser la pièce déjà cousue.
 2eme slip - jambe droite: travailler comme le 1er slip.
 1er slip - jambe gauche: recurperer la pièce. saisir le début de couture (partie dos) et mettre sous le pied presseur. coudre. couper la pièce déjà cousue. coudre jusqu'à la couture restante sans arrêt. coudre à la fin de couture en dehors de la pièce.
 2eme slip - jambe gauche: travailler comme le 1er slip. poser le 1er slip. la méthode de travail se répète. Contrôler la mesure de 1 pièce par paquet.

Figure 18 : Gamme de montage de l'opération 20

Afin de construire une vue d'ensemble claire sur les opérations, et de pouvoir les situer dans le circuit de montage de l'article, nous avons utilisé la méthode SIPOC .

S Suppliers	I Inputs	P Process	O Outputs	C Customers
Lancement de la ligne		AvP : Ouvrir paquet et mettre les pièces sur la table machine		Opération
		PnP : coudre le dos au fond, puis au devant, et etirer		20
		ApP : évacuer la pièce sur les genoux		Matricule 5000
Operation 10				
Opération 10 Matricule 7202		Avp : prendre la pièce et engager sous pied presseur		Opération
		PnP : Coudre le tour de jambe		30
		ApP : évacuer la pièce		Matricule 9322
Operation 20				

Figure 19 : L'analyse SIPOC pour les opérations 10 et 20

2. Analyse des opérations :

Nous avons fait un chronométrage initial afin d'observer les opérations de près, son résultat est résumé sur les tableaux suivants :

- **Opération N10 : coudre la partie devant, fond et dos :**

Opération : 10	Opératrice : 7202
Temps début : 09 :30	Temps fin : 10 :29
Temps prévu : 37,90 min	Temps réalisé : 58.96 min

Tableau 10 : Chronométrage initial pour l'opération 10

- **Opération N20 : coudre la bande élastique sur le tour de jambe :**

Opération : 20	Opératrice : 5000
Temps début : 12 :00	Temps fin : 12 :51
Temps prévu : 45,40 min	Temps réalisé : 50,65 min

Tableau 11 : Chronométrage initial pour l'opération 20

Afin de pouvoir analyser les problèmes pouvant causer la faible performance des opérations 10 et 20 de l'article, nous avons eu recours au diagramme d'Ishikawa, en faisant l'analyse des 5M : matière, main d'œuvre, milieu, machine et méthode.

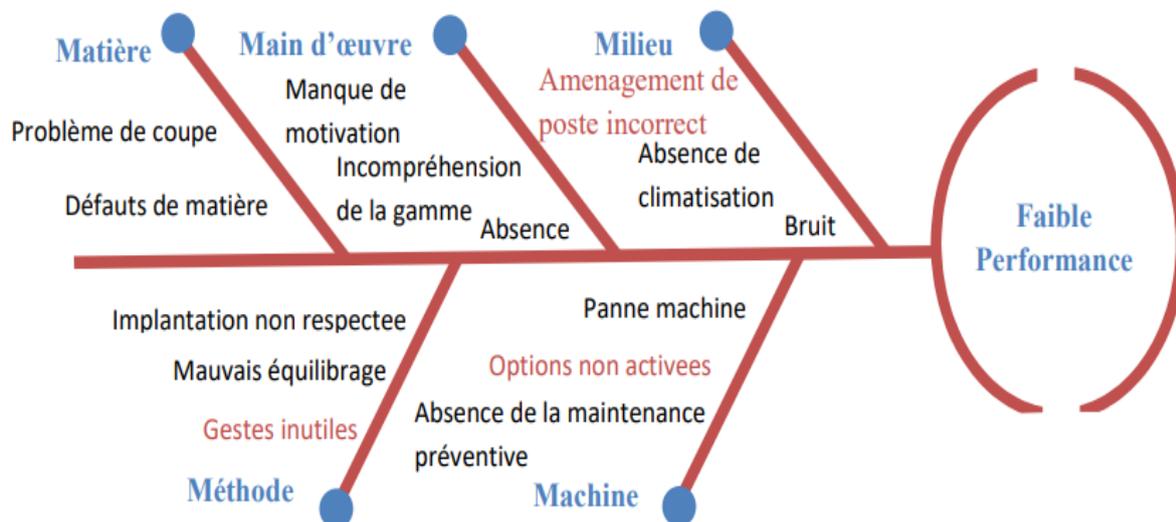


Figure 20 : Diagramme Ishikawa, Opérations 10 et 20

Après avoir effectué cette analyse, nous nous sommes rendues compte que le faible rendement des couturières 7202 et 5000 est dû principalement à un aménagement de poste incorrect, des gestes inutiles et des options machine non activées.

III. Phase de solution :

1. Traitement des problèmes du milieu :

➤ **Opération N10 : coudre la partie devant, fond et dos :**

Nous avons réaménagé le poste, afin de minimiser la distance que parcourt l'opératrice pour atteindre les pièces, ce qui lui permet de gagner le temps et de travailler confortablement.



Figure 21 : Réaménagement de poste, opération 10

➤ **Opération N20 : coudre la bande élastique sur le tour de jambe :**

Nous avons ajouté à la machine deux cartons à l'extrémité des tubes qui dégagent les résidus de tissu, permettant ainsi à l'opératrice de travailler dans un environnement propre et encourageant.



Figure 22 : Réaménagement de poste, opération 20

2. Traitement des problèmes de méthode :

➤ **Opération N10 : coudre la partie devant, fond et dos :**

Contrairement à la gamme de montage de la marque Triumph, celle de Sloggi est très détaillée contenant même les gestes que l'opératrice devrait réaliser. Sur cette base, nous avons pu détecter les gestes inutiles de l'opératrice 7202.

Gestes de la gamme	Gestes à non-valeur ajoutés
Prendre la partie dos et fond au même temps	Prendre chaque pièce avec une main
Ajuster bord à bord et coudre sans arrêt puis étirer	Coudre avec plusieurs arrêts puis étirer
Prendre la partie devant et coudre sans arrêt puis étirer	✓

Tableau 12 : Gestes inutile, opération 20

Après plusieurs tentatives pour reformer l'opératrice, cette fois ci en respectant la gamme, on a pu éliminer les gestes inutiles et diminuer le nombre d'arrêt. Cependant, le geste d'étirement contient plusieurs gestes à non-valeurs ajoutés ; prendre la partie dos et fond au même temps, ajuster, coudre, étirer, **prendre avec la main droite, remettre à la main gauche**, prendre la partie devant avec la main droite, ajuster, coudre, étirer. Dans le cadre de l'amélioration continue et pour supprimer ces gestes marqués en rouge on va laisser l'étirement jusqu' à la fin de l'opération.

3. Traitement des problèmes de Machine :

➤ **Opération N20 : coudre la bande élastique sur le tour de jambe :**

Dans ce poste de travail, la source du problème était mécanique. Les options de la machine ; raser 1 mm et les options pneumatiques n'étaient pas activées, donc l'opératrice était obligée d'arrêter la couture pour pousser le fond de la pièce vers l'intérieure afin qu'il ne s'écrase pas sous le pied presseur (ce qui cause un problème de qualité) et de couper la partie non rasée, à la fin de l'opération (Voir figure 23). Tous ces gestes ne sont pas inclus dans le temps de l'opération donné par la gamme.



Figure 23 : Réglage du problème machine, opération 20

IV. Phase de suivi :

Dans cette phase, on évalue l'efficacité des actions correctives qu'on appliqué, ceci par le suivie des rendements des couturières à travers le chronométrage.

1. Chronométrage :

L'objectif du chronométrage est de vérifier si l'opératrice peut atteindre le temps prévu par la gamme.

➤ Opération N10 : coudre la partie devant, fond et dos :

Nous avons pu passer de 58.96 min à 38.25 min ; qui est un temps proche de celui donné par la gamme de montage ; 37.9 min.

Avant	Après					% d'amélioration
58,96 min	50,84 min	47,96 min	42,62 min	38,88 min	38,25 min	35,12%

Tableau 13 : Progression des résultats de chronométrage, opération 10

➤ Opération N20 : coudre la bande élastique sur le tour de jambe :

Nous avons pu passer de 50,65 min à 30,31 min, qui est un temps moins que celui de la gamme ; 45,40min.

Avant	Après					% d'amélioration
50,65 min	45,67 min	40,53 min	35,20 min	30,25 min	30,31 min	40,16%

Tableau 14 : Progression des résultats de chronométrage, opération 20

2. Suivi des rendements :

➤ Opération N10 : coudre la partie devant, fond et dos :

matricule	KPI	avant	01/06/2021	02/06/2021	03/06/2021	04/06/2021	05/06/2021	07/06/2021	08/06/2021	09/06/2021	10/06/2021	11/06/2021
7202	rendement	44,52%	48%	48%	56%	60%	63%	68%	73%	80%	80%	80%

Tableau 15 : Suivi du rendement de l'opératrice 7202

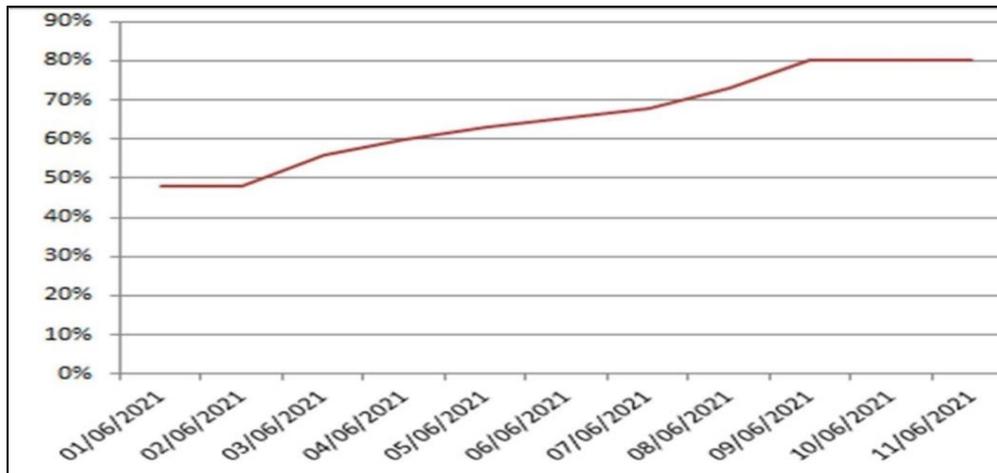


Figure 24 : Graphe de l'évolution du rendement de l'opératrice 7202

On a pu passer d'un rendement de 44,52% à un rendement de 80%.

➤ Opération N20 : coudre la bande élastique sur le tour de jambe :

matricule	KPI	avant	14/06/2021	15/06/2021	16/06/2021	17/06/2021	18/06/2021	19/06/2021	20/06/2021	21/06/2021	22/06/2021	23/06/2021	24/06/2021
5000	rendement	82,63%	85%	87%	90%	92%	95%	98%	98%	100%	100%	100%	100%

Tableau 16 : Suivi du rendement de l'opératrice 5000

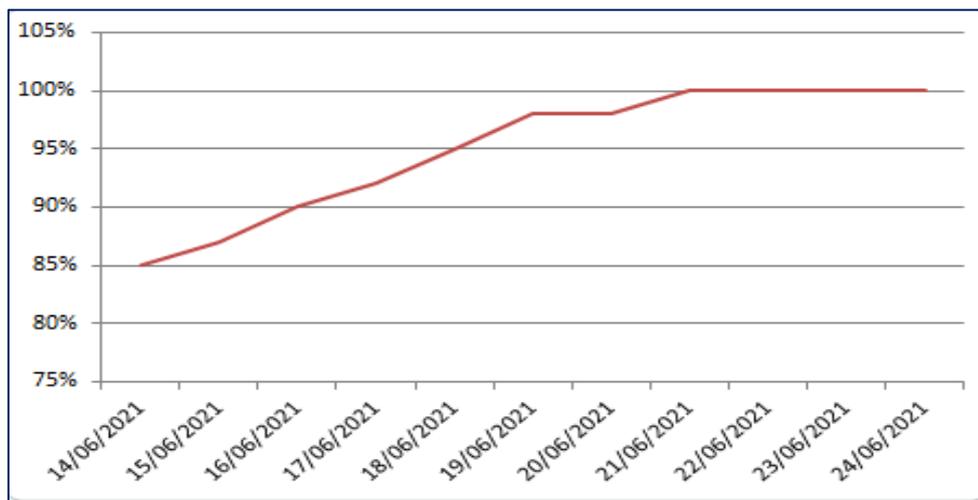


Figure 25 : Graphe de l'évolution du rendement de l'opératrice 5000

On a pu passer d'un rendement de 44,52% à un rendement de 80%

CONCLUSION GENERALE

L'amélioration de la productivité est un objectif essentiel dans le monde de l'industrie, elle représente un gage de survie pour toute entreprise, Maroc Modis ne fait pas l'exception, cependant, il s'est avéré que certaines opératrices de la société présentent de faibles performances. C'est dans ce cadre que s'inscrit notre projet de fin d'étude qui avait pour objectif principal l'amélioration des performances de certaines couturières.

En effet, pour l'opératrice 4936, travaillant l'article Triumph, nous avons pu passer de 18 à 12min concernant le temps de réalisation de l'opération ce qui représente un gain de 33,33%.

Pour l'opératrice 7202 travaillant l'opération 10 de l'article Sloggi, nous avons pu passer de 58.369 min à 38.25 min ; un temps proche de celui de la gamme, avec un gain de 35.12%.

Et finalement pour l'opératrice 5000 travaillant l'opération 20 de l'article Sloggi, on est passé de 50.65 min à 30.31 min avec un pourcentage d'amélioration 40.16%.

La méthodologie que nous avons adopté afin d'atteindre ces résultats était simple et efficace, se basant essentiellement sur quatre phases :

La phase de cadrage, qui nous a permis de cibler les couturières à faibles performances. **La phase d'analyse**, à travers laquelle nous avons pu comprendre les opérations sujets de notre travail, mais aussi remonter aux causes influençant les couturières concernées. **La phase de solution** pendant laquelle nous sommes passées à l'action, en cherchant des solutions aux problèmes détectés avant et en les appliquant sur terrain. **La phase de suivi** qui nous a permis qui nous a permis d'évaluer l'efficacité de nos interventions.

Durant toutes ces phases, nous avons eu l'occasion d'utiliser et d'apprendre à bien mener plusieurs outils académiques tels que : le diagramme Pareto, l'analyse Ishikawa, l'analyse SIPOC...ce qui nous a réellement conduit à améliorer la performance des opératrices ciblées.

Cependant, notre travail ne s'arrête pas là et il mérite d'être poursuivie. En effet, pour l'article de référence Triumph, un travail similaire devrait se faire pour les opératrices 4913 et 2922, de même pour chaque couturière travaillant une opération nouvelle pour elle.

D'une autre part, et dans le cadre de la flexibilité des zones, la société prévoit de faire introduire des produits Sloggi de plus en plus dans la zone A, elle doit donc bénéficier de l'expérience des autres zones, dans ce sens, une démarche de standardisation de postes est indispensable, se basant sur l'analyse et le suivi des opérations principales, la rédaction des standards et la création d'une bibliothèque numérique regroupant des vidéos des méthodes de travail les plus optimales, et des photos pour les aménagements de postes les plus convenables, afin que les couturières de la zone A puissent en bénéficier.

BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

Cours Management Industriel, Semestre 5 LST GI, Mme I. TAJRI.

Cours Gestion de Projet, Semestre 5 LST GI, Mr M. RAMADANY.

Groupe Triumph : <http://www.triumph.com/fr/fr/4585.html>