Sommaire

Dédicace **1**

Remerciements **3**

Sommaire **4**

Liste des tableaux **8**

Liste des figures **9**

Introduction générale **10**

Chapitre 1 : Présentation Générale de CIOB Maroc et du projet **11**

I. Généralités 11

1. Fiche technique de la société 11
2. Activité de la société 12
3. Organigramme de CIOB 12
4. Description de l'usine 13

II. Description des différents services 14

1. Service Production 14
2. Service commercial 15
3. Service qualité 15
4. Service Maintenance 15
5. Service ressources humaines 15

III. Présentation du projet 15

1. Cahier de charge 15

Chapitre 2 : **Présentation des différentes méthodes de gestion de la production** **17**

I. Généralités sur la TPM 17

1. Introduction 17
   - 1.1. Définition 17
   - 1.2. Pour quoi fait-on de la TPM ? 17
   - 1.3. Enjeux de la TPM 18
   - 1.4. Objectifs de la TPM 18
2. Les huit piliers de la TPM 18
3. Amélioration du rendement 19
   - 3.1. Pertes entravant l'amélioration du rendement 19
   - 3.2. Taux de Rendement synthétique (TRS) 19
4. Conditions de base de la TPM 20

Conclusion 20

II. Généralité sur la méthode SMED 20

1. Introduction 20

2. Définition…….. …...21
3. Changement classique 21
4. Démarche de la méthode 22
4.1. Méthodologie 22
4.2. Les phases de la méthode 22
5. Avantages et inconvénients 23
5.1. Les avantages 23
5.2. Les inconvénients 24
Conclusion…… 25
Chapitre 3 : Gestion du service commercial 25
I. Introduction 25
1. Gestion des données techniques 25
1.1. Gestion des articles 25
1.2. Gestion des clients 26
II. Codification articles 26
1. Provenance…….. .26
2. Matière première…….. 27
3. Familles…….. .27
4. Types…….. ..28
a. AC Autocuiseur 28
b. CA Casserole 28
5. Contenance…….. ...28
6. Choix…….. ..29
III. Codification clients 29
1. Code région et code ville 29
Conclusion…….30
Chapitre 4 : Gestion de la production par la méthode TPM 31
I. Total Productive Maintenance 31
1. Introduction…….. …31
2. Inventaire des machines 31
3. Analyse des indicateurs 31
3.1. Machine de détourage 32
3.2. Tour de satinage 34
3.3. Tour de repoussage 36
3.4. Presse mécanique 38
3.5. Presse hydraulique 40
3.6. Tour de polissage 42

4. Calcul du Taux de Rendement Synthétique (TRS) 44
4.1. Méthode de Calcul 44
4.2. Calcul du TRS des machines critiques 45
II. Instauration d'un système de suivi du taux de rendement global et élimination des causes de pertes 45
1. Introduction 45
2. Instauration d'une fiche de ventilation des pertes par poste 45
2.1. Les arrêts de la machine prévue ou non prévue 46
a. Maintenance 46
b. Changement de série 46
c. Maintenance premier niveau 46
d. Réglage de la machine 46
e. Manque de matière première 46
f. Réunion de travail 46
2.2. Les pertes dues à la carence de la machine 46
a. Micro arrêt (< 2min) : 46
b. Pertes dues au démarrage 46
c. Sous vitesse 47
2.3. Les pertes dues au non qualité du produit 47
a. Rebut 47
b. Déchet 47
3. Instauration d'une application de ventilation des pertes journalières : 47
4. Actions pour élimination des causes de pertes machines 49
Conclusion 50
Chapitre 5 : Mise en œuvre de la méthode SMED concernant les presses hydrauliques 51
I. Single Minute Exchange of Die 51
1. Introduction 51
2. Problématique 51
II. Processus d'emboutissage 52
1. Introduction 52
2. Description 52
3. Outillage 52
4. Fonctionnement 52
III. Application de la méthode SMED sur les presses hydrauliques 53
1. Identification des opérations 54
2. Dissociation des opérations internes et externes 55
3. Externalisation des opérations internes et maximisation du travail en temps masqué 56
4. Réduction du temps des opérations internes 57

4.1. Check-list 57
4.2. Mode opératoire 58
4.3. Autres propositions 58
Conclusion…… ... …….59
Conclusion générale . ……..60
Liste des annexes 61
Bibliographie..... 67

Liste des tableaux

Tableau n° 1-1 : fiche signalétique de la société CIOB 11
Tableau n°3-1 : code article 26
Tableau n°3-2 : code provenance 27
Tableau n°3-3 : code de la matière première 27
Tableau n°3-4 : code des familles d'articles 27
Tableau n°3-5 : code des types de l'autocuiseur 28
Tableau n°3-6 : code des types de la casserole 28
Tableau n°3-7 : code de contenance 29
Tableau n°3-8 : code client 29
Tableau n°3-9 : code régions et leurs villes 30
Tableau n°4-1 : historique des pannes des détourages et calcul des indicateurs. 32
Tableau n°4-2: historique des pannes des machines de satinages et calcul des indicateurs. 34
Tableau n°4-3 : historique des pannes des machines de repoussages et calcul des indicateurs. 36
Tableau n°4-4 : historique des pannes des presses mécaniques et calcul des indicateurs. 38
Tableau n°4-5: historique des pannes des presses hydrauliques et calcul des indicateurs. 40
Tableau n°4-6 : historique des pannes des polissages et calcul des indicateurs. 42
Tableau n°4-7 : actions pour éliminer les causes de pertes machine. 49
Tableau n°5-1 : les phases de réalisation d'un embouti 53
Tableau n°5-2 : les opérations d'un changement de série 54
Tableau n°5-3 : identification des opérations internes et externes 55
Tableau n°5-4 : externalisation des opérations internes 56
Tableau n°5-5 : mode opératoire du changement de moule 58

Liste des figures

Figure n°1-1 : les différents articles de la société CIOB 12
Figure n°1-2: Organigramme de CIOB 13
Figure n°2-1 : taux de rendement synthétique 19
Figure n°2-2 : domaine d'application du SMED 21
Figure n°2-3 : différentes phases de la méthode SMED 22
Figure n°4-1 : indicateur de fiabilité tours de détourages 33
Figure n°4-2 : indicateur de maintenabilité tours de détourages. 33
Figure n°4-3 : indicateur de disponibilité tours de détourages. 33
Figure n°4-4 : indicateur de fiabilité tours de satinage. 35
Figure n°4-5 : indicateur de maintenabilité tours de satinage. 35
Figure n°4-6 : indicateur de disponibilité tours de satinage. 35
Figure n°4-7 : indicateur de fiabilité tours de repoussage. 37
Figure n°4-8 : indicateur de maintenabilité tours de repoussage. 37
Figure n°4-9 : indicateur de disponibilité tours de repoussage. 37
Figure n°4-10 : indicateur de fiabilité des presses mécaniques. 39
Figure n°4-11 : indicateur de maintenabilité des presses mécaniques. 39
Figure n°4-12 : indicateur de disponibilité des presses mécaniques. 39
Figure n°4-13 : indicateur de fiabilité des presses hydrauliques. 41
Figure n°4-14 : indicateur de maintenabilité des presses hydrauliques. 41
Figure n°4-15 : indicateur de disponibilité des presses hydrauliques. 41
Figure n°4-16 : indicateur de fiabilité de polissage. 43
Figure n°4-17 : indicateur de maintenabilité de polissage. 43
Figure n°4-18 : indicateur de disponibilité de polissage. 43
Figure n°4-19 : histogramme des indicateurs. 48
Figure n°5-1 : table à outils roulante 58

Introduction générale

Ce travail a été effectué dans le cadre du stage de PFE au sein de la société CIOB Maroc, l'un des leaders dans le secteur de fabrication des articles de ménages.

En tenant compte de l'importance majeure entre le service commercial et le service production, la réorganisation du service commercial nécessite une amélioration du service production, puisque une gestion adaptée à la demande permet aux entreprises d'avoir de nombreuses opportunités sur le marché tout en réduisant les coûts.

La société CIOB a besoin de développer en permanence les équipements de productivité, il est donc nécessaire d'optimiser les performances du système de production par l'application de la Totale Productive Maintenance (TPM).

L'optimisation du temps fait partie intégrante de la vie dans le secteur industriel. La solution réside dans un équilibre entre deux nécessités apparemment conflictuelles :

- la meilleure production,
- le minimum de temps possible.

Donc pour un bon fonctionnement de la société, l'application de la méthode SMED (Single Minute Exchange of Die) a pour but d'optimiser le service de production et réduire au maximum toute sorte de gaspillages afin d'organiser le travail et de réaliser des économies par l'entreprise.

Dans ce contexte, le projet qui nous a été confié nous mène à une restructuration de l'entreprise CIOB Maroc, à travers la mise en place des données et des méthodes qui contribuent à l'organisation de la société CIOB.

Ce manuscrit sera composé de cinq chapitres :

Nous commencerons par une présentation de l'entreprise et une description des différents services de CIOB Maroc.

Dans le deuxième chapitre, nous donnerons quelques concepts des différentes méthodes utilisées en gestion du service production, afin d'améliorer la production et d'optimiser le temps de changement de série.

Dans le troisième chapitre, nous ferons une codification des articles et des clients afin de réaliser un guide de codification pour faciliter l'informatisation du service commercial.

Dans le quatrième chapitre, nous présenterons une étude de l'historique des pannes, puis nous proposerons un système de suivi du Taux de Rendement Synthétique (TRS).

Dans le cinquième chapitre, nous ferons une étude SMED sur les presses hydrauliques pour réduire le temps de changement de moule.

Enfin, nous allons clôturer ce rapport par une conclusion générale et quelques perspectives.

Rapport-Gratuit.com

Chapitre 1
Présentation Générale de CIOB Maroc et du projet

I. Généralités

CIOB est une société installée à Fès (MAROC) depuis 1996, bénéficie d'une implantation stratégique en Afrique du nord, spécialisée dans la fabrication la commercialisation et l'importation d'articles de ménages.

La société CIOB produit des articles de ménages en acier inoxydable, aluminium et en aluminium antiadhésif sous la marque TITANIC, garant d'une qualité irréprochable.

Afin d'assurer et de renforcer la compétitivité de l'entreprise pour faire face aux contraintes d'un marché de plus en plus complexe et exigeant, la fidélité et la confiance des clients sont des conditions nécessaires à la pérennité de l'entreprise, la société CIOB s'engage dans une démarche de Management de la Qualité conforme à la Norme ISO 9001.

Cette démarche de management de qualité, basée sur le principe de l'amélioration continue, vise à transformer les attentes clients en réalité et à maitriser le fonctionnement de l'ensemble des processus de l'entreprise.

Les principaux objectifs de la politique qualité sont :

- l'amélioration de l'organisation de l'entreprise,
- la conformité du produit aux exigences,
- la réduction des coûts de production.

1. Fiche technique de la société

Dénomination sociale	CIOB société Commerce et Industrie Omari
Date de création	1996
Forme juridique	S.N.C
Adresse du siège social	B.P 5195 Lots 113-114 QI BensoudaNamae FES
Activité principale	production des Articles de ménages sous la marque TITANIC
Effectif total	164 personnes
Capital social	15.000.000 DHS
Téléphone	05-35-72-91-68
Fax	05-35-72-90-60
Certification selon la	ISO 9001
E-mail	Ciob99@yahoo.fr

Tableau n° 1-1 : fiche signalétique de la société CIOB

2. Activité de la société

L'activité de la société est autant industrielle que commerciale, elle se charge de la production des articles de ménages et de les distribuer dans son territoire assigné.

Les clients de l'entreprise sont de deux types :

- La grande distribution telle que Marjane, Metro, Acima et Label Vie.
- Les grossistes et semi-grossistes, répartis sur tout le territoire national.

Elle fabrique des articles de différents types (couscoussières, marmites, bouilloires, casseroles, ... etc.), et de différents tailles.

Figure n°1-1 : les différents articles de la société CIOB

3. Organigramme de CIOB

La Société CIOB Maroc est divisée en plusieurs services. Chacun remplit des tâches bien précises et l'ensemble contribue à optimiser les conditions de production et la qualité du produit.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

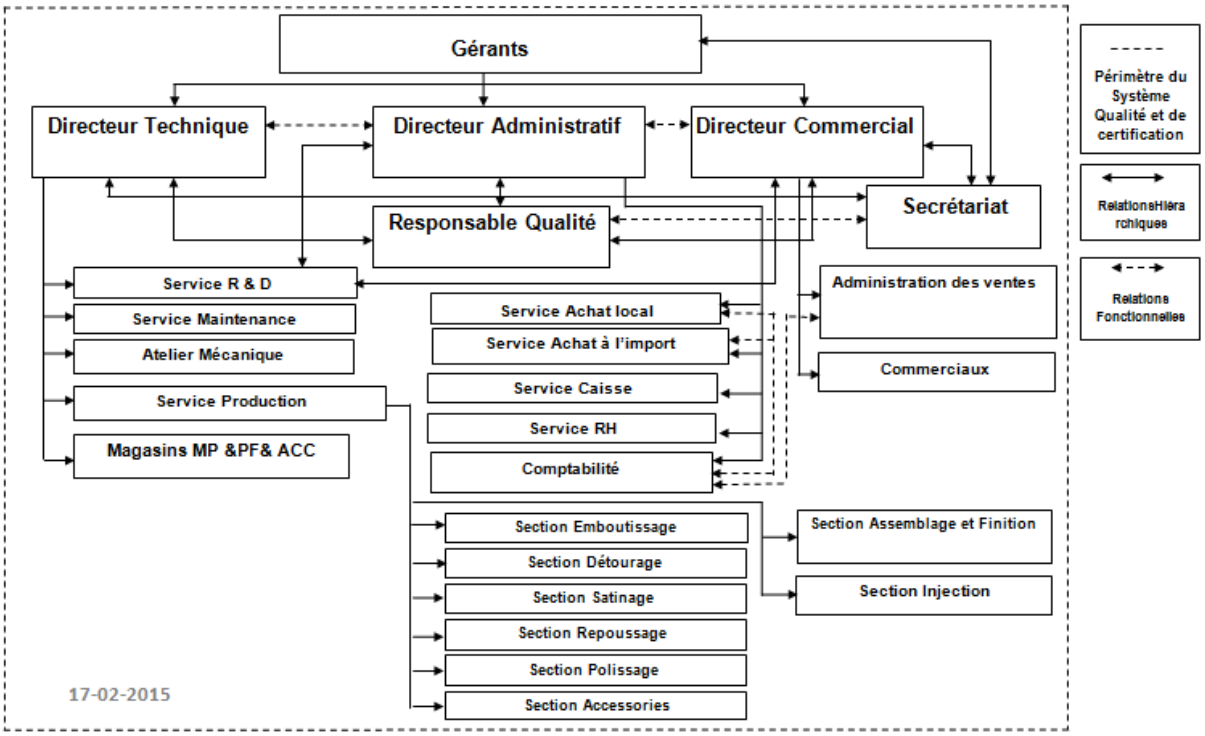


Figure n°1-2: Organigramme de CIOB

4. Description de l'usine

L'usine CIOB se divise en plusieurs sections :

- emboutissage et découpe :
  - presses mécaniques (PRM),
  - presses hydrauliques (PRH),
  - presses d'injections (PRI).

- Section formage repoussage :
  - Des tours de repoussage (TRR).

- Section finition détourage, polissage / satinage :
  - des tours de polissage (POL)/ satinage (SAT),
  - deux machines de polissage automatique,
  - des machines de détourage (DET),
  - un tour d'ébarbage automatique.

- Section de finition, montage et d'emballage (EMB)
  - Une plieuse, une riveteuse, une sertisseuse.

II. Description des différents services

1. Service Production

La fonction de production consiste à produire, en temps voulu, les quantités demandées par les clients dans des conditions de coût et qualité déterminés, en optimisant les ressources de l'entreprise de façon à assurer sa pérennité, son développement et sa compétitivité.

Le service production est indispensable dans le système interne de la société, c'est lui qui permet à CIOB Maroc de produire des produits finis pour satisfaire les besoins de clients.

La chaîne de fabrication est constituée de plusieurs phases bien déterminées :

L'emboutissage : une technique de fabrication permettant d'obtenir, à partir d'une feuille de tôle plane et mince, un objet dont la forme n'est pas développable.

Le détourage : une opération de chariotage ou de dressage extérieur d'un article pour éliminer les défauts d'emboutissage.

Le repoussage : une opération qui consiste à déformer progressivement le métal sous l'action d'une molette pour lui faire épouser la forme d'un mandrin, A partir d'un flan ou d'une ébauche circulaire.

Le satinage : opération qui consiste à rendre l'article en aluminium plus lisse et plus fin de l'intérieur par une action de frottement manuel avec un abrasif.

Le polissage : opération qui consiste à rendre l'article en aluminium plus lisse, uni et éventuellement brillant de l'extérieur par une action de frottement manuel avec un abrasif.

2. Service commercial

Le service commercial s'occupe de toute la chaîne nécessaire à la production de biens/services en vue de leur vente. Il prendre en charge la prévision, suivi des ventes, l'étude de marché, le planning des ventes, la logistique, la fonction achat...

3. Service qualité

Ce service a pour rôle de contrôler, de mesurer, d'examiner, d'essayer une ou plusieurs caractéristiques d'un produit ou d'un service et de les comparer aux exigences spécifiées en vue d'établir leurs conformités.

4. Service Maintenance

La maintenance est un ensemble d'actions permettant de maîtriser et de rétablir un bien dans un état spécifié, ou en mesure d'assurer un service déterminé.

- assurer une disponibilité maximale des équipements à un coût optimal,
- assurer un fonctionnement dans les meilleures conditions de qualité, coût, délai, sécurité est respect des normes.

Les activités de ce processus se divisent en deux activités principales :

- maintenance préventive,
- maintenance corrective.

5. Service ressources humaines

Il occupe une grande importance au sein de la société CIOB, il est chargé de toutes les fonctions administratives et professionnelles de l'ensemble du personnel de l'usine.

III. Présentation du projet

1. Cahier de charge

- **Contexte pédagogique :**

Ce stage s'inscrit dans le cadre d'un projet de fin d'étude qui permet de compléter et de mettre en œuvre la théorie acquise durant les années de formation au sein de la faculté des sciences et techniques de Fès.

- **Société d'accueil :**

CIOB Maroc

- **Nom du projet :**

Aide à la mise en place des données et des méthodes pour contribuer à l'organisation de l'entreprise CIOB Maroc

- **Acteurs du projet :**

  - **Maître d'œuvre :**

La Faculté des Sciences et Techniques de FES, filière Génie industriel Master ST, représentée par Mlle Bennouna Ouiam et Mr Fassi Fihri Driss, étudiants de la 2ème année Master ST Génie Industriel.

  - **Equipe d'acceuil :**

Département Production et commercial de l'entreprise CIOB Maroc.

Coordonnées :

CIOB Maroc

Lot 113, 114 Q.I Ben Souda Namae, BP 5195

Tél : 05 35 72 91 68 - Fax : 05 35 72 90 60

Site : www.ciobmaroc.ma

  - **Encadrant :**

Le projet a été réalisé sous le suivi et l'encadrement de :

Mr HAOUACHE Said: enseignant à la FSTF.

Mr. BOUDAOUA Hicham: manager commercial.

- **Besoin et objectifs du projet :**

  - S'aider d'un logiciel qui permettra une meilleure gestion du service commercial,
  - Optimiser les performances du système de production par l'application de la Totale Productive Maintenance (TPM),
  - Optimiser le service production et éliminer toute sorte de gaspillages par l'application de la méthode Single Minute Exchange of Die (SMED), afin d'organiser le travail et de réaliser des économies d'entreprise.

Le projet qui nous a été confié nous mène à la réorganisation du service commercial, l'amélioration de la production et l'optimisation du temps de changement de série.

Chapitre 2
Présentation des différentes méthodes de gestion de la production

I. Généralités sur la TPM

1. Introduction

La Total Productive Maintenance (TPM), est au Japon, le résultat d'une évolution progressive de l'industrie depuis les années qui ont suivi immédiatement la fin de la seconde guerre mondiale.

Le passage au cours des années 50 de la maintenance corrective à la maintenance préventive a permis de réduire le nombre de défaillances et par conséquent les coûts qui y sont liés. L'introduction des paramètres de disponibilité à savoir la fiabilité et la maintenabilité a permis d'élargir le concept de la maintenance à la TPM vers la fin des années 70. Cette nouvelle façon de faire implique une approche de système qui fait appel à la participation, la motivation et l'adhésion de tout le personnel de l'entreprise.

1.1. Définition

La TPM est un système global de maintenance productive dont le but est de réaliser le rendement maximum. Elle optimise la notion de durée de vie des installations en incluant l'ensemble des services de l'entreprise et plus particulièrement les études, la maintenance et la production..

Cette définition renferme au moins quatre idées fondamentales :

- Aspect culturel,
- Aspect participative,
- Aspect auto-maintenance,
- Aspect économique.

1.2. Pour quoi fait-on de la TPM ?

Ces dernières années, les équipements sont devenus de plus en plus automatisés et sophistiqués. On peut même dire que se sont plus les équipements qui fabriquent les produits, que les hommes. On ne tolère plus ni les pannes ni les produits défectueux.

Le rôle des hommes est de mettre en œuvre une maintenance qui permet aux équipements de fonctionner normalement sans tomber en panne, ni générer des défauts.

Pour cela, il est indispensable que tout le monde y participe, tant le personnel des départements de production que celui chargé du développement des machines et des produits.

Les activités habituelles d'entretiens exercés principalement par le service de maintenance ne permettent plus de répondre à ces exigences.

Tous ceux qui s'occupent du fonctionnement des machines doivent penser à les protéger eux-mêmes, pour éviter les pannes et les défauts.

1.3. Enjeux de la TPM

La TPM permet de renforcer la culture d'entreprise par la double amélioration des performances des ressources humaines et des équipements.

- **Améliorations des ressources humaines**

Opérateurs : capacité à réaliser la maintenance en groupe (auto-maintenance),

Homme de maintenance : capacité à réaliser une maintenance de type productive maintenance,

Responsable d'exploitation : capacité à réaliser un programme pour conduire des équipements sans pertes.

- **Amélioration des équipements**

Obtenir la performance par la remise en état et l'optimisation des équipements existants,

Concevoir des nouveaux équipements basés sur la durée de vie totale et augmentation de leur temps de fonctionnement.

1.4. Objectifs de la TPM

- réduire les coûts et augmenter la fiabilité des équipements avec une disponibilité maximale,
- accroître les compétences des opérateurs, leurs savoir faire et leur sécurité,
- soulager le service de maintenance des travaux ne nécessitant pas de compétences particulières,
- permettre au service maintenance de se consacrer à son rôle essentiel (intervention de haut niveau, analyse des défaillances, optimisation des méthodes et procédures de maintenance).

2. Les huit piliers de la TPM

Le succès de la démarche TPM demande une profonde réflexion, une méthodologie rigoureuse et une participation de tout le personnel. Elle est bâtie en général autour de huit piliers :

- la mise en place d'un système de chasse de pertes et l'élimination systématique des causes de pertes (cas par cas) pour améliorer le rendement des équipements,
- la mise en place d'un système d'auto-maintenance,
- la mise en place d'un système de maintenance planifiée,
- la formation et l'entraînement aux techniques de production et de maintenance,
- la mise en place d'un système de conception et démarrage de nouveaux équipements,
- la mise en place d'un système de maintenance de la qualité des produits,

- la mise en place d'un système d'amélioration du rendement administratif,
- la mise en place d'un système de pilotage de la sécurité et de l'environnement.

3. Amélioration du rendement

3.1. Pertes entravant l'amélioration du rendement

Les équipements sont faits pour produire. S'ils tombent en panne ou ne produisent que de mauvais produits, la productivité baisse et il faut faire des heures supplémentaires ou travailler les jours de repos.

Tout cela est dû aux pertes sur les équipements. On les classe en six grandes familles :

- pertes dues aux panes,
- pertes dues aux changements de série et aux réglages,
- pertes dues aux marches à vide et aux micro-arrêts,
- pertes dues au ralentissement et à la sous vitesse,
- pertes dues aux redémarrages,
- pertes dues aux défauts et aux retouches des produits.

Le déploiement de la TPM consiste à se donner pour objectif concret la réduction des six grandes pertes.

3.2. Taux de Rendement synthétique (TRS)

Pour atteindre les objectifs de rendement et par voie de conséquence la minimisation des six pertes, la TPM adopte plusieurs indicateurs.

Le temps d'ouverture de valeur A peut se décomposer en un temps d'arrêt et un temps brut de fonctionnement de valeur B, qui lui-même peut se décomposer en un temps net de fonctionnement de valeur C et un écart de performance, lié aux incidents aléatoires et mineurs, ainsi qu'à un défaut de cadence. Enfin, le temps utile de valeur D, se déduit du temps net en retranchant le temps perdu pour cause de non qualité.

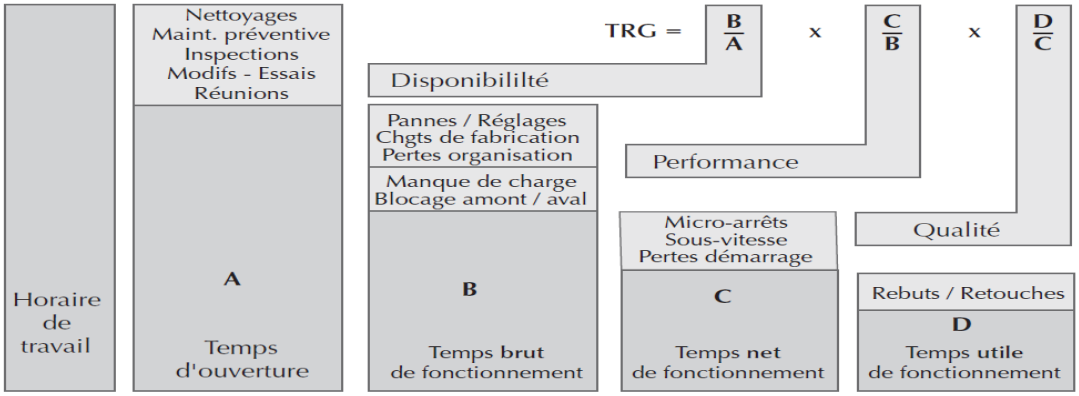


Figure n°2-1 : taux de rendement synthétique

On définit ainsi les ratios TPM suivants :

B/A : Taux de disponibilité. C'est le rapport du temps brut de fonctionnement sur le temps d'ouverture ;

C/B : Taux de performance. C'est le rapport net de fonctionnement sur le temps brut de fonctionnement ;

D/C : Taux de qualité. C'est le rapport du temps utile sur le temps net de fonctionnement.

A partir de ces ratios on définit le Taux de Rendement Synthétique d'une installation par la relation suivante :

$$TRS = \frac{B}{A} \times \frac{C}{B} \times \frac{D}{C} = \frac{D}{A}$$

TRS est l'indicateur principal de la TPM. Il quantifie toutes les pertes par rapport à une marche idéale et il permet une approche chiffrée de l'efficacité de la machine.

4. Conditions de base de la TPM

Les conditions de base de la TPM comportent quatre éléments que nous devons respecter : l'inspection, le nettoyage, le graissage et le resserrage. Respecter ces conditions est une action qui permet d'éviter la dégradation de l'installation, c'est une opération très importante qui évite de générer d'autres pannes.

Conclusion

La méthode TPM nommée aussi maintenance 4ème génération ou maintenance à la japonaise apparaît comme une nouvelle méthode de gestion très efficace permettant de maximiser la performance des équipements, la disponibilité et la qualité de l'équipement avec la participation de tout le personnel de l'unité productive en question.

L'objectif ultime de la TPM est de réduire à zéro les causes des pertes, pour améliorer les performances des ressources de production et obtenir l'efficacité maximale des personnes et des équipements. Il s'agit d'un changement de culture qui ne peut se décider unilatéralement, mais qui se construit dans le temps et avec tous les acteurs ou les collaborateurs de l'entreprise, c'est pour cela qu'une démarche TPM est longue et même jamais terminée puisqu'elle est basée sur l'amélioration continue permanente.

II. Généralité sur la méthode SMED

1. Introduction

Tout va de plus en plus vite. Chaque minute compte. Les entreprises ayant une gamme variée de produits à réaliser les uns après les autres doivent trouver le moyen d'abréger le temps nécessaire pour opérer un changement de production.

On peut tenter d'y parvenir avec la mauvaise méthode : arrêter la production et travailler de manière précipitée. Ou on peut s'y prendre de façon organisée et structurée. C'est ici qu'intervient la méthode « SMED ».

Rapport-Gratuit.com

2. Définition

En gestion de la production, SMED est l'abréviation de Single Minute Exchange of Die, et qui peut être traduit par : changement d'outil en (quelques) minutes. Le SMED est une méthode d'organisation qui cherche à réduire de façon systématique le temps de changement de série, avec un objectif quantifié.

Single **M**inute **E**xchange of **D**ie = Echange d'outil en moins de 10 minutes

Le but est donc de diminuer le temps consacré au réglage, afin d'obtenir des changements d'outils rapides ou des réglages instantanés. C'est une méthode qui permet de rationaliser le temps entre la dernière pièce bonne de la production N et la première pièce bonne de la production N+1.

3. Changement classique

Très souvent, les changements d'outils s'effectuent de cette manière à partir de la dernière pièce de la série achevée :

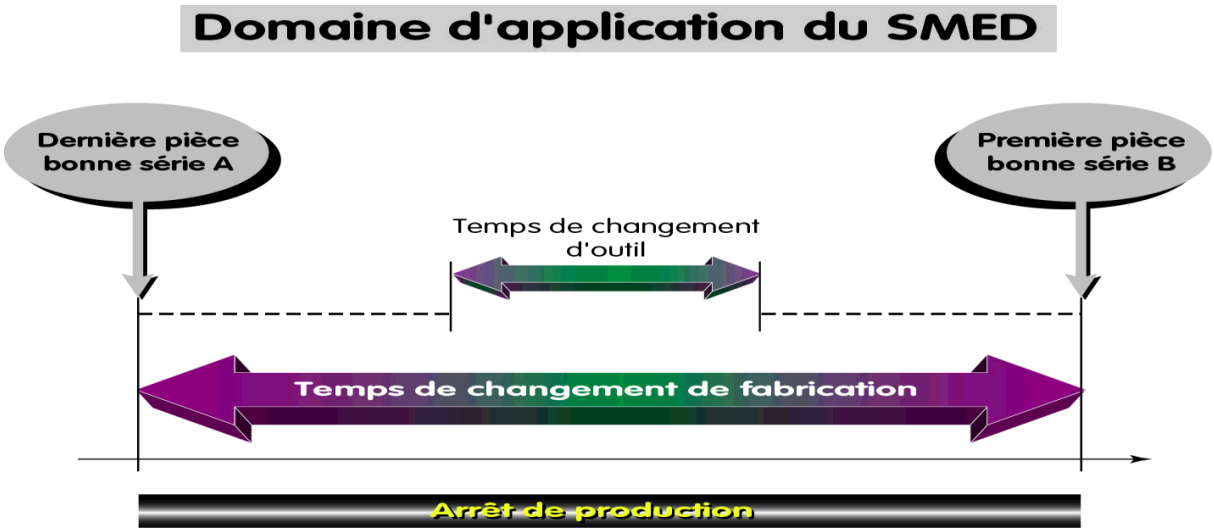


Figure n°2-2 : domaine d'application du SMED

La machine est arrêtée et les opérations s'enchaînent, la machine ne redémarre qu'après la fin des essais.

Au sens du SMED, le changement de fabrication c'est la durée qui s'écoule entre :

- La dernière pièce bonne de la fabrication (série) précédente.
- la première pièce bonne de la fabrication (série) suivante.

Notons aussi que l'absence fréquente de méthode standard, de mode opératoire, non utilisation des fiches de réglage (check-list) et l'absence de travail simultané, peuvent perdre beaucoup du temps pour un changement d'outil.

4. Démarche de la méthode

4.1. Méthodologie

Les stocks ont longtemps servi de garde-fou en assurant une sécurité de production et en minimisant les conséquences des dysfonctionnements. Ils étaient alors considérés comme un "mal nécessaire". Aujourd'hui ils sont devenus un "mal tout court". En effet L'entreprise ne peut plus imposer sa logique industrielle calquée sur la production de masse, mais doit se placer dans un juste équilibre entre demande et production : produire seulement ce qui est commandé, en respectant les coûts, les délais et la qualité.

L'un des objectifs du SMED est d'arriver à convertir des opérations s'effectuant machine à l'arrêt (MA) en opérations possibles machine en marche (MM). Et Dans ce cas on distingue deux types de réglages :

- réglages / temps internes (opérations internes) : cela correspond à des opérations qui se font machine arrêtée, donc hors production.
- réglages / temps externes (opérations externes) : cela correspond à des opérations qui se font (ou peuvent se faire) machine en fonctionnement, donc en production.

4.2. Les phases de la méthode

Généralement les phases du SMED commencent d'abord par une identification des opérations, puis une extraction de celles qui sont externes, ensuite une phase de transformation des opérations internes en externes et enfin une réduction des temps pris par les opérations faites machine à l'arrêt. Ce déroulement séquentiel peut être résumé dans ce schéma

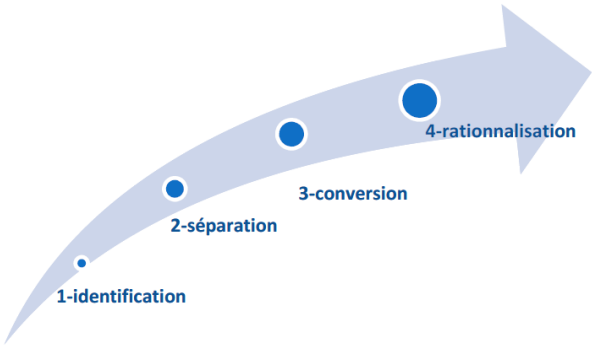


Figure n°2-3 : différentes phases de la méthode SMED

Etape 1: identifier

La première phase concerne le bilan de l'état initial. Il s'agit d'observer le déroulement d'un changement de production et de relever toutes les informations qui lui sont relatives.

Cette étape comprend quatre phases :

- Phase de préparation : rassemblement des pièces et outillages utiles sur le lieu de réglage ainsi que leur vérification.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

- Phase effective de changement : démontage après la fin du dernier lot et montage pour le lot suivant des pièces et outillages.
- Phase de réglage : mesures et calibrages auxquels on doit procéder.
- Phase d'ajustements : ajustements par approximation successive avec des pièces d'essai.

Le but de cette étape consiste à déterminer avec précision le temps pris par chacune des opérations de réglage que l'on veut améliorer.

Etape 2: extraire

Séparer les réglages internes et externes puis effectuer celles qui sont externes avant l'arrêt de la machine. C'est une méthode efficace pour un gain important du temps.

Etape 3: convertir

Il s'agit de transformer des réglages internes en réglages externes, il faut tout d'abord repérer la partie fonctionnelle de la machine, puis ses organes concernés par le changement.

Par exemple :

- préparer le moule avant l'arrêt de la machine.
- Moules préchauffés sur et par la machine sont désormais préchauffés à l'avance par un autre moyen.
- Les produits mélangés par la machine, ce qui nécessite des essais, sont mélangés et ajustés au préalable, la machine est approvisionnée du mélange de produits prêt à l'emploi.

Etape 4 : réduire

Rechercher la réduction du temps d'exécution des opérations tant internes qu'externes en les rationalisant. Il s'agit de simplifier des gestes simples dont la réalisation demande du temps. Concrètement, cela se traduit par leur suppression partielle ou totale, par la minimisation des mouvements et par la normalisation de l'outillage.

5. Avantages et inconvénients

5.1. Les avantages

Les atouts de la méthode sont identifiables par les caractéristiques suivantes :

- augmentation de la productivité du personnel et de la capacité de production des machines,
- augmentation de la flexibilité de la production,
- amélioration de la qualité,
- coûts diminués,
- réduction des délais et des stocks,
- élimination des erreurs de réglage,
- diminution du nombre de rebuts et de pièces de réglage,
- confort et travail rationnel des régleurs,
- nettoyage simplifié.

Un atout majeur du SMED est qu'il exige une bonne communication entre les différents départements de l'entreprise. S'il s'agit par exemple de modifier l'outillage pour réduire les temps de changement de fabrication, il sera nécessaire d'impliquer le bureau technique, mais aussi le service qualité et si possible un membre de l'encadrement supérieur. Plus l'équipe impliquée est pluridisciplinaire, plus les résultats de son travail seront performants.

5.2. Les inconvénients

La mise en place du SMED est onéreuse. En effet, il en découle des coûts internes difficilement quantifiables, qu'il s'agisse de la main d'œuvre impliquée ou des gains de productivité réalisés. Cependant, vu les gains obtenus en terme de productivité, les dirigeants d'entreprises estiment que c'est une démarche qui mérite d'être mise en place.

Conclusion

La méthode SMED est donc un concept qui présente de nombreux atouts pour la gestion de la production de l'entreprise tels qu'une augmentation de la productivité, de la flexibilité de la production, une amélioration de la qualité, ou encore une réduction des stocks des coûts et une élimination des erreurs de réglage.

Cependant, son bon fonctionnement dépend avant tout d'une communication de qualité entre les différents départements de l'entreprise. En effet, il est souvent nécessaire d'impliquer plusieurs services de l'entreprise et de savoir les coordonner afin d'obtenir des résultats les plus performants.

D'autre part, un aspect quelque peu pénalisant de la méthode SMED concerne son déploiement puisque un certain nombre d'opérations ne peuvent être ni supprimées ni réduites. Il conviendra donc de les réexaminer périodiquement car les progrès et innovations technologiques peuvent apparaître et aider à les traiter.

Chapitre 3 : Gestion du service commercial

I. Introduction

Le service commercial garantit la connexion entre la production des produits ou des services de l'entreprise et les consommateurs. Aussi il étudie les besoins à satisfaire afin de définir les produits à fabriquer, et il agit sur le marché en adaptant les produits aux besoins des clients.

Une bonne gestion commerciale suppose une prise en compte et un traitement global de toutes les données de l'entreprise à travers un outil adapté, entièrement intégré et vraiment complet.

Donc la société CIOB a pensée d'informatiser son service commercial par un logiciel qui permet aux commerciaux une prise d'information de toute la structure commerciale de l'entreprise.

Notre tâche s'appuie sur le traitement et la gestion des données produits et clients de l'entreprise, la planification de la production ainsi que son ordonnancement, afin d'assurer la pérennité et la simplicité de l'ensemble des données dans le service commercial.

1. Gestion des données techniques

Une donnée technique est toute information qui permet de décrire le produit pendant son cycle de vie. Sa connaissance est nécessaire pour :

- identifier et justifier l'état d'avancement du produit,
- maîtriser l'évolution du produit dans son cycle de vie,
- maintenir l'état du produit.

1.1. Gestion des articles

Toute pièce transitant dans l'entreprise qu'elle soit achetée, transformée ou vendue doit pouvoir être identifiée par les personne qui de près ou de loin vont devenir utiliser cette pièce.

On va donc être amené à identifier ces articles par un code de référence.

Le but de la codification est de passer du langage naturel trop long à un langage symbolique court et précis. La codification donc permet une rationalisation et une homogénéisation de l'information indispensable à son traitement informatique.

Pour avoir une bonne qualité de codification, un système de codification doit être :

- Précis et discriminant : chaque article doit avoir un code et un seul. Il doit permettre de différencier facilement les diverses variantes d'un article,
- souple : permet facilement l'introduction de nouveaux codes sans détruire la logique du système de codification,
- stable dans le temps : car un changement de système de codification est une opération lourde à effectuer pour l'entreprise,

- homogène : il doit comporter le même nombre de caractères (chiffres ou lettres), avoir une même structure et composition,
- simple : pour être facile à utiliser, donc pas trop long, découpé en champs homogènes, séparés ou non par des espaces.

1.2. Gestion des clients

Gestion des clients est un processus utile et efficace pour les commerciaux, elle les aide à parler au bon contact au bon moment, avec le bon message et les arguments les plus pertinents, en se basant sur l'analyse des informations relatives aux clients. Ce qui permet aux commerciaux d'économiser beaucoup d'énergie et de conclure les ventes plus vite.

La gestion des clients permet aux commerciaux de collecter les informations concernant toutes les caractéristiques des clients tels que : l'âge, le niveau scolaire, le chiffre d'affaire, le type de paiement, le type client (grossiste, détaillant, grande surface…), la région, la ville …

Avant, ces informations étaient dans la tête des commerciaux et constituaient à leurs yeux l'essentiel de leur valeur, une sorte de trésor de connaissances qui garantissait leur maintien dans la place. Certains sont encore réticents à saisir les informations dans un outil partagé. Aujourd'hui, on travaille en équipe avec un logiciel informatique permet à tout le monde de savoir où on en est et de prendre le relais si le leader de l'affaire tombe malade.

II. Codification articles

Pour la codification des articles de la société, le code sera composé de dix caractères groupés en six champs comme présenté dans le tableau ci-dessous :

Provenance	Matière première	Famille	Type	Contenance	Choix
2 caractères	1 caractère	2 caractères	2 caractères	2 caractères	1 caractère

Tableau n°3-1 : code article

1. Provenance

La société CIOB à plusieurs activité tel que :

- la production des articles de ménages au sein la société de FES,
- l'importation d'autres articles et leurs composants,
- la production des articles de DINANDIER.

Le tableau ci-dessous contient le code provenance qui signifie la source de l'article, il est composé de deux caractères.

Codes	Significations
C1	Les articles produits au sein de CIOB
C2	Les articles importés par CIOB
D1	Les articles produits au sein de DINANDIER
D2	Les articles importés par DINANDIER

Tableau n°3-2 : code provenance

2. Matière première

La société CIOB produit des articles ménages en acier inoxydable, en Aluminium et en aluminium antiadhésif, et des composants en bakélite…

Le code matière première comprend un seul caractère permet de signifie la matière première utilisée dans la fabrication de l'article.

Codes	Significations
A	Aluminium
I	Inox
R	Revêtement
T	Laiton

Tableau n°3-3 : code de la matière première

3. Familles

Les familles d'articles permettent d'identifier un groupe d'articles qui ont les mêmes caractéristiques.

Chaque code correspond à une famille d'article bien précise, quelques familles d'articles fabriqués dans la société sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Codes	Significations
AC	AUTOCUISEUR
BL	BOUILLOIRE
BR	THEIERE
CA	CASSEROLE
CO	COUSCOUSIER
DF	DIFFUSEUR DE FLAMME
MT	MOULE A TARTE

Tableau n°3-4 : code des familles d'articles

4. Types

Chaque famille peut contient des articles de plusieurs types, d'où la nécessité de les identifiés par un code bien précis.

Le tableau suivant regroupe les types de quelques familles des articles et leurs désignations.

a. AC Autocuiseur

Codes	Significations
B1	Standard
B2	Chine

Tableau n°3-5 : code des types de l'autocuiseur

b. CA Casserole

Codes	Significations
CASSEROLE NORMALE	
B1	Normal anse bakélite
CASSEROLE BOMBEE	
E1	Bombée anse bakélite
CASSEROLE FORTE	
H1	Fort anse bakélite
H2	Fort anse inox
CASSEROLE TOP	
K1	TOP

Tableau n°3-6 : code des types de la casserole

5. Contenance

Pour codifier la contenance il faut s'avoir si la commande de l'article en série ou unitaire :

- Si elle est unitaire on met la partie entière (exemple : bouilloire 2L le code contenance est 02),
- Si elle est en série on fait une codification selon le nombre de série et le contenu de chacune (voir tableau ci-dessous),

Codes	Significations
Casserole	
A1	Serie/2 16-18
B1	Serie/3
C1	Serie/4
Faitout	
A0	Serie/2 18-20
A1	Serie/2 20-22
A2	Serie/2 22-24
A3	Serie/2 24-26

Tableau n°3-7 : code de contenance

6. Choix

Les articles du CIOB peuvent être vendus comme des articles 1er ou 2^{éme} choix :

- 1er choix : indice 1,
- 2éme choix : indice 2.

Remarque

Pour plus de détail sur la codification des articles, voir l'exemple dans l'annexe 1.

III. Codification clients

Le code client contient neufs caractères groupés en trois champs :

Région	Ville	Numéro
2 chiffres	3 lettres	2 chiffres

Tableau n°3-8 : code client

1. Code région et code ville

Selon les commerciaux de l'entreprise, le secteur de vente est divisé en sept régions, chaque région contient des villes. Le tableau ci-dessous regroupe les régions et ses villes :

Code Région	Région	Code Ville	Ville
01	CENTRE	FES	FES
		MEK	MEKNES
		TAO	TAOUNAT
02	EST	OUJ	OUJDA
03	ERRIF	TAZ	TAZA
		NAD	NADOR
04	NORD	TAG	TANGER
		TET	TETOUAN
		LAR	LAARAICH
05	OUEST	RAB	RABAT
		SAF	SAFI
		MOH	MOHAMADIA
		KEN	KENITRA
06	SUD	MAR	MARRAKECH
		AGA	AGADIR
07	ATLAS	KHN	KHENIFRA
		BML	BENI MELAL
		OLZ	OULED ZIDOUH
		ATT	ATTAOUIA
		KLS	KELAAT SERAGHNA

Tableau n°3-9 : code régions et leurs villes

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons fait une codification des articles et des clients afin d'organiser les données du service commercial, pour faciliter leurs gestions et leurs traitements dans le logiciel. Le logiciel utiliser par le service commercial permet la planification de la production ainsi que son ordonnancement, le contrôle des résultats des actions réalisées, comprendre les causes profondes des dysfonctionnements, afin d'assurer la pérennité et la simplicité de l'ensemble des données dans le service commercial.

Rapport-Gratuit.com

Chapitre 4
Gestion de la production par la méthode TPM

I. Total Productive Maintenance

1. Introduction

Dans ce chapitre nous allons sélectionner d'abord les machines les plus pénalisantes du point de vue avaries. Pour cela nous avons procédé à une analyse des indicateurs de fiabilité (MTBF), de maintenabilité (MTTR) et de disponibilité (Do) concernant toutes les machines des différents postes de fabrication, afin de les classer par le biais de l'indicateur de disponibilité.

2. Inventaire des machines

La société CIOB Maroc dispose d'un parc important de machines pour assurer la production des différents articles de ménages. Il est composé essentiellement de 6 machines de détourages, 13 presses mécaniques, 11 presses hydrauliques, 13 tours de satinages et 11 tours de repoussages.

3. Analyse des indicateurs

Pour sélectionner les machines qui présentent le plus d'avaries, nous devons les classer par ordre d'importance du point de vue du nombre d'interventions (indicateur de fiabilité (MTBF)), du temps moyen de réparation (indicateur de maintenabilité (MTTR)) et du temps total d'arrêt (indicateur de disponibilité (Do)).

- **La fiabilité :** c'est l'aptitude d'un équipement à accomplir une fonction requise ou à satisfaire les besoins des utilisateurs, dans les conditions données et durant un intervalle de temps donnés, et avoir une faible fréquence de défaillance

Le temps moyen entre deux défaillances MTBF : (La fiabilité)

$$\boldsymbol{MTBF(h) = \frac{Temps\ allou\acute{e} - Temps\ total\ d'arr\hat{e}t}{Nombre\ de\ panne}}$$

Le Taux de défaillance λ :

$$\boldsymbol{\lambda = \frac{1}{MTBF} \times 100}$$

On considère que l'équipement travaille huit heures par jour équivalent de 48h/semaine :

$$\mathbf{Temps\ allou\acute{e} = 48h \times 48\ sem/an = 2304h}$$

- **La maintenabilité :** c'est l'aptitude d'un équipement à être maintenu ou rétabli dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions données avec des procédures et des moyens prescrits.

Le temps moyen de réparation après défaillance MTTR : (La maintenabilité)

$$MTTR(h) = \frac{Temps\ total\ d'arrêt}{Nombre\ de\ panne}$$

Le Taux de maintenabilité μ :

$$\mu = \frac{1}{MTTR} \times 100$$

- **La disponibilité** : c'est l'aptitude d'un équipement à être en état d'accomplir une fonction requise dans des conditions données et à un instant donné ou durant un intervalle de temps donné. Cette aptitude est fonction d'une combinaison de la fiabilité et de la maintenabilité.

$$Do(\%) = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \times 100 = \frac{\mu}{\mu + \lambda} \times 100$$

Le but de cette approche est de sélectionner la machine la moins disponible au niveau du détourage, polissage, presse hydraulique, presse mécanique, satinage et repoussage.

A l'aide de l'historique de panne disponible dans le service de maintenance, nous avons pu dresser les tableaux qui présentent le nombre de panne et le temps d'arrêt par machine durant la période comprise entre le 01/01/2014 jusqu'au 31/12/2014.

3.1. Machine de détourage

A l'aide du nombre d'interventions et du temps total d'arrêt des machines, nous avons tracé l'indicateur de fiabilité (Figure n°3-1), l'indicateur de maintenabilité (Figure n°3-2) et l'indicateur de disponibilité (Figure n°3-3).

Code machine	Temps d'arrêt(h)	Nombre de panne	MTBF (h)	MTTR (h)	Do
DET-01	8,92	10	229,51	0,89	99,61%
DET-02	5,2	7	328,40	0,74	99,77%
DET-03	18,73	8	285,66	2,34	99,19%
DET-04	27,343	16	142,29	1,71	98,81%
DET-05	64,93	20	111,95	3,25	97,18%
DET-07	66,136	10	223,79	6,61	97,13%
Total général	191,259	71			

Tableau n°4-1 : historique des pannes des détourages et calcul des indicateurs.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

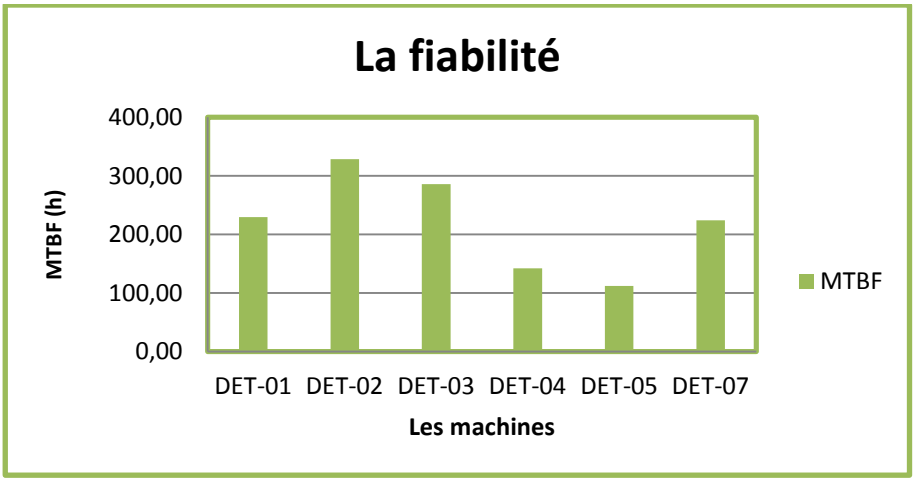


Figure n°4-1 : indicateur de fiabilité tours de détourages

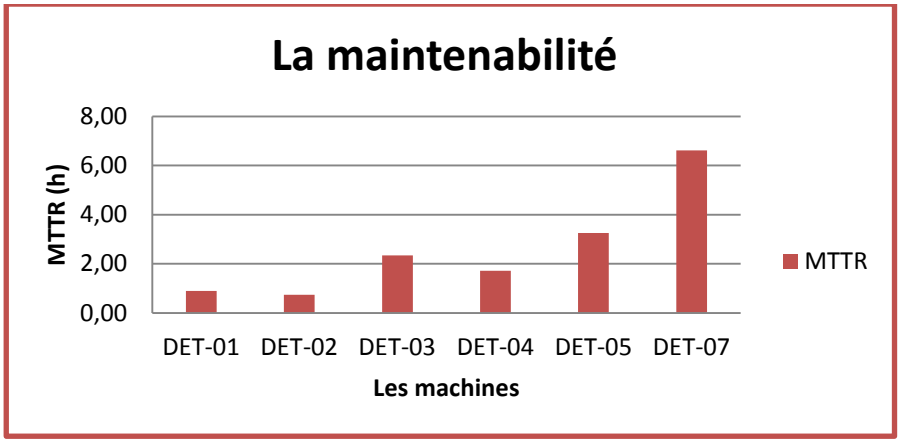


Figure n°4-2 : indicateur de maintenabilité tours de détourages.

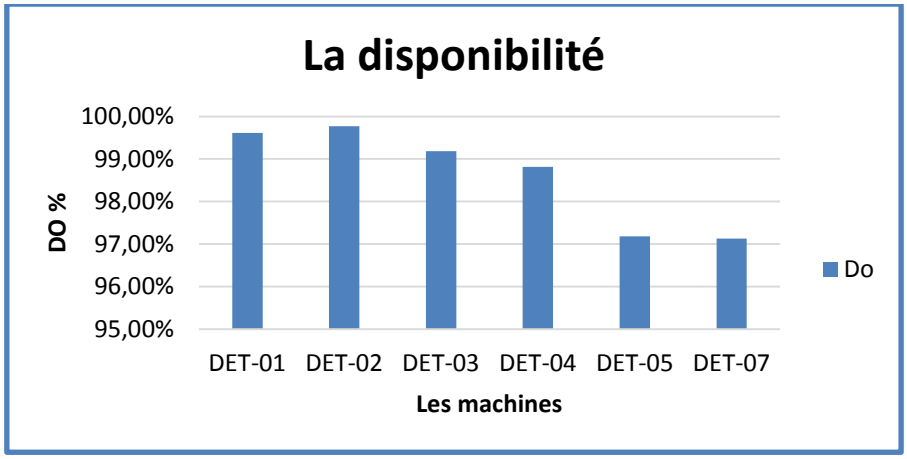


Figure n°4-3 : indicateur de disponibilité tours de détourages.

Synthèse :

Ces indicateurs nous ont permis de relever les machines critiques dans les trois diagrammes :

- Au niveau de la fiabilité, c'est le détourage DET-05.
- Au niveau de la maintenabilité, c'est le détourage DET-07.
- Au niveau de la disponibilité, c'est aussi détourage DET-07.

Les résultats obtenus nous poussent à analyser et faire une étude sur le détourage DET-07 qui totalise le plus grand temps moyen d'indisponibilité et le plus grand temps d'arrêt.

3.2. Tour de satinage

A l'aide du nombre d'interventions et du temps total d'arrêt des machines, nous avons tracé l'indicateur de fiabilité (Figure n°3-4), l'indicateur de maintenabilité (Figure n°3-5) et l'indicateur de disponibilité (Figure n°3-6).

Code machine	Temps d'arrêt (h)	Nombre de panne	MTBF (h)	MTTR (h)	Do
perceuse/SAT	1	1	2303,00	1,00	99,96%
SAT-01	15	6	381,50	2,50	99,35%
SAT-02	26,5	1	2277,50	26,50	98,85%
SAT-03	8,49	3	765,17	2,83	99,63%
SAT-04	1	1	2303,00	1,00	99,96%
SAT-05	0,33	1	2303,67	0,33	99,99%
SAT-06	12,75	11	208,30	1,16	99,45%
SAT-08	2,5	3	767,17	0,83	99,89%
SAT-09	4,5	2	1149,75	2,25	99,80%
SAT-10	22,62	6	380,23	3,77	99,02%
SAT-11	0	1	2304,00	0,00	100,00%
SAT-12	9,23	10	229,48	0,92	99,60%
SAT-13	52,25	15	150,12	3,48	97,73%
Total général	156,17	61			

Tableau n°4-2: historique des pannes des machines de satinages et calcul des indicateurs.

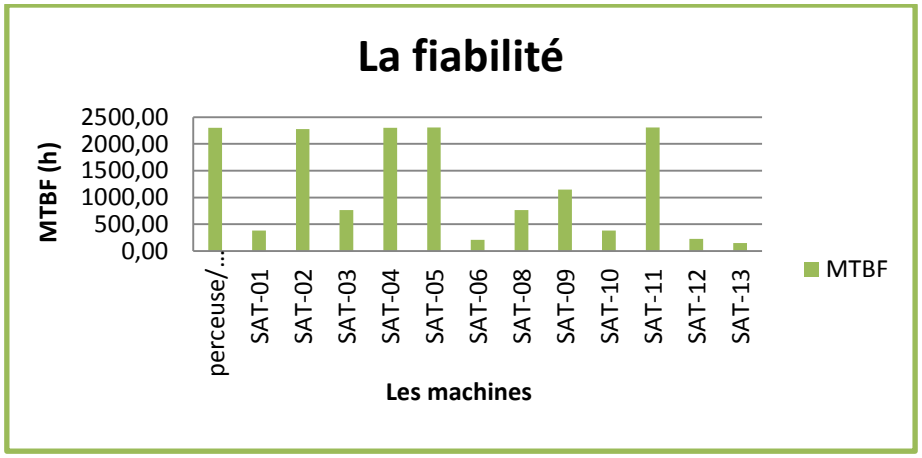


Figure n°4-4 : indicateur de fiabilité tours de satinage.

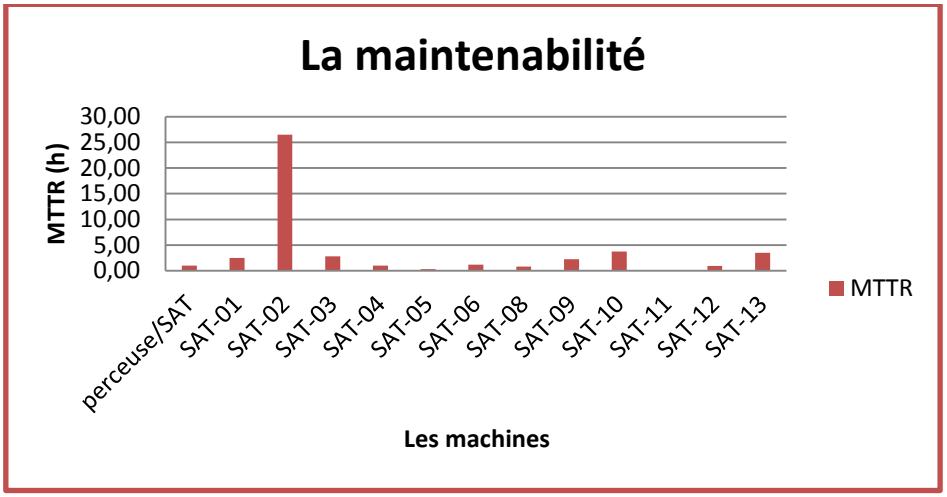


Figure n°4-5 : indicateur de maintenabilité tours de satinage.

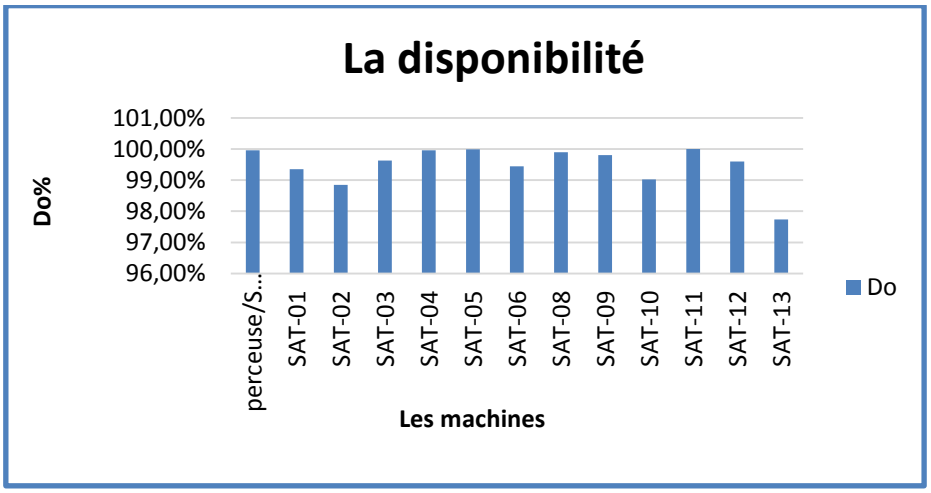


Figure n°4-6 : indicateur de disponibilité tours de satinage.

Synthèse :

Ces indicateurs nous ont permis de relever les machines critiques dans les trois diagrammes :

- Au niveau de la fiabilité, c'est la SAT-13.
- Au niveau de la maintenabilité, c'est la SAT-02.
- Au niveau de la disponibilité, c'est encore une fois la SAT-13.

Les résultats obtenus nous poussent à analyser et faire une étude sur la SAT-13 qui totalise le plus grand nombre de panne et le plus grand temps total d'arrêt.

3.3. Tour de repoussage

A l'aide du nombre d'interventions et du temps total d'arrêt des machines, nous avons tracé l'indicateur de fiabilité (Figure n°3-7), l'indicateur de maintenabilité (Figure n°3-8) et l'indicateur de disponibilité (Figure n°3-9).

Code machine	Temps d'arrêt (h)	Nombre de panne	MTBF (h)	MTTR (h)	Do
TRR-01	28,01	23	98,96	1,22	98,78%
TRR-02	6,595	10	229,74	0,66	99,71%
TRR-03	60,16	23	97,56	2,62	97,39%
TRR-04	6,843	10	229,72	0,68	99,70%
TRR-05	42,41	11	205,60	3,86	98,16%
TRR-07	23,333	6	380,11	3,89	98,99%
TRR-08	0,17	1	2303,83	0,17	99,99%
TRR-09	140,096	28	77,28	5,00	93,92%
TRR-10	30,716	26	87,43	1,18	98,67%
TRR-11	99,32	44	50,11	2,26	95,69%
TRR-13	21,34	8	285,33	2,67	99,07%
Total général	458,993	190			

Tableau n°4-3 : historique des pannes des machines de repoussages et calcul des indicateurs.

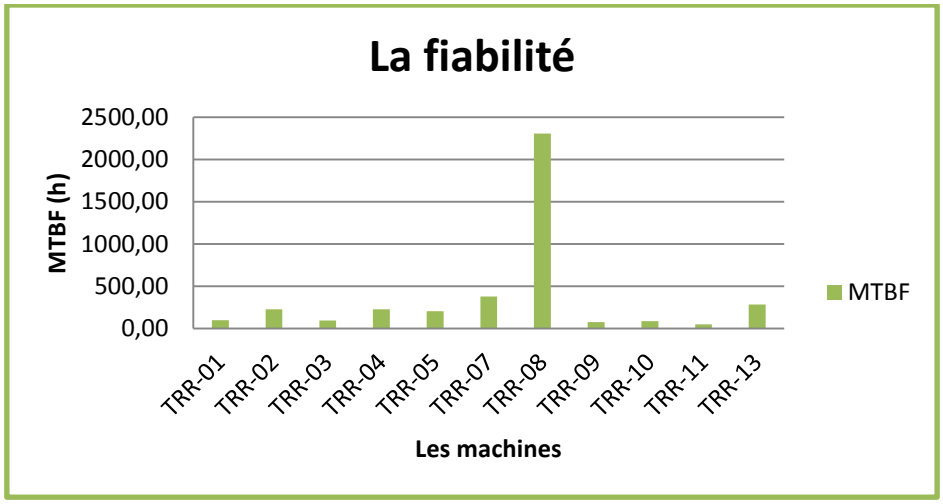


Figure n°4-7 : indicateur de fiabilité tours de repoussage.

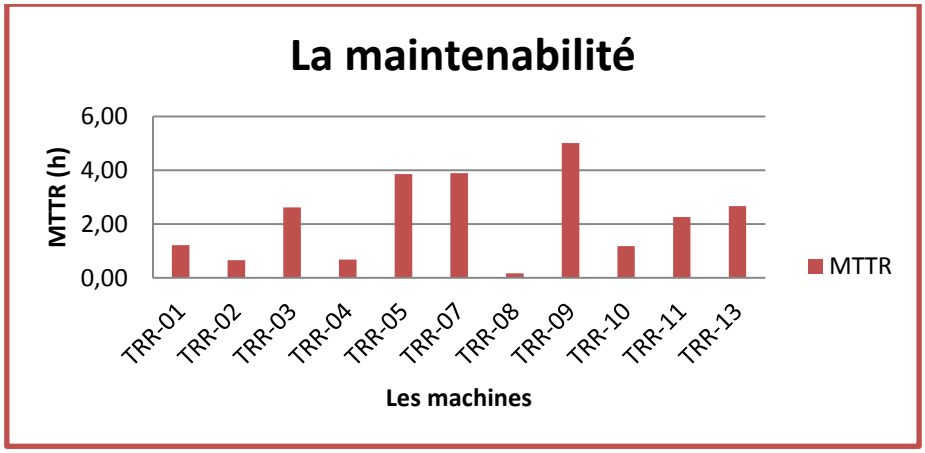


Figure n°4-8 : indicateur de maintenabilité tours de repoussage.

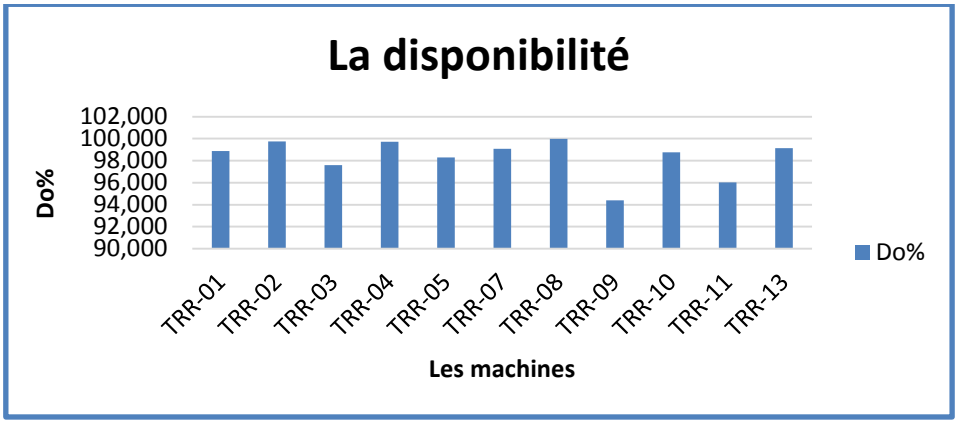


Figure n°4-9 : indicateur de disponibilité tours de repoussage.

Synthèse :

Ces indicateurs nous ont permis de relever les machines critique dans les trois diagrammes:

- Au niveau de la fiabilité, c'est la TRR-11.
- Au niveau de la maintenabilité, c'est la TRR-09.
- Au niveau de la disponibilité, c'est aussi la TRR-09.

Les résultats obtenus nous poussent à analyser et faire une étude sur la TRR-09 qui totalise le plus grand nombre d'indisponibilité et le plus grand temps total d'arrêt.

3.4. Presse mécanique

A l'aide du nombre d'interventions et du temps total d'arrêt des machines, nous avons tracé l'indicateur de fiabilité (Figure n°3-10), l'indicateur de maintenabilité (Figure n°3-11) et l'indicateur de disponibilité (Figure n°3-12).

Code Machine	Temps d'arrêt (h)	Nombre de panne	MTBF (h)	MTTR (h)	Do
PRM-01	41,09	10	226,29	4,11	98,22%
PRM-02	17,963	10	228,60	1,80	99,22%
PRM-03	13,16	12	190,90	1,10	99,43%
PRM-04	0,25	1	2303,75	0,25	99,99%
PRM-06	7,93	4	574,02	1,98	99,66%
PRM-07	9,25	3	764,92	3,08	99,60%
PRM-08	3,25	2	1150,38	1,63	99,86%
PRM-09	103,66	10	220,03	10,37	95,50%
PRM-10	91,733	8	276,53	11,47	96,02%
PRM-11	4,923	3	766,36	1,64	99,79%
PRM-12	1,25	1	2302,75	1,25	99,95%
PRM-13	11,58	3	764,14	3,86	99,50%
PRM-14	4,58	2	1149,71	2,29	99,80%
Total général	310,619				

Tableau n°4-4 : historique des pannes des presses mécaniques et calcul des indicateurs.

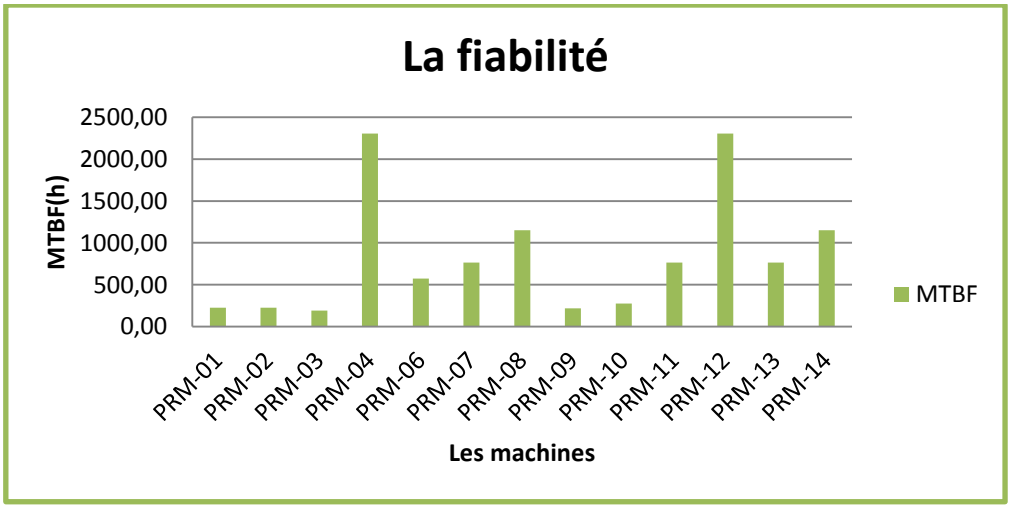


Figure n°4-10 : indicateur de fiabilité des presses mécaniques.

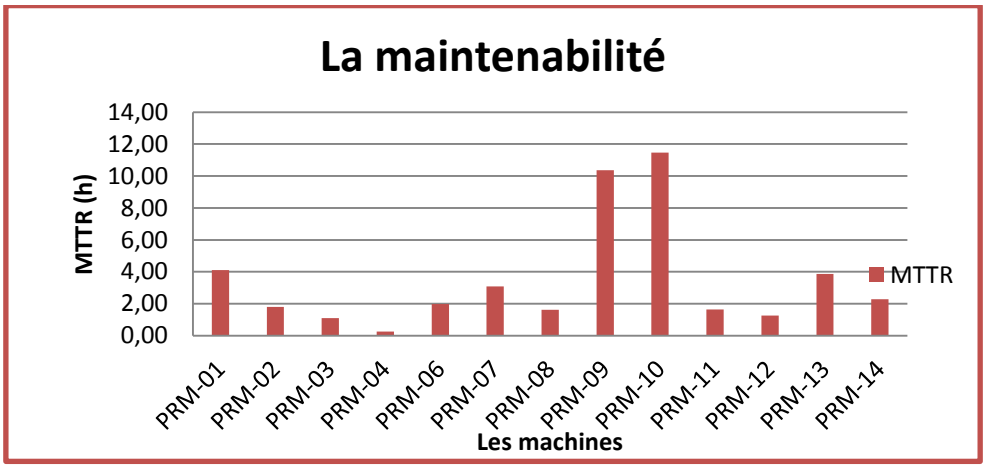


Figure n°4-11 : indicateur de maintenabilité des presses mécaniques.

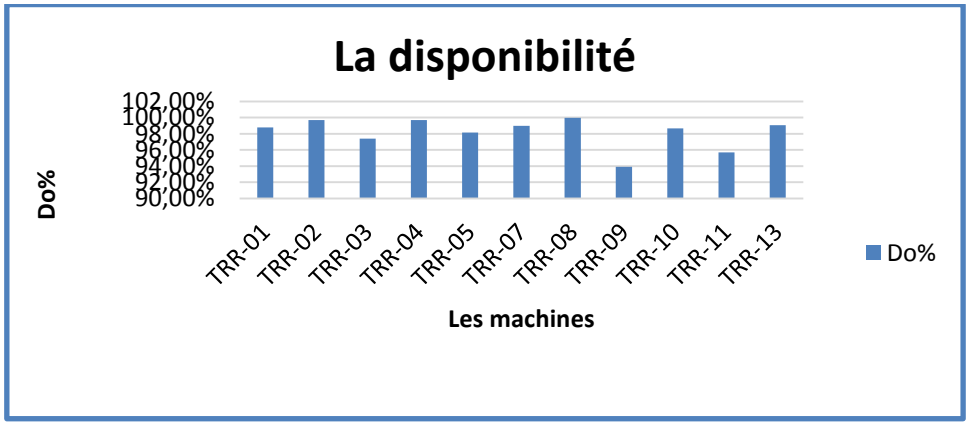


Figure n°4-12 : indicateur de disponibilité des presses mécaniques.

Synthèse :

Ces indicateurs nous ont permis de relever les machines critiques dans les trois diagrammes :

- Au niveau de la fiabilité, c'est la PRM-03.
- Au niveau de la maintenabilité, c'est la PRM-10.
- Au niveau de la disponibilité, c'est encore une fois la PRM-09.

Les résultats obtenus nous poussent à analyser et faire une étude sur la PRM-09 qui totalise le plus grand nombre de panne et le plus grand temps total d'arrêt.

3.5. Presse hydraulique

A l'aide du nombre d'interventions et du temps total d'arrêt des machines, nous avons tracé l'indicateur de fiabilité (Figure n°3-13), l'indicateur de maintenabilité (Figure n°3-14) et l'indicateur de disponibilité (Figure n°3-15).

Code machine	Temps d'arrêt (h)	Nombre de panne	MTBF (h)	MTTR (h)	Do
PRH-01	74,62	19	117,34	3,93	96,76%
PRH-02	13,5	4	572,63	3,38	99,41%
PRH-03	763,12	15	102,73	50,87	66,88%
PRH-04	13,17	8	286,35	1,65	99,43%
PRH-05	93,1	9	245,66	10,34	95,96%
PRH-06	1,5	2	1151,25	0,75	99,93%
PRH-07	15,01	8	286,12	1,88	99,35%
PRH-08	1	1	2303,00	1,00	99,96%
PRH-09	5,06	6	383,16	0,84	99,78%
PRH-10	93,01	7	315,86	13,29	95,96%
PRH-11	66,9	8	279,64	8,36	97,10%
Total général	1139,99	87			

Tableau n°4-5: historique des pannes des presses hydrauliques et calcul des indicateurs.

Rapport-Gratuit.com

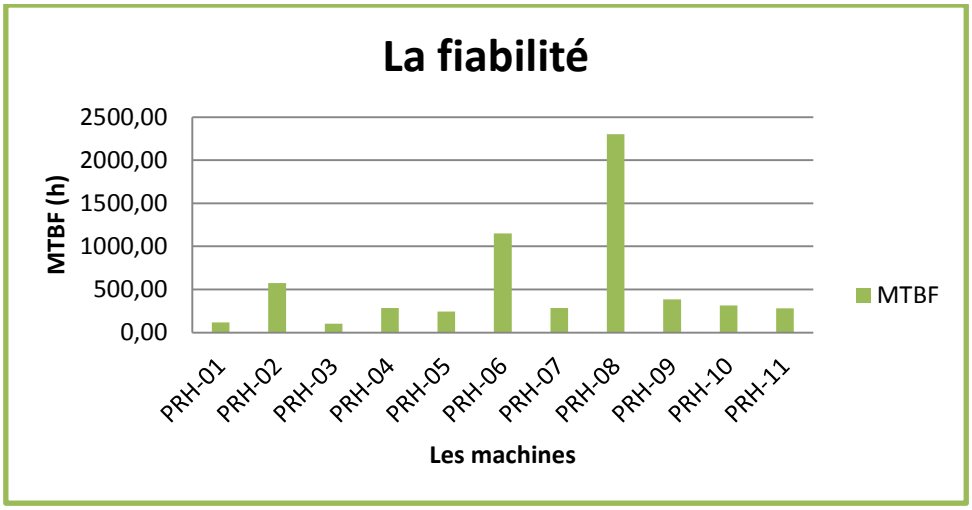


Figure n°4-13 : indicateur de fiabilité des presses hydrauliques.

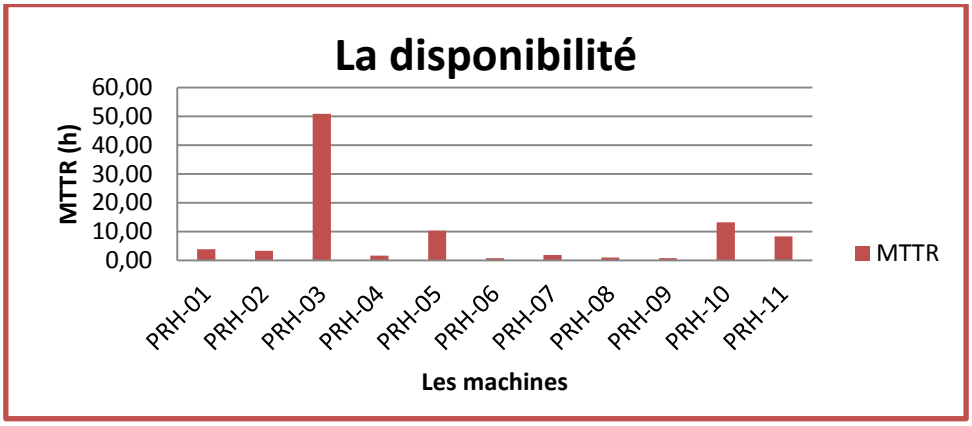


Figure n°4-14 : indicateur de maintenabilité des presses hydrauliques.

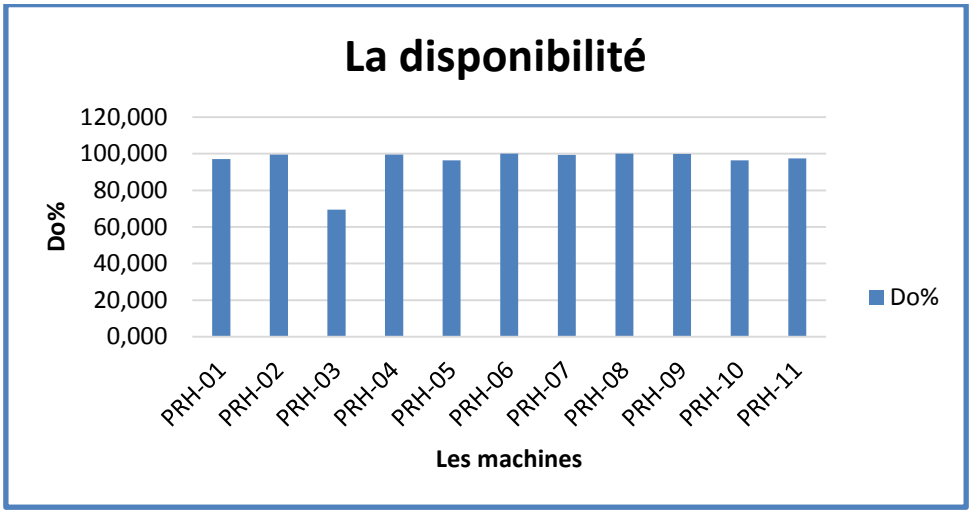


Figure n°4-15 : indicateur de disponibilité des presses hydrauliques.

Synthèse :

Ces indicateurs nous ont permis de relever les machines critiques dans les trois diagrammes :

- Au niveau de la fiabilité, c'est la PRH-03.
- Au niveau de la maintenabilité, c'est la PRH-03.
- Au niveau de la disponibilité, c'est encore une fois la PRH-03.

Les résultats obtenus nous poussent à analyser et faire une étude sur la PRH-03 qui totalise le plus grand nombre de pannes et le plus grand temps d'arrêt.

3.6. Tour de polissage

A l'aide du nombre d'interventions et du temps total d'arrêt des machines, nous avons tracé l'indicateur de fiabilité (Figure n°3-16), l'indicateur de maintenabilité (Figure n°3-17) et l'indicateur de disponibilité (Figure n°3-18).

Code machine	Temps d'arrêt (h)	Nombre de panne	MTBF (h)	MTTR (h)	Do
POA-01	25,416	13	175,28	1,96	98,90%
POA-02	116,489	41	53,35	2,84	94,94%
POA-03	5,67	8	287,29	0,71	99,75%
POA-04	13,01	10	229,10	1,30	99,44%
POA-05	62,54	20	112,07	3,13	97,29%
POA-06	6,08	5	459,58	1,22	99,74%
POA-07	111,963	21	104,38	5,33	95,14%
POA-08	54,163	20	112,49	2,71	97,65%
POA-09	25,86	15	151,88	1,72	98,88%
POA-10	10,293	14	163,84	0,74	99,55%
POA-11	16,32	8	285,96	2,04	99,29%
POM-01	2,33	2	1150,84	1,17	99,90%
POM-02	32,163	2	1135,92	16,08	98,60%
POM-03	1	2	1151,50	0,50	99,96%
POM-05	46,67	1	2257,33	46,67	97,97%
RAV-02	8,67	3	765,11	2,89	99,62%
Total général	**538,637**	185			

Tableau n°4-6 : historique des pannes des polissages et calcul des indicateurs.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

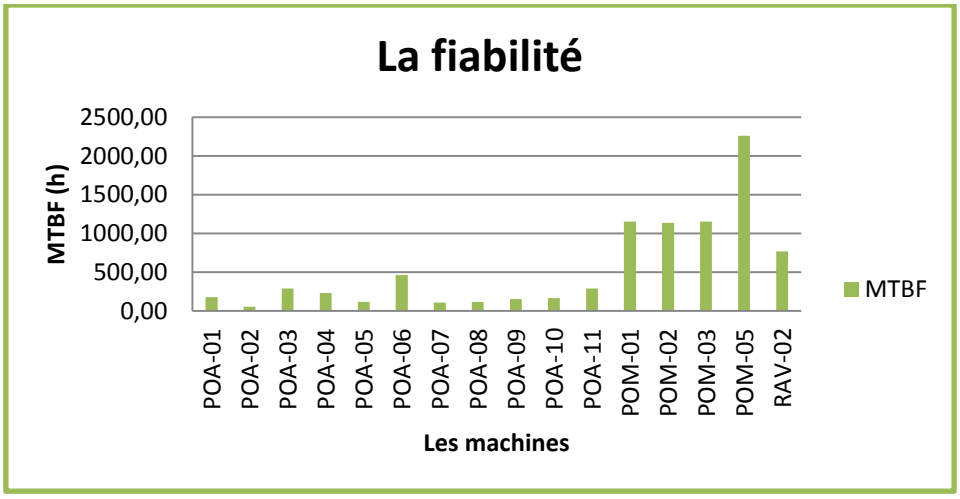


Figure n°4-16 : indicateur de fiabilité de polissage.

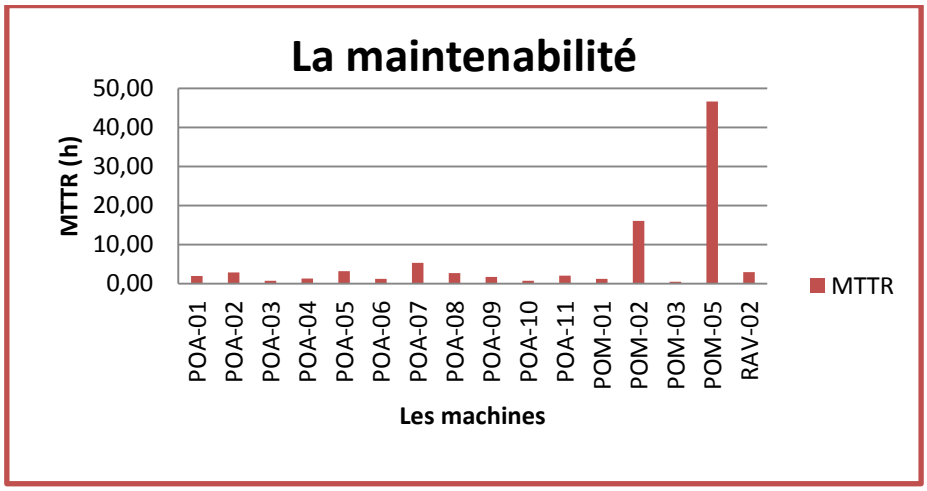


Figure n°4-17 : indicateur de maintenabilité de polissage.

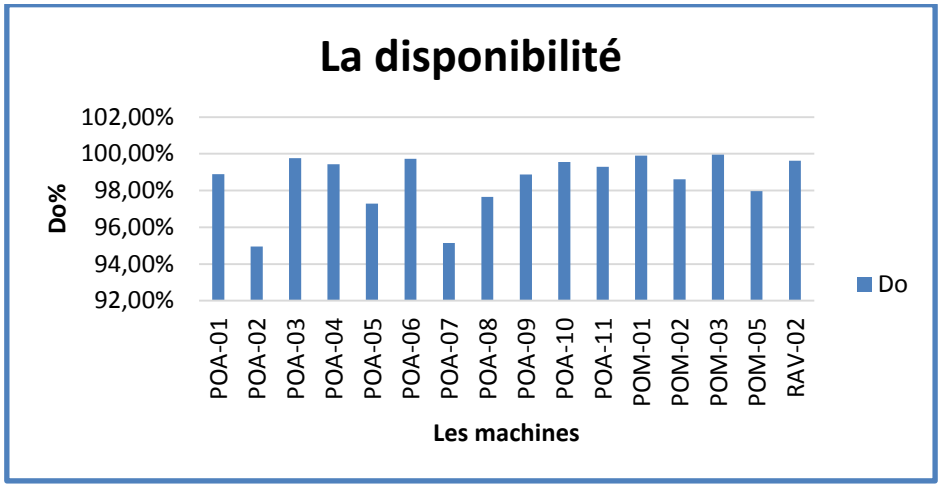


Figure n°4-18 : indicateur de disponibilité de polissage.

Synthèse :

Ces indicateurs nous ont permis de relever les machines critiques dans les trois diagrammes :

- Au niveau de la fiabilité, c'est la POA-02.
- Au niveau de la maintenabilité, c'est la POM-05.
- Au niveau de la disponibilité, c'est encore une fois la POA-02.

Les résultats obtenus nous poussent à analyser et faire une étude sur la POA-02 qui totalise le plus grand nombre de panne et le plus grand temps total d'arrêt.

Remarque

Après l'analyse de pourcentage de disponibilité dans les différentes sections de la production, nous avons remarqué que le taux de disponibilité est toujours supérieur à 90%.

Au niveau de la presse hydraulique, nous remarquons que la presse PRH-03 présente un faible pourcentage de disponibilité égale à 66.88%, cette performance est insuffisante ce qui peut limiter la capacité de l'usine.

Ce qui nécessite une analyse et des améliorations, pour augmenter et améliorer ses performances.

4. Calcul du Taux de Rendement Synthétique (TRS)

Rappelons que le TRS est un indicateur qui permet de mesurer le taux de performance d'un équipement ou d'une ligne de production de manière synthétique. De manière simple, il s'agit du rapport entre le temps nécessaire pour la production de pièces bonnes et le temps d'ouverture de l'équipement (ou temps de fonctionnement de l'équipement).

TRS = temps utile / temps de fonctionnement

Cet indicateur est toujours exprimé en %. Son principal intérêt est d'être un agrégat de trois taux et on a coutume de définir le TRS par la formule simplifiée suivante :

TRS = taux de disponibilité * taux de productivité * taux de qualité

4.1. Méthode de Calcul

On définit :

- Ri = Temps d'arrêt = Date de réparation – Date d'apparition d'une panne causant l'arrêt du système,
- R = Temps d'arrêt total = ∑Ri
- A = temps d'ouverture : temps théorique de fonctionnement maximum,
- Temps brut de fonctionnement : B = A – R,
- Temps net de fonctionnement : C = B - pertes de performances (différence entre cadence théorique et cadence réelle due aux arrêts mineurs),
- D = temps utile (qui produit que des ensembles bons),
- D = C - pertes de qualité : non qualité pendant le fonctionnement, réglages, essais, démarrage...,
- Taux de fonctionnement brut : Tb = (A-R) / A = B/A,
- Taux de performance : Tf = C/B,

- Taux de qualité : Tq = D/C,
- Taux de Rendement Synthétique (TRS) : TRS = D/A = Tb x Tf x Tq = B/A x C/B x D/C.

4.2. Calcul du TRS des machines critiques

Remarque

Le calcul du TRS nécessite une documentation et un historique qui permet de calculer le taux de disponibilité, de performance et de qualité pour en déduire le TRS des équipements.

Vue la confidentialité des données de l'entreprise, nous n'avons pas accès à cette documentation et donc nous n'avons pas pu terminer cette étude.

II. Instauration d'un système de suivi du taux de rendement global et élimination des causes de pertes

1. Introduction

Eliminer les causes des pertes signifie augmenter le temps de réalisation des valeurs ajoutées sur les équipements.

Les moyens pour y parvenir sont : le prolongement du temps de marche de l'installation et l'augmentation de la production par unité de temps et celle de bons produits.

Ce qui mène à rechercher toutes les causes capables d'augmenter les temps d'arrêt, et apporter des améliorations sur les équipements pour diminuer les défauts de fabrication et les temps d'arrêt, l'objectif final étant l'exploitation les machines à sa pleine capacité en permanence.

2. Instauration d'une fiche de ventilation des pertes par poste

Vue l'importance de la précision et la fiabilité des données (pertes machines) dans cette étape, nous avons proposé une fiche de chasse de pertes qui permettra le suivi et la ventilation des pertes à chaud (Tableau n°1, Annexe 2).

Catégories de pertes dans la fiche :

Pour améliorer l'analyse des pertes, nous avons découpé les causes de pertes on trois catégories :

- Les arrêts de machine prévue et non prévue qui sont en relation avec la disponibilité de la machine.
- Les pertes dues à la carence de la machine qui sont en relation avec la performance de la machine.
- Les pertes dues à la non qualité du produit et qui sont en relation avec la qualité du produit de la machine.

2.1. Les arrêts de la machine prévus ou non prévus

a. Maintenance

- Maintenance preventive:
  Inspection et réparation programmées effectuées par le service maintenance.

- Maintenance corrective (>3min) :
  Ce sont les arrêts subits, déclenchés par la machine, nécessitant un diagnostic devant la nouveauté de l'événement.

b. Changement de série

Le temps où la machine ne produit pas suite au changement du moule, qu'il soit prévu, ou pas, qu'il dure plus longtemps que prévu ou pas, il comprend les réglages nécessaires pour produire un article conforme au nouveau type demandé.

c. Maintenance premier niveau

Le temps où la machine ne produit pas suite à une action de nettoyage ou de contrôle des différents organes de la machine.

d. Réglage de la machine

Le temps où la machine ne produit pas suite à un réglage des paramètres à cause de non respect des paramètres standards ou si la machine et non «capable» (ne garde pas les paramètres standards).

e. Manque de matière première

Le temps où la machine ne produit pas suite au manque de la matière première par un blocage amont ou aval ou suite à un défaut de logistique.

f. Réunion de travail

Le temps où la machine ne produit pas suite à une réunion de quelque minute à la prise de poste ou réunion de travail pour la réalisation d'autres actions par les opérateurs.

2.2. Les pertes dues à la carence de la machine

a. Micro arrêt (< 2min) :

Les micro-arrêts sont des arrêts brefs, lors d'un micro arrêt la machine repart d'elle-même ou peut être relancée très simplement.

b. Pertes dues au démarrage

Le démarrage ou le redémarrage de la machine peut demander un peu de temps de chauffage ou un temps pour fabriquer un article conforme.

c. Sous vitesse

Suite à des problèmes de qualité ou de fiabilité, la machine a pu être réglée volontairement à une vitesse inférieure à sa vitesse nominale (conditions idéales)

2.3. Les pertes dues à la non qualité du produit

a. Rebut

C'est le temps perdu par la production d'un article non conforme mais il garde encore quelques caractéristiques et qu'on peut recycler exploiter.

b. Déchet

C'est le temps perdu par la production d'un article non conforme mais il ne garde aucune caractéristique et qu'on ne peut ni le recycler ni l'exploiter.

3. Instauration d'une application de ventilation des pertes journalières :

Après la chasse des différentes pertes à l'aide de la fiche de relevés des pertes par poste et pour faciliter l'analyse des mesures, nous avons mis en place une application qui va permettre à la société de prendre les résultats des fiches de chaque poste et de les exploiter sous forme d'histogramme pour voir la variation de ces indicateurs et prendre les actions nécessaires pour les améliorer et atteindre l'objectif, (Figure n°2, Annexe 2).

A l'aide de la fiche l'assistant du responsable qui va se chargera de saisir les données qui existent dans la fiche dans l'application et après l'application calculera automatiquement les paramètres suivant :

- Temps d'arrêt prévus,
- Temps d'arrêt non prévus,
- Temps perdu dû à la carence machine,
- Temps perdu dû au non qualité,
- A : Temps d'ouverture,
- B : Temps brut de fonctionnement,
- C : Temps net de fonctionnement,
- D : Temps utile de fonctionnement.

Méthode de calcul sur l'application pour un poste :

$$\mathrm{A} = 540\ \mathrm{min} - \text{ Temps d'arrêt prévus}$$

$$\mathrm{B} = \mathrm{A} - \text{Temps d'arrêt non prévus}$$

$$\mathrm{C} = \mathrm{B} - \text{Temps perdu du a la carence machine}$$

$$\mathrm{D} = \mathrm{C} - \text{Temps perdu du à la non qualité}$$

$$\text{Taux de disponibilité } (\%) = \frac{\mathrm{B}}{\mathrm{A}} \times 100$$

$$\text{Taux de performance (\%)} = \frac{C}{B} \times 100$$

$$\text{Taux de qualité (\%)} = \frac{D}{C} \times 100$$

$$\text{Taux de rendement global (\%)} = \frac{B}{A} \times \frac{C}{B} \times \frac{D}{C} \times 100 = \frac{D}{A} \times 100$$

L'objectif de l'application est de fournir un grand nombre d'informations pertinentes :

- Connaître le niveau de performance,
- fixer les objectifs de performance,
- définir les actions prioritaires,
- verifier l'efficacité des actions,
- valoriser le travail accompli.

Remarque :

Après le calcul l'assistant doit fournir à chaque début de semaine, une copie de l'histogramme des indicateurs de chaque machine au responsable de production et de maintenance.

Exemple d'histogramme des indicateurs :

Suivi du taux de rendement synthétique de la Machine :	**Semaine :**

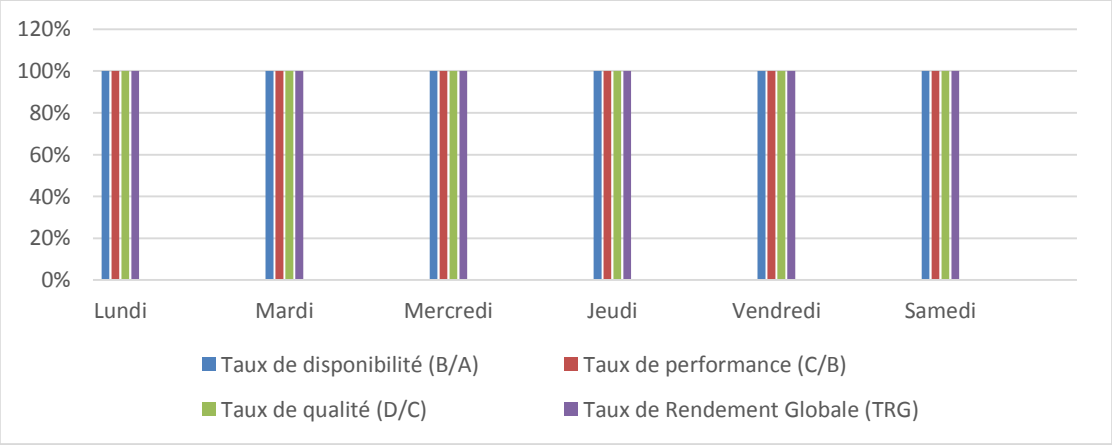


Figure n°4-19 : histogramme des indicateurs.

4. Actions pour élimination des causes de pertes machines

Causes Pertes machine	Actions pour diminuer les pertes	Service Concerné
Maintenance	Respecter les conditions de conduite et d'entretien des équipements	Maintenance
	Suivi le planning de la maintenance préventive établie par le constructeur de l'équipement	Maintenance
	Exigence de la disponibilité des pièces de rechange dans le magasin des pièces de rechange	Maintenance
	Former les techniciens maintenance sur l'équipement de facilité la détection des anomalies	Maintenance
	Optimisation de la maintenance préventive	Maintenance
Changement de série	Prévoir dans le futur proche un projet d'application du SMED	R&D
	Mettre des fiches des paramètres sur les machines pour savoir les paramètres nécessaires pour la fabrication de chaque article.	Production
	Eliminer les commandes non prévues	Production
	Faire comprendre aux opérateurs et aussi aux techniciens de maintenance la relation entre qualité produit et état d'équipement	Production/ Maintenance
Sous vitesse	Respecter les conditions de base de l'équipement (paramètres idéals nominales)	Production
	Equilibrage des capacités des différentes machines de la ligne de production	Production
Réglage	Respecter les paramètres de réglage indiqués sur la fiche pour chaque produit	Production
	Faire de temps en temps une vérification de la capabilité de la machine	Qualité
	Respecter les conditions d'exploitation des équipements	Production
démarrage	Minimiser les changements de série et surtout non prévu	Production
	Régler bien la machine avant le démarrage (les paramètres nominaux)	Production
	N'arrêter pas la machine entre poste s'il n'y a pas de détection ou de déclaration d'anomalie ou si la machine n'a pas besoin de nettoyage	Production
Micro arrêt	Détecter de manière exhaustive toutes les anomalies existant sur la machine lors de la maintenance autonome	Production
	Eliminer l'indifférence et manque de connaissances des opérateurs ou des techniciens maintenance sur la qualité et la propreté des équipements pour la moindre des choses	Production / Maintenance
Manque de matière 1ère	Equilibrage des capacités des différentes machines de la ligne de production pour n'avoir pas rupture des encours.	Production
Réunion	Obliger les responsables de faire les réunions avec les opérateurs avant de commencer le travail ou après la fin du poste même s'elles sont urgentes	Production

Tableau n°4-7 : actions pour éliminer les causes de pertes machine.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons appliqué la méthode TPM, en effet nous avons sélectionné les machines qui tombent en pannes fréquemment et contribuent à une chute de production, puis nous avons proposé une fiche des pertes par poste dont nous avons regroupé les causes capables d'augmenter les temps d'arrêt des machines.

Nous avons fait ensuite une application qui calcule automatiquement le TRS, enfin nous avons proposé des améliorations sur les équipements pour diminuer les causes de pertes machines.

Rapport-Gratuit.com

Chapitre 5 : Mise en œuvre de la méthode SMED concernant les presses hydrauliques

I. Single Minute Exchange of Die

1. Introduction

Plus on introduit de la rigueur et du formalisme, moins il y aura de dérives à contrôler, plus ceci sera fait en amont, moins cela pèsera sur la durée du changement à réduire.

Faire bien du premier coup c'est alléger ou même supprimer la nécessité des essais et des contrôles, l'utilisation de check-list et faire valider (signer) aux opérateurs les étapes clefs, les responsabiliser, est un bon moyen pour garantir le respect des procédures.

2. Problématique

Dans ce chapitre nous allons analyser le déroulement du processus de changement du moule de la presse hydraulique pour arriver en fin de compte à minimiser au maximum le temps de changement de série.

Pour bien cerner le problème il faudrait d'abord connaître et maitriser les principales causes qui agissent directement et indirectement sur le temps nécessaire au changement du moule.

C'est dans cette optique qu'on va établir le Diagramme d'Ishikawa bien connu sous le nom du diagramme cause effet. Ce dernier met en évidence les cinq différents types de problème comme l'indique le schéma suivant :

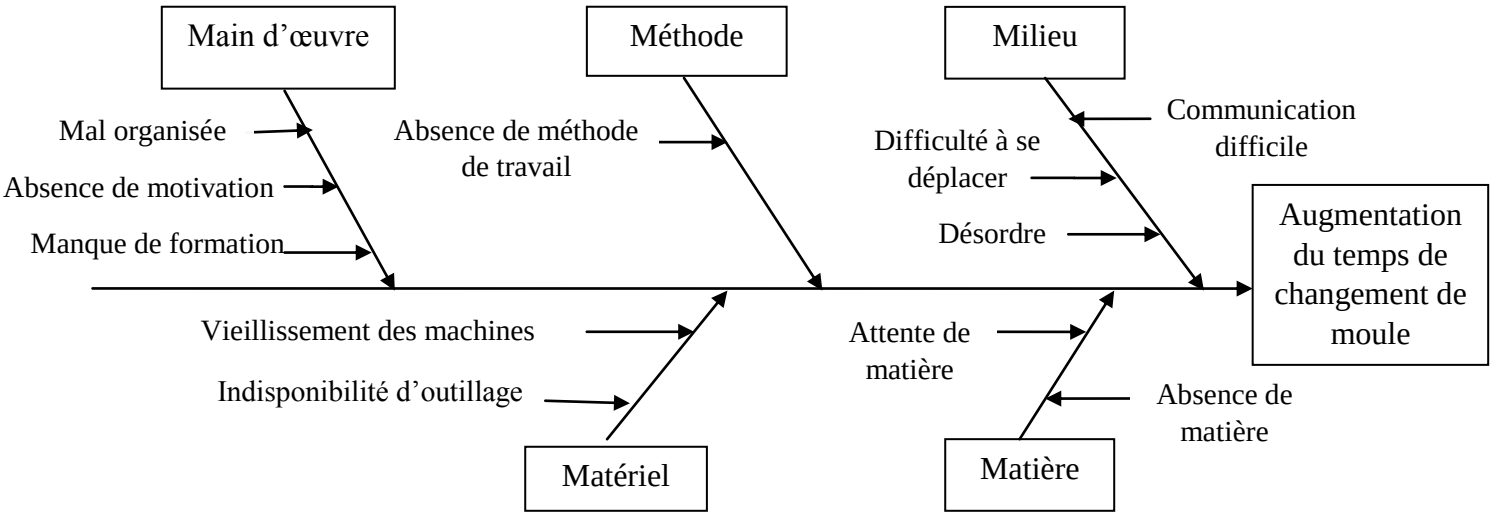


Figure n°5-1 : Diagramme ISHIKAWA

II. Processus d'emboutissage

1. Introduction

Dans tous les domaines de l'industrie, la notion de mise en forme des matériaux intervient soit en amont, en aval, ou en cours de production.

L'objectif premier de cette mise en forme est de conférer à une pièce métallique des dimensions situées dans une fourchette de tolérances données ainsi que des caractéristiques précises. Parmi les principaux procédés apparus récemment afin d'assurer la production en grande série se trouve le formage, la technique la plus répandue dans l'industrie est l'emboutissage.

2. Description

L'emboutissage est un procédé de formage qui consiste à transformer une tôle en une pièce plus ou moins creuse de surface non développable. Ce procédé nécessite une presse hydraulique ou mécanique équipée d'un outillage constitué essentiellement par un poinçon et une matrice

3. Outillage

L'emboutissage se pratique à l'aide de presses à emboutir de forte puissance munies d'outillages spéciaux qui comportent, dans le principe, trois pièces :

- une matrice, en creux, épouse la forme extérieure de la pièce,
- un poinçon, en relief, épouse sa forme intérieure en réservant l'épaisseur de la tôle,
- un serre-flan entoure le poinçon, s'applique contre le pourtour de la matrice et sert à coincer la tôle pendant l'application du poinçon.

4. Fonctionnement

Le tableau suivant montre les phases de réalisation d'emboutissage :

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

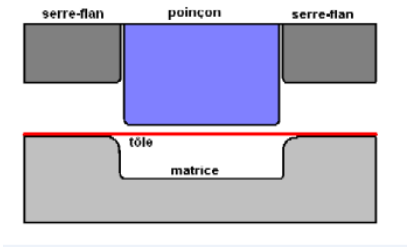
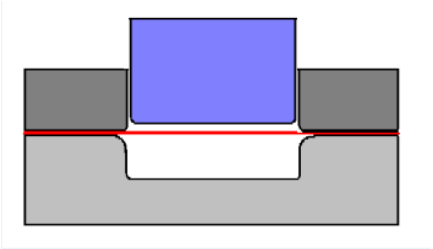
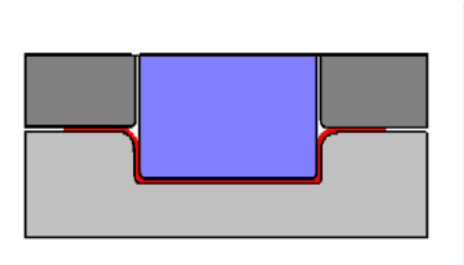
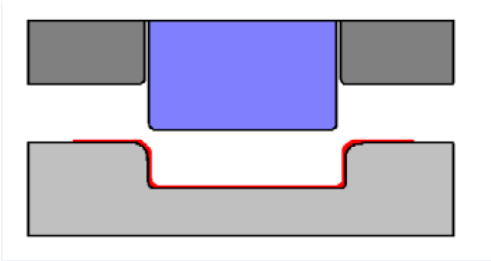
Phases	Schémas
poinçon et serre-flan sont relevés. La tôle, préalablement graissée, est posée sur la matrice.	
le serre-flan est descendu et vient appliquer une pression bien déterminée, afin de maintenir la tôle tout en lui permettant de glisser.	
le poinçon descend et déforme la tôle.	
le poinçon et le serre-flan se relèvent. La pièce conserve la forme acquise, ensuite elle sera détourée.	

Tableau n°5-1 : les phases de réalisation d'un embouti

III. Application de la méthode SMED sur les presses hydrauliques

Dans ce chapitre, notre but est d'identifier les différentes tâches, extraire celles qui peuvent être réalisées même si la machine est en production afin d'améliorer la production dans la zone d'emboutissage en augmentant le temps d'utilisation des machines, et en

diminuant le temps de changements de séries ainsi que les pertes dues aux déplacements des opérateurs et les pannes répétées.

1. Identification des opérations

L'objectif est cependant de connaitre la réalité des faits. Pour le faire, on utilise généralement un film audio-vidéo, il donne une image fidèle et bien détaillée du déroulement de toutes les opérations. Par contre, il est indispensable de prévenir l'ensemble du personnel pour obtenir leur adhésion et dépasser l'aspect psychologique lié à l'utilisation de la vidéo, car le but et d'obtenir une mesure qui reflète la durée réelle de chaque changement de série donc la méthode ne doit pas influencer le déroulement des opérations et l'action des opérateurs.

Vu la confidentialité des données de l'entreprise, nous n'avons pas pu suivre le déroulement de la méthode par un film audio-vidéo, nous avons juste l'observer par l'œil nu ce qui nous a permis de relever les opérations effectuées lors d'un changement de série.

D'après l'identification des opérations du changement du moule, ce dernier comporte trois principaux cycles à savoir le démontage, le montage et le réglage.

Cycles	Opérations
Démontage	Positionnement du carton, descente partie supérieure de la presse, dévisser Porte matrice, dévisser couronne matrice, positionnement du chariot élévateur, dégagement de la partie matrice, dégagement de la partie serre-flan, démontage poinçon, déplacement du moule 1 pour ramener le moule 2.
Montage	Recherche du moule 2, ramener le moule 2 avec le chariot, positionner le chariot élévateur devant la presse, positionnement du poinçon, recherche du chariot élévateur pour apporter le serre flan, positionnement du serre flan, positionnement du carton puis l'ensemble matrice porte matrice, bridage de la porte matrice sur la partie supérieure de la presse, serrage de la porte matrice.
Réglage	Essai et contrôle visuel, ajustement avec des bouts de carton, retouche manuel de l'intérieur de la matrice pour éliminer les rayures.

Tableau n°5-2 : les opérations d'un changement de série.

2. Dissociation des opérations internes et externes

Suite à cette étude, on dispose des informations nécessaires pour débuter notre application sur la presse hydraulique, en commençant par différencier entre les opérations effectuées lors des arrêts machines (opérations internes) et ceux pouvant être (externes).

Cycles	Opérations	Nature d'action		Temps (min)
		Interne	Externe	
Démontage	positionnement du carton,	✓		00:20
	descente partie supérieure de la presse,	✓		00:34
	dévisser porte matrice,	✓		01:56
	dévisser couronne matrice,	✓		01:32
	positionnement du chariot élévateur,	✓		02:22
	dégagement de la partie matrice,	✓		03:57
	dégagement de la partie serre-flan,	✓		03:16
	démontage poinçon,	✓		02:45
	dégagement du poinçon,	✓		02:23
	ramener le moule 2 avec le chariot,	✓		08:19
	positionner le chariot élévateur devant la presse,	✓		02:04
	positionnement du poinçon,	✓		03:14
	recherche du chariot élévateur pour apporter le serre flan,	✓		07:04
	positionnement du serre flan,	✓		02:39
	positionnement du carton puis l'ensemble matrice porte matrice,	✓		02:13
	bridage de la porte matrice sur la partie supérieure de la presse,	✓		01:06
	recherche des cales,	✓		07:37
	serrage de la porte matrice.	✓		03:34
Réglage	Essai et contrôle visuel,	✓		07:16
	ajustement avec des bouts de carton,	✓		00:55
	retouche manuel de l'intérieur de la matrice pour éliminer les rayures.	✓		11:45
			TOTAL	**1h16min51s**

Tableau n°5-3 : identification des opérations internes et externes.

Nous remarquons que toutes les opérations du changement du moule sur la presse hydraulique se font lorsque la machine est en arrêt.

3. Externalisation des opérations internes et maximisation du travail en temps masqué

L'objectif de cette phase est de réduire au maximum le nombre d'opérations internes, entraînent l'arrêt de la production, c'est-à-dire convertir le maximum des opérations internes en opérations externes, ce qui est montré le tableau suivant :

Cycles	Opérations	Durée	Nature d'action	
			Interne	Externe
Démontage	positionnement du carton,	00min 20s	✓	
	descente partie supérieure de la presse,	00min 34s	✓	
	dévisser porte matrice,	01min 56s	✓	
	dévisser couronne matrice,	01min 32s	✓	
	positionnement du chariot élévateur,	02min 22s	✓	
	dégagement de la partie matrice,	03min 57s	✓	
	dégagement de la partie serre-flan,	03min 16s	✓	
	démontage poinçon,	02min 45s	✓	
	dégagement du poinçon,	02min 23s	✓	
Montage	ramener le moule 2 avec le chariot,	08min 19s		✓
	positionner le chariot élévateur devant la presse,	02min 04s	✓	
	positionnement du poinçon,	03min 14s	✓	
	recherche du chariot élévateur pour apporter le serre flan,	07min 04s		✓
	positionnement du serre flan,	02min 39s	✓	
	positionnement du carton puis l'ensemble matrice porte matrice,	02min 13s	✓	
	bridage de la porte matrice sur la partie supérieure de la presse,	01min 06s	✓	
	recherche des cales,	07min 37s		✓
	serrage de la porte matrice.	03min 34s	✓	
Réglage	Essai et contrôle visuel,	07min 16s	✓	
	ajustement avec des bouts de carton,	00min 55s	✓	
	retouche manuel de l'intérieur de la matrice pour éliminer les rayures.	11min 45s		✓
	TOTAL	**76min 51s**	**42min 06s**	**34min 45s**

Tableau n°5-4 : externalisation des opérations internes.

L'extraction des tâches qui normalement doivent être faites en temps masqué mais qui sont réalisées machine à l'arrêt, permet de gagner 34min45sdu temps de changement du moule.

Les 42min restantes concernent les opérations internes. Vu qu'aucune ne peut être convertie en externe, Nous allons donc proposer des solutions pour les réduire.

4. Réduction du temps des opérations internes

Dans cette phase nous cherchons à réduire le temps d'exécution des opérations, tant internes qu'externes, par leur rationalisation.

Propositions des améliorations

Après avoir éliminé les opérations inutiles et externaliser les opérations internes en vue d'atteindre notre objectif qui n'est que maximiser le travail en temps masqué, nous avons décidé de faire une étape préalable en parallèle avec la production de la série N qu'on a nommé l'étape de préparation.

Dans cette étape, nous avons proposé de faire une check-list et un mode opératoire, qui sont deux outils indispensables permettent de rendre le changement de moule un peu flexible.

4.1. Check-list

Lors de notre observation de la procédure du changement, nous avons constaté que l'opérateur peut perdre beaucoup de temps à rechercher les outils tels que : les boulons, le moule, le chariot élévateur..., l'utilisation de la check-list dans cette phase de préparation permet à l'opérateur de vérifier et de s'assurer de l'existence des outils qui vont être utilisés pendant la phase de changement du moule 1 par le moule 2.

La check-list comporte trois éléments nécessaires au changement à savoir : l'outil 2, les outillages et les réglages (annexe 3). Avant de terminer la production de la série N l'opérateur doit rechercher et préparer les éléments nécessaires au changement de moule pour lancer la production N+1 et les poser devant la presse :

Outil 2 **:**

- l'outil 2 à monter, le préparé et le ramené tout près de la presse,
- les cales pour bien serrer les axes de la partie inférieure avec le poinçon,
- les boulons et les écrous pour fixer les éléments entre eux.

Outillage **:**

- la clé mixte et hexagonale pour assembler, serrer et desserrer les boulons et les écrous,
- le chariot élévateur pour déplacer l'outil 1 et ramener l'outil 2,
- le carton pour éviter le choc entre la matrice et le pinçon, aussi pour éliminer les rayures à l'intérieure de la matrice.

Réglage **:**

- certain nombre de tôle pour les essais,

- huile pour graisser la tôle avant de la mettre sur la presse,
- une règle pour vérifier si la pièce a emboutir répond aux caractéristiques demandées,
- un chiffon pour nettoyer la table à presse.

4.2. Mode opératoire

Le mode opératoire consiste en une description détaillée des actions nécessaires au changement, qui aidera l'opérateur dans la réalisation de la procédure du changement de moule :

Cycles	Opérations
Démontage outil 1	positionnement carton,
	descente partie supérieure de la presse,
	dévisser porte matrice,
	dévisser couronne matrice,
	positionnement du chariot élévateur,
	dégagement de la partie matrice,
	dégagement de la partie serre-flan,
	démontage poinçon,
	dégagement du poinçon,
Montage outil 2	positionnement du poinçon,
	positionnement du serre flan,
	positionnement du carton puis l'ensemble matrice porte matrice,
	bridage de la porte matrice sur la partie supérieure de la presse,
	serrage de la porte matrice.
Réglages	essai et contrôle.

Tableau n°5-5 : mode opératoire du changement de moule.

4.3. Autres propositions

Nous avons proposé aussi :

- utiliser une table à outil (les boulons, les écrous et les clés) roulante qui devra être déplacée prés de la presse ou est réalisé le changement.

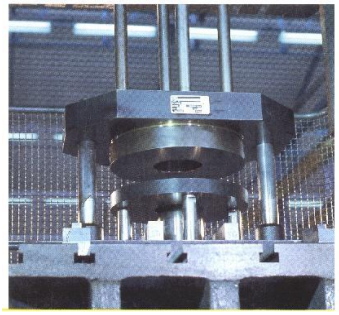
Figure n°5-1 : table à outils roulante

- standardiser l'outillage, c’est unifier les types de vis et la taille des écrous.

Remarque

Nous avons remarqué que la phase de réglage nécessite énormément beaucoup de temps, en fait pour obtenir la première pièce bonne lors de la production de la série N+1, il faut passer par plusieurs pièces défectueuses pour arriver à la première pièce bonne et cela peut être dû :

- mauvais centrage du poinçon par rapport aux axes de la presse, ce qui ne permet pas d’uniformiser les efforts et augmenter les détériorations,



- la durée de vie de la matrice,
- le traitement thermique le la matrice,
- manque d’informations sur les réglages des vitesses,
- la qualité de la tôle,
- le matériau de la matrice.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons réussi à appliquer la méthode SMED au niveau de la presse hydraulique.

Ce qui a permis de réduire la durée de changement de moule de 34min 45secondes, ce qui représente une réduction de 47%.

Aussi nous avons fait une check-list, un mode opératoire et quelques propositions peuvent rendre le changement du moule peu flexible.

Conclusion générale

Le travail présente une contribution à la mise en place, d'une gestion du service commercial à travers la mise à disposition d'une codification nécessaire, décrivant les caractéristiques des articles et des clients, d'une façon simple et facile à retenir. Elle permet une bonne manipulation des informations dans le logiciel.

Or la gestion du service commercial, ne se fait plus d'une manière isolée mais via un travail entre les différents départements de l'entreprise. Elle nécessite une amélioration du service production. Puisqu'une gestion adaptée à la demande permet à l'entreprise d'avoir de nombreuses opportunités sur le marché tout en réduisant les coûts.

Au début, nous avons appliqué la démarche TPM au service production. Dans ce travail, nous avons sélectionné les machines les plus pénalisantes en se basant sur l'historique de panne, et nous avons établi une fiche de ventilation des pertes, ainsi qu'une application permettant le calcul du TRS d'une façon automatique.

Après, nous avons appliqué la méthode SMED sur les presses hydrauliques afin de réduire le temps de changement de moule et nous avons réussi à le réduire de 47%.

Cette étude nous a permis de connaitre les étapes du changement du moule et les analyser. Ceci a nécessité une présence quotidienne sur le terrain pour suivre de près les méthodes de travail et proposer, des solutions pour les problèmes remarqués.

Afin de conclure, nous pourrons ouvrir le débat sur un aboutissement de la SMED où les temps de changements seraient à durée zéro, c'est-à-dire instantanés. A ce titre, il existe le concept ONTED, signifiant One Touch Exchange of Die, qui illustre à la perfection cette volonté de parvenir à un temps de changement très simplifié et d'une durée ultra-brève.

Rapport-Gratuit.com

Liste des annexes

Annexe 1 62
Tableau n°1 : codification des types de la famille casserole. 62
Annexe 2 63
Tableau n°1 : fiche de relevés des pertes machine. 63
Figure n°2 : application du suivi de relevés des pertes machine et de calcul du TRS. 64
Annexe 3 66
Check-list : changement du moule 66

Annexe 1

Tableau n°1 : codification des types de la famille casserole.

Codes	Significations
CASSEROLE NORMALE	
B1	Normal anse bakélite
CASSEROLE BOMBEE	
E1	Bombée anse bakélite
CASSEROLE FORTE	
H1	Fort anse bakélite
H2	Fort anse inox
CASSEROLE TOP	
K1	TOP
CASSEROLE XXX	
N1	

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Annexe 2

Tableau n°1 : fiche de relevés des pertes machine.

FICHE DE RELEVES DES PERTES MACHINE													
Machine:		Date :											Opérateur :
		Temps de fonctionnement :											
Heures	Prévus/Non	Arret Machine						Carence machine			Non qualité		Observations
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	
08h 00mn													
30mn													
09h 00mn													
30mn													
10h 00mn													
30mn													
11h 00mn													
30mn													
12h 00mn													
30mn													
14h 00mn													
30mn													
15h 00mn													
30mn													
16h 00mn													
30mn													
17h 00mn													
30mn													

a : Maintenance	P/N	g : Micro arret	P : opération prévue
b : chgmt de série	P/N	h : pertes au démarrage	N : opération non prévue
c : Maintenance 1er niv	P	i : sous vitesse	
d : Réglage de la mach	N	j : Rebut	
e : Manque matière 1è	N	k: dèchet	
f : Réunion de travail	P/N		

Figure n°2 : application du suivi de relevés des pertes machine et de calcul du TRS.

Exploitation des données de la fiche de relevés des pertes machine et calcul automatique du temps perdu et des différents indicateurs

APP CIOB1 - Excel (Échec de l'activation du produit)

FICHIER ACCUEIL INSERTION MISE EN PAGE FORMULES DONNÉES RÉVISION AFFICHAGE Connexion

X25

SUIVI DE RELEVES DES PERTES MACHINE ET DE TAUX DE RENDEMENT

Machine : Date :

Semaine :

Heures	Prévue/Non	Arrêt machine									Carence machine				Non qualité		Observations
		aP	aN	bP	bN	cP	dN	eN	fP	fN	gN	hN	iP	iN	jN	kN	
8 h 00 mn																	
30 mn																	
9 h 00 mn																	
30 mn																	
10 h 00 mn																	
30 mn																	
11 h 00 mn																	
30 mn																	
12 h 00 mn																	
30 mn																	
14 h 00 mn																	
30 mn																	
15 h 00 mn																	
30 mn																	
16 h 00 mn																	
30 mn																	
40 mn																	
17 h 00mn																	
30 mn																	
TOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Temps d'arrêt prévus	=	0
Temps d'arrêt Non prévus	=	0
Temps carence Perdu	=	0
Temps non qualité Perdu	=	0

Temps de fonctionnement (min) :	=	540
A = Temps d'ouverture (min) :	=	540
B = Temps brut de fonctionnement (min) :	=	540
C = Temps net de fonctionnement (min) :	=	540
D = Temps net de fonctionnement (min) :	=	540

a : Maintenance	P/M
b : Changt de série	P/M
c : Maintenance 1er niveau	P
d : Réglage	M
e : Manque Matière 1ère	M
f : Réunion	P/M
g : Micro arrêt	M
h : Panne au démarrage	M
i : Sous nitesse	P/M
j : Rebut	M
k : Déchet	M

P : opération prévue	
M : opération non prévue	

Taux de disponibilité (B/A)	=	100,00%
Taux de performance (C/B)	=	100,00%
Taux de qualité (D/C)	=	100,00%

Taux de rendement global par poste

=

100,00%

LUNDI MARDI MERCREDI JEUDI VENDREDI SAMEDI SEMAINE

PRÊT 70 %

Calcul automatique du temps perdu et des différents indicateurs d'une journée de chaque machine.

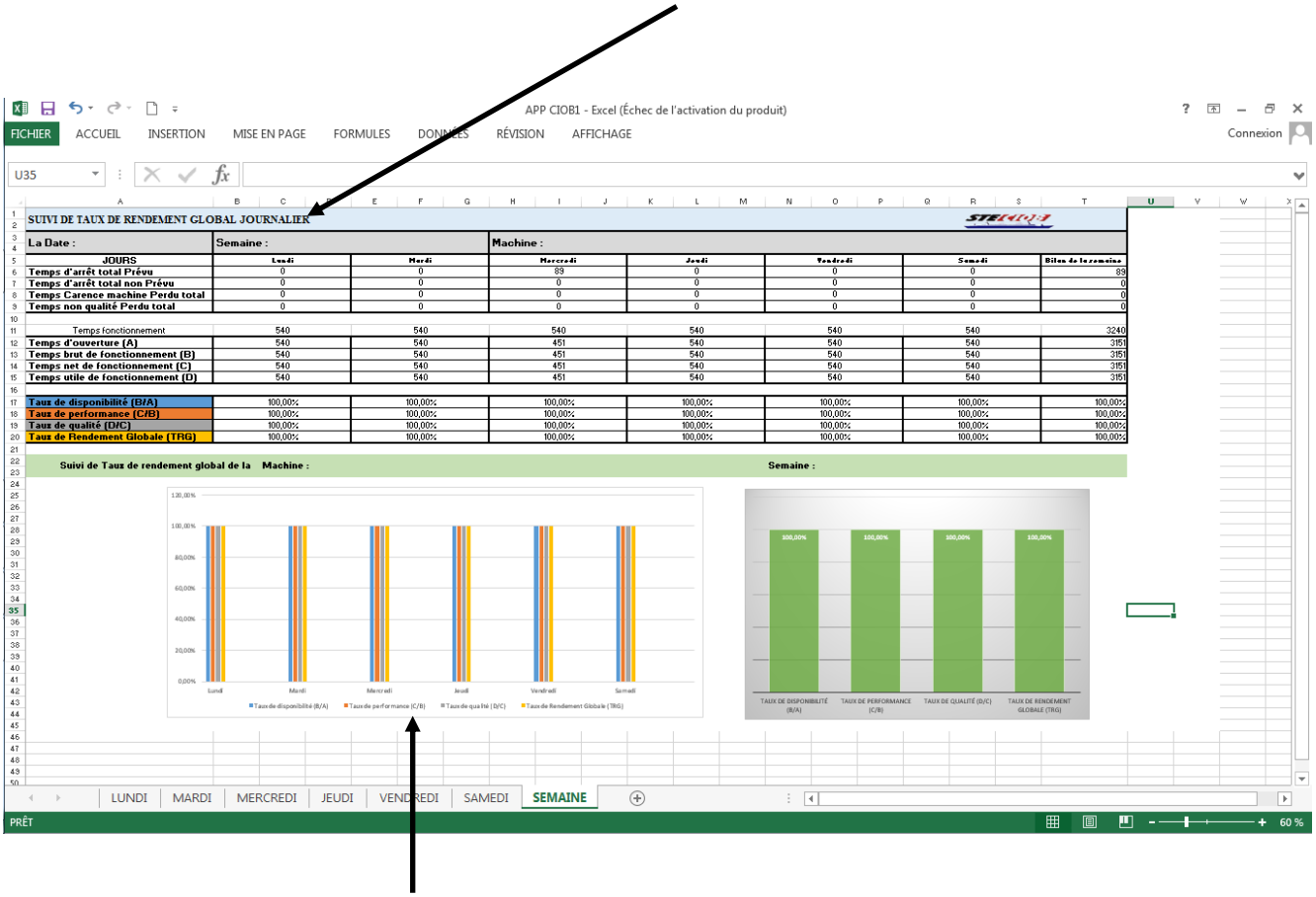


Diagramme de suivi du taux de rendement global journalier

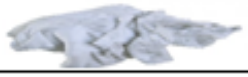
Annexe 3

CHANGEMENT DU MOULE

CHECK-LIST

OUTIL 2		
Matrice		☐
Poinçonnage		☐
Serre-flan		☐
Cales		☐
Boulons et écrous		☐

OUTILLAGE		
Clé mixte		☐
Clé hexagonal		☐
Chariot élévateur		☐
Carton		☐

REGLAGE		
Tôle		☐
L'huile		☐
Chiffon		☐
Règle		☐

Bibliographie

Polycopié département MGI, FSTF, Gestion de la production**,** Pr CHAFI Anas.

Historique de panne : document de l'entreprise

Webographie

www.renault-consulting.fr

www.idecq.fr

www.jean-bufferne.com

fr.wikipedia.org

www.doc-etudiant.fr