



Université Sidi Mohamed Ben Abdellah
Faculté des Sciences et Techniques de Fès
Département de Génie Industriel



Mémoire de Projet de fin d'étude

Préparé par

ERROUFI Younes
MAOUROURI Soufiane

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat

Spécialité : Ingénierie en Mécatronique

Intitulé

Amélioration des indicateurs de performance de la ligne de mousse par l'implantation de la TPM

Lieu : Société FEAM-Kenitra
Réf : IMT 18/16

faurecia

Soutenu le 23 Juin 2016 devant le jury :

- Pr. Chamat (Encadrant FST)
- Mr. EL Khaldi (Encadrant Société)
- Pr. Bine Elouidane (Examineur)
- Pr. Kaghat (Examineur)

Dédicace

En premier lieu, à **nos parents** qui nous ont soutenus moralement et matériellement tout au long de notre vie. Nous espérons avant tout que nous serons toujours votre fierté. Que DIEU vous bénisse.

A nos frères et sœurs

A **nos collègues** de travail à **Faurecia** qui sont devenus de véritables **amis** pour les moments agréables qu'on a partagé tout au long de ce stage de fin d'étude, vous étiez toujours là à nous soutenir, à nous aider, et à nous encourager pour aller de l'avant dans notre travail.

A **nos professeurs**, qui ont remplacé nos parents pendant ces trois dernières années et ont pris en charge notre enseignement afin que nous puissions enrichir nos connaissances, nous espérons que nous serons le fruit mur de vos efforts et que nous ferons l'objet de votre fierté aussi.

A tous ceux qui sont loin de nos yeux mais toujours dans nos cœurs, merci pour votre amitié et votre amour.

Remerciement

Au terme de notre projet de fin d'étude, notre gratitude et nos sincères remerciements vont à ceux qui, de près ou de loin nous ont aidés dans la réalisation de ce travail.

Avant toute chose, nous tenons à exprimer notre très grande gratitude et remerciement le plus vif à **Mr. ELKHALDI Abdelhamid** le responsable de maintenance de la ligne de moussage à la société « Faurecia Equipements Automobile Morocco - Kenitra » d'avoir bien voulu nous accorder notre stage de fin d'étude au sein de l'entreprise, et pour nous avoir encadré avec une pleine confiance tout au long de la période de stage.

Nous aimerons aussi exprimer notre gratitude à **Mr. CHAFAY Hamzale** Manager de l'unité autonome de production X52 et à toute l'équipe du département «maintenance » de FEAM-Kenitra, notamment, **Mr. SOUGRATI Tarik** chef d'équipe technique, pour leurs soutiens et les conseils qu'ils n'ont cessé de nous prodiguer.

Nous exprimons nos sincères remerciements à notre encadrant universitaire **Mr. CHAMAT Abderrahim** qui n'a épargné aucun effort pour nous soutenir et orienter tout au long de la période du PFE.

Nous tenons à remercier également le corps professoral de Master Génie Industriel de la faculté des sciences et techniques de Fès pour leurs contributions à notre formation.

Un merci trop chaleureux à nos très chères familles de nous avoir soutenus de façon inconditionnelle dans notre quotidien.

Résumé

Les entreprises exerçantes dans le secteur automobile s'intéressent fortement aux méthodes permettant au secteur manufacturier d'augmenter ses performances, d'améliorer continuellement ses processus de production, d'assurer la disponibilité de ses équipements et d'éliminer ses sources de différentes pertes dans un contexte fortement concurrentiel.

Notre projet résume un travail de déploiement de l'approche **Total Productive Maintenance** dans la ligne de moussage à l'usine de production FEAM-Kenitra par la mise en œuvre de la maintenance cas par cas, maintenance autonome et la maintenance préventive. Cette étude présente des solutions de standardisation du travail, des actions pour garder la fiabilité des équipements, de renforcer la responsabilité et l'esprit d'équipe.

Ce projet débute par une l'analyse des différents indicateurs (fiabilité, maintenabilité, disponibilité), parallèlement à une analyse de la ligne de mousse en termes de 5S de manière qualitative.

Ensuite, au niveau de la maintenance cas par cas, pour détecter les différentes causes de pertes machines nous avons instauré un système de suivi du taux de rendement global, et nous avons proposé des actions pour les éliminer.

De plus, pour améliorer l'implication du personnel de production au niveau de la maintenance autonome, nous avons établi les Gammes Opératoires des opérations de nettoyage et une check liste journalière des points à contrôler, parallèlement à une formation sur les dernières.

En fin, pour le déploiement de la maintenance préventive, nous avons analysé les défaillances de ces équipements pilotes par le biais d'une étude AMDEC, conduisant ainsi à la proposition d'actions préventives.

Abstract

The companies in the automotive industry are highly interested in methods for the manufacturing sector to improve performance, continuously improve its production processes, the availability of its facilities and eliminate sources of various losses in a context strongly competitive.

Our project summarizes a working deployment of the Total Productive Maintenance in the foaming line at the production plant in FEAM - Kenitra implementation of maintenance case by case, autonomous maintenance and preventive maintenance. This study presents the work of standardization solutions, actions to maintain equipment reliability, improve accountability and teamwork.

This project begins with an analysis of various indicators (reliability, maintainability, availability), along with an analysis of the foam line in terms of qualitatively 5S.

Then, at maintenance case by case, to detect various causes losses machines, we have established a tracking system of the overall rate of return, and have proposed actions to eliminate them.

In addition, to improve the involvement of production staff at the autonomous maintenance, we have established the Operative ranges of cleaning and a daily check list of items to be tested, along with training on the latest.

In the end, for the deployment of preventive maintenance, we analyzed the failures of these pilot facilities through an FMEA study, leading to the proposal of preventive actions.

Liste des figures :

Figure 1: aperçu sur FaureciaMonde.....	3
Figure 2: les quatre principaux métiers Faurecia Monde.....	5
Figure 3 : Objectifs et stratégies Faurecia Monde.....	6
Figure 4: Portefeuille clients diversifié.....	6
Figure 5: Photo du site.....	7
Figure 6 : L’organigramme FEAM.....	9
Figure 7 : Lay-out de la ligne de moussage.....	11
Figure 8 : Calandreuse.....	12
Figure 9 : Poste ébavurage.....	12
Figure 10 : Poste control qualité.....	13
Figure 11 : Poste retouche.....	13
Figure 12 : Ensemble des produits finis.....	14
Figure13 : Les huit piliers de la TPM.....	20
Figure14 : Maitrise de la conception produits et équipements.....	22
Figure15 : Diagramme cause-effet des conditions de réussite de la TPM.....	24
Figure16 : Fabrication de la mousse.....	26
Figure17 : Diagramme MTBF pour chaque système.....	29
Figure18 : Diagramme MTTR pour chaque système.....	30
Figure19 : Diagramme Do pour chaque système.....	31
Figure 20 : Résultat de l’audit 5S.....	39
Figure 21 : Temps de différentes catégories de pertes.....	43
Figure 22 : Les trois taux composants le TRS.....	43
Figure 23 : Diagramme ABC.....	49

Figure 24 : Méthodologie de la maintenance autonome.....	52
Figure 25 : La maintenance autonome à Faurecia.....	54
Figure 26 : La GO de nettoyage des moules de la références CAR1/1, partie supérieure	56
Figure 27 : La GO de nettoyage des moules de la références CAR1/1, partie inférieure.....	57
Figure 28 : La gamme opératoire de nettoyage de moules par le pistolet d'air CAR1/1.....	58
Figure 29 : La gamme opératoire d'application d'AD de la référence CAR1/1.....	59

Liste des tableaux :

Tableau 1: fiche technique.....	8
Tableau2 : charte de projet et groupe de travail.....	16
Tableau3 : Phases de déploiement des 3 piliers de la TPM	25
Tableau4 : Décomposition des systèmes en sous-systèmes.....	27
Tableau5 : Temps d'arrêts et pannes de chaque système	28
Tableau6 : Auditeurs 5S.....	33
Tableau7 : Audit 5S (supprimer).....	34
Tableau8 : Audit 5S (mettre de l'ordre).....	35
Tableau9 : Audit 5S (nettoyer).....	36
Tableau10 : Audit 5S (maintenir).....	37

Tableau11 : Audit 5S (suivre).....	38
Tableau12 : Résultat de l’audit 5S.....	39
Tableau13 : Fiche de calcul du TRS.....	45
Tableau14 : Résultats de calcul du TRS	46
Tableau15 : Brainstorming des sources de pertes.....	48
Tableau16 : Sondage ABC	49
Tableau17 : Actions pour éliminer les causes de pertes.....	50
Tableau 18 : Etapes de la maintenance autonome.....	53
Tableau19 : Grille de l’échelle de non détection.....	65
Tableau20 : Grille de l’échelle de gravité.....	65
Tableau21 : Grille de l’échelle de fréquence.....	65
Tableau22 : Résultats de l’analyse AMDEC.....	67
Tableau23 : Plan d’action des éléments critiques.....	71

Glossaire

AMDEC : Analyse des Modes de Défaillances leurs Effets et de leur Criticité.

AFNOR : Association française de normalisation

Do : Disponibilité opérationnelle.

FEAM : Faurecia Equipement Automobile Maroc

GA : Gestion Autonome

GAP : Groupe autonome de production

GO : Gamme opératoire

JIMP : Japonais Institute of Plant Maintenance

MTBF : Moyen des temps bon fonctionnement.

MTTR : Temps moyen de réparation après défaillance

PFE : Projet de Fin d'Etude

TPM : Total Productive Maintenance

TRS : Taux de rendement synthétique.

Td : Taux de disponibilité.

Tp : Taux de performance

Tq : Taux de qualité

Tth : Temps théorique.

Tréa : Temps réalisé.

TP : Thermoplastique

UAP : Unité autonome de production

UEP : Unités élémentaires de production

Sommaire

Dédicace.....	ii
Remerciement	iii
Résumé.....	iv
Abstract.....	v
Liste des figures :.....	vi
Liste des tableaux :.....	vii
Glossaire	viii
Sommaire	ix
Introduction générale	1
CHAPITRE I: Présentation de l'organisme d'accueil et détermination de la problématique	
1. Introduction.....	2
2. Présentation groupe Faurecia	2
2.1 Naissance du groupe	2

2.2	Faurecia d'aujourd'hui	2
2.3	Les quatre activités de Faurecia.....	3
2.4	Objectifs et stratégies :	6
3.	Présentation de FAURECIA Kenitra :	6
3.1	FEAM en bref :	6
3.2	Fiche technique :	7
3.3	Organigramme Faurecia Maroc :	9
3.4	Les services FEAM :	10
3.5	Description de la chaine de production :	11
4.	Cahier de charge	15
4.1	Problématique :	15
4.2	Charte de projet :	15
5.	Conclusion	17
CHAPITRE II: Présentation de la démarche TPM		
1.	Introduction :	18
2.	Présentation de la démarche Total Productive Maintenance :	18
2.1	Historique :	18
2.2	Définition et caractéristiques de la TPM :	18
2.3	Les huit piliers de la TPM :	20
2.4	Les conditions de la réussite de le TPM :	23
2.5	Méthodologie de déploiement de la démarche TPM :	24
3.	Conclusion :	25
CHAPITRE III: Analyse de l'existant		
1.	Introduction :	26
2.	L'analyse de la fiabilité, maintenabilité et disponibilité :	26
2.1	Inventaire des ensembles	26
2.2	Analyse des indicateurs.....	27
2.2.1	La fiabilité :	28
2.2.2	La maintenabilité :	29
2.2.3	La disponibilité :	29
2.2.4	Synthèse	30
3.	La méthode des 5S :	31
3.1	Définition	31
3.2	Objectifs :	32
3.3	Audit 5S.....	32
3.3.1	Partie supprimer	33
3.3.2	Partie mettre de l'ordre	34

3.3.3	Partie nettoyer :	35
3.3.4	Partie maintenir :	36
3.3.5	Partie suivre :	37
3.3.6	Résultat de l'audit :	38
4.	Conclusion :	39

CHAPITRE IV: La maintenance cas par cas

1.	Introduction :	41
2.	Présentation de la maintenance cas par cas :	41
2.1	Définition :	41
2.2	objectifs :	41
3.	Présentation de Taux de Rendement Synthétique TRS :	42
3.1	Définition :	42
3.2	Les pertes d'efficacité :	42
3.3	Enjeux :	42
3.4	La méthode de Calcul du TRS :	43
4.	Instauration d'une application de suivie de Taux de Rendement Synthétique :	44
5.	Mesure et analyse de T.R.S de la ligne de moussage :	45
5.1	Mesure de T.R.S :	45
5.2	Analyse des résultats :	46
6.	Elimination des causes de perte de rendement :	47
6.1	Brainstorming des sources de pertes :	47
6.2	Diagramme Pareto :	48
6.3	Actions pour élimination des causes de pertes :	50
7.	Conclusion :	51

CHAPITRE V: La maintenance autonome

1.	Introduction :	51
2.	Présentation de la maintenance autonome :	51
2.1	Définition :	51
2.2	Objectifs de la maintenance-autonome :	51
2.3	Etapas de la maintenance autonome :	52
3.	Déploiement de la maintenance autonome à la ligne de moussage de Faurecia :	53
3.1	Maintenance autonome chez Faurecia :	53
3.2	les axes de déploiement de la maintenance autonome :	54
3.3	La mise en œuvre de la maintenance autonome :	55
3.3.1	Axe 1 : Elaboration des gammes opératoires nettoyage des noyaux de moules.	55
3.3.2	AXE 2 : Elaboration des gammes opératoires de l'application de l'AD.	59
3.3.3	AXE 3 : Etablissements d'une check liste des actions de maintenance premier niveau	61

3.3.4	AXE 4 : Formation :	62
4.	Conclusion :	62
CHAPITRE VI: La maintenance préventive		
1.	Introduction :	62
2.	Présentation de la démarche l'AMDEC.....	62
2.1	Principe :	62
2.2	Démarche de l'étude AMDEC :	63
2.3	Points estimés :	63
2.4	Grilles de cotation :	64
3.	Application sur la machine d'injection	65
3.1	Tableau l'AMDEC de la ligne d'injection.....	67
3.2	Résultats et analyse	67
4.	Conclusion :	72
	Conclusion générale.....	73

Introduction générale

La maintenance prend une importance croissante et se révèle une des fonctions clés de l'entreprise. Alors que les tendances vers un degré plus élevé de l'automatisation et une complexité accrue des machines ne font que renforcer les besoins d'une entreprise d'avoir une approche formelle et structurée concernant la fonction maintenance.

La **Total Productive Maintenance (TPM)** correspond bien à cette notion de progrès permanent. C'est une démarche globale d'amélioration des ressources de production qui vise la performance économique de l'entreprise, basée sur des travaux de groupe. Elle est exécutée grâce à la participation de tous, à la fois par tous les départements, et par tous les niveaux du haut en bas de la hiérarchie.

Dans cette perspective d'évolution, la TPM nous a permis de mettre l'empreinte sur l'amélioration de performance des équipements de la ligne de moussedans le cadre de projet de fin d'étude. À cet effet, le présent rapport est constitué en six chapitres qui présenteront l'intégralité des aspects théoriques et pratiques en relation avec notre stage.

Le premier chapitre introductif, va donner un aperçu sur le contexte général de ce projet, tel qu'une présentation de la société, le cahier de charge.

Le deuxième chapitre, est une généralité sur la TPM.

Le troisième chapitre, est un diagnostic de l'état existant afin de se situer par rapport aux objectifs en prenant en compte tous les aspects retenus.

Le quatrième chapitre, est basé sur un calcul du TRS et un brainstorming des différentes pertes afin de les éliminer.

Le cinquième chapitre est réservé à la maintenance autonome.

Le dernier chapitre, consiste à l'établissement d'une étude AMDEC Moyen de la machine d'injection dans le but de favoriser le plan de maintenance préventive.

Enfin, une conclusion réservée à une récapitulation des principaux résultats obtenus et les perspectives de notre travail.

Chapitre I : Présentation de l'organisme d'accueil et détermination de problématique

1. Introduction

Dans ce premier chapitre nous allons présenter l'entreprise FEAM, sa structure organisationnelle, son domaine de travail, ses produits, sa typologie de production et les insuffisances suite auxquels ce projet a été créé.

2. Présentation groupe Faurecia

2.1 Naissance du groupe

Faurecia a été créé en 1997 à la suite de la fusion des sociétés Bertrand Faure et ECIA. La première était spécialisée dans les garnitures à ressort des sièges d'automobile et la seconde, une filiale de Peugeot, fabriquait des sièges, des blocs avant et des aménagements intérieurs de véhicules. Elle s'était également imposée comme un chef de file européen des systèmes d'échappement.

Avec 32 000 collaborateurs et un chiffre d'affaires de près de 4 milliards d'euros en 1998, le Groupe Faurecia s'impose rapidement comme l'un des premiers équipementiers européens pour les sièges d'automobile. Il s'implante ensuite sur le marché des systèmes d'échappement aux États-Unis avec le rachat de la société américaine AP Automotive Systems.

2.2 Faurecia d'aujourd'hui

Fort de **330 sites dont 30 centres de recherche et développement** dans **34 pays** du monde entier, figure 1, Faurecia est aujourd'hui un **leader mondial dans ses quatre activités** : sièges d'automobile, systèmes d'intérieur, extérieurs d'automobile et technologies de contrôles des émissions. Faurecia est le numéro 1 mondial des armatures et mécanismes de siège, du contrôle des émissions et de l'intérieur du véhicule. Le Groupe est également numéro 3 mondial des sièges complets et numéro 1 européen des extérieurs d'automobile.

Différentes acquisitions ont permis de conforter ces positions de premier plan. Ainsi, en 2010, le Groupe est devenu leader mondial du contrôle des émissions à la suite de l'acquisition d'Emcon Technologies, spécialiste des systèmes d'échappement. En Europe, il a élargi son portefeuille d'équipements d'extérieur et de produits de carrosserie en rachetant les activités allemandes et espagnoles de Plastal, puis ses activités françaises en 2012.

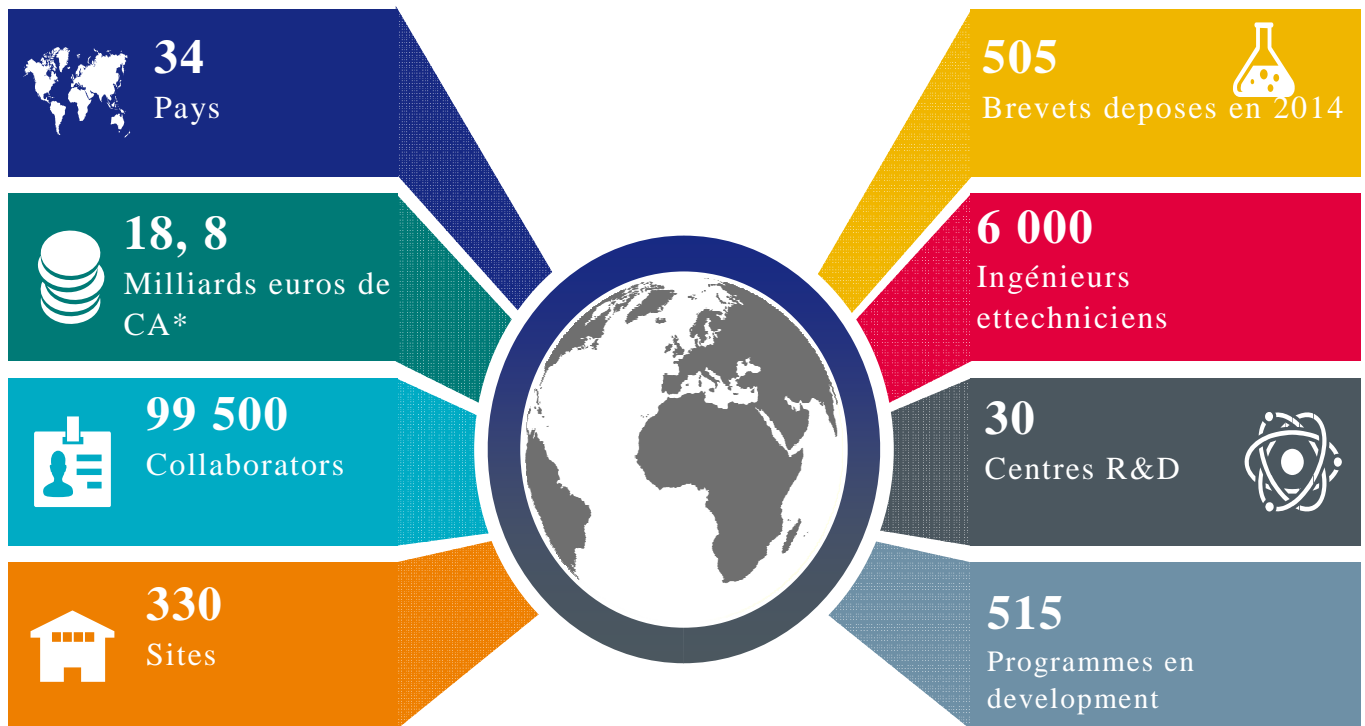


Figure 1: aperçu sur Faurecia Monde [6]

2.3 Les quatre activités de Faurecia

FAURECIA est concentré sur un nombre ciblé d'activités clefs de l'automobile:

- **Sièges d'automobiles**
- **Intérieur véhicule**
- **Extérieur d'automobiles**
- **Systèmes d'échappement.**

Chacune de ces activités dispose de ses propres moyens de Recherche et Développement, de Production, de Méthodes, de Qualité, d'Achat et de Vente afin d'assurer son développement international.

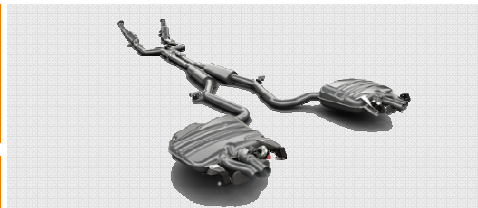
Ces activités contribuent au style, à la différenciation, au confort, à la sécurité, à l'élégance, à la qualité perçue et aux performances environnementales d'un véhicule.

Ces quatre activités regroupent six modules : sièges, planches de bord et cockpits, panneaux de portes, modules acoustiques, blocs avant et Systèmes d'échappement. Chacun des six modules conçus par Faurecia prend en compte les exigences des constructeurs et des consommateurs. Celles-ci concernent à la fois la sécurité des occupants du véhicule et des piétons, la vie à bord, la qualité perçue et un indispensable respect de l'environnement, le tout à des conditions économiques raisonnables

Intérieur véhicule

Systemes de contrôle des émissions

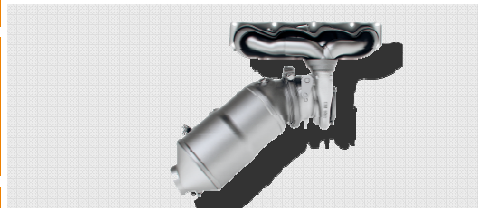
- ★ 3,4 milliards d'€
ventes produits
- 👤 21 500 collaborateurs
- 🏠 77 sites de production
- 🔬 7 centres R&D
- 🌍 25 pays



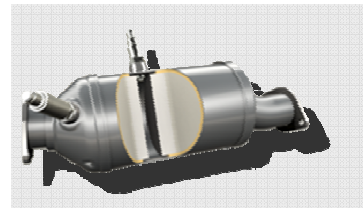
Lignes d'échappement complète



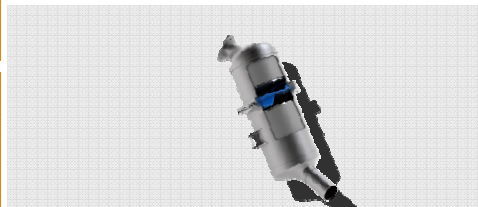
Véhicules commerciaux



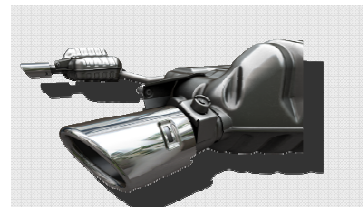
Collecteurs



Filtres à particules



Catalyseurs d'oxydation

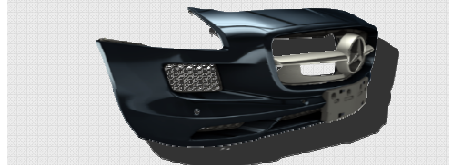


Silencieux

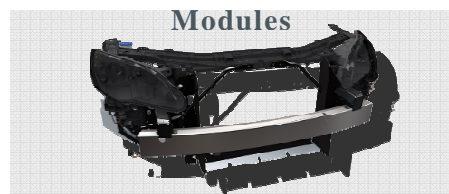
Pièces de carrosserie plastique

- ★ 1,7 milliard d'€
- 👤 8 100 collaborateurs
- 🏠 32 Sites de production
- 🔬 4 centres R&D
- 🌍 9 pays

Pièces de carrosserie plastique

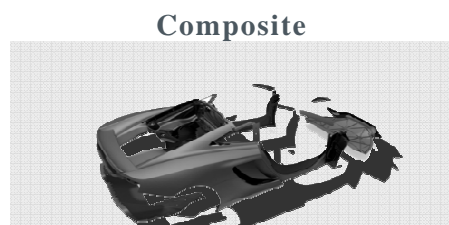


- Boucliers
- Bas de caisse
- Pièces de carrosserie



Modules

- Modules de faces avant
- Faces avant techniques
- Groupes moto-ventilateurs



Composite

- Pièces peintes et en carbone visibles
- Pièces semi-structurelles
- Pièces structurelles

Figure 2: les quatre principaux métiers Faurecia Monde [6]

2.4 Objectifs et stratégies :

Les objectifs de FAURECIA sont de :

- Devenir le partenaire de référence des constructeurs mondiaux dans ses 6 modules;
- Atteindre la rentabilité des meilleurs du secteur;
- Croître plus vite que le marché grâce à l'innovation.

OBJECTIFS
2016



CA supérieur
à 21 milliards d'euros



4,5 - 5,0%
Marge

Plateformes globales

- Les plateformes globales dominent les stratégies des constructeurs
- La mondialisation du marché accélère la convergence produit et le rythme des lancements régionaux

Investissement dans des technologies à valeur ajoutée

- 100 millions d'euros annuels d'investissement en innovation
- Partenariats académiques et industriels
- Think Tanks dans chaque région
- Matériaux et process de pointe

Figure.3 : Objectifs et stratégies Faurecia Monde [6]

Développement rapide en Asie

- Croissance avec les constructeurs mondiaux et leurs plateformes globales
- Croissance avec les constructeurs asiatiques
- Partenariats avec les constructeurs chinois

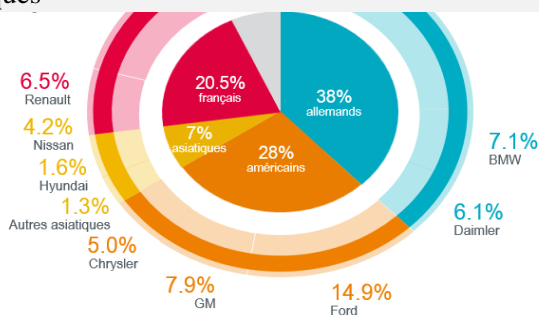


Figure 4: Un portefeuille clients diversifié [6]

3. Présentation de FAURECIA Kenitra :

3.1 FEAM en bref :

Chapitre I : Présentation de l'organisme d'accueil et détermination de problématique

Le nouveau site de production de Faurecia à Kenitra (Maroc) a été inauguré le 01 juin 2009, suite à la signature, le 17 mars 2008, d'une convention d'investissement entre Faurecia et le gouvernement du Maroc.

Sur son nouveau site de Kenitra, Faurecia – premier équipementier automobile français – a investi 10 millions d'euros (110 millions de dirhams marocains, MAD) et y emploie déjà 540 personnes (à terme 650) composé de MOI (Main d'Œuvre Indirecte) qui sont les M&P (Managers et Professionnels) et les TFA (Techniciens Fonctionnaires et Agents) et de MOD (Main d'Œuvre Directe) qui sont les opérateurs de production.

L'activité de Faurecia Equipements Automobiles Maroc (FEAM) est dédiée à la coupe-couture de coiffes de sièges d'automobiles destinées à l'exportation vers l'Europe.

L'activité de coupe-couture comprend la préparation des tissus, la découpe au gabarit des sièges puis la couture de ces textiles pour la fabrication des coiffes (revêtements extérieurs) des sièges automobiles. Le site produit actuellement des coiffes de sièges pour les modèles Renault Mégane 3, Volkswagen Polo et Peugeot 508.

Le site de Kenitra, figure 5, qui est composée d'un bâtiment de 8 300m² sur un terrain de 27000m² représente la sixième usine du Groupe dédiée à cette activité en Europe/Afrique du Nord.



Figure 5: photo du site

technique :

La figure suivante donne une image de Faurecia – Kenitra :

Raison sociale	Faurecia Equipement Automobile Maroc (FEAM)
----------------	---

Chapitre I : Présentation de l'organisme d'accueil et détermination de problématique

Activité	Fabrication des Sièges d'automobile
Date de création	2009
Directeur général	M. Joao NUNES
Capital	40.000.000 MAD
Chiffre d'affaires	De 50 à 200 millions MAD
Effectif employé	900 personnes
Capacité de production	220.000 coiffes/Mois
Superficie	27.000 m ³ dont 8300 m ³ couvertes + extension actuellement
Adresse	Route de Tanger, Km 9, 14090 Kenitra, Maroc
Téléphone	+212 53 73 29 500
Fax	+212 53 73 29 999
Site Web	www.faurecia.com

Tableau 1: fiche technique

Chapitre I : Présentation de l'organisme d'accueil et détermination de problématique

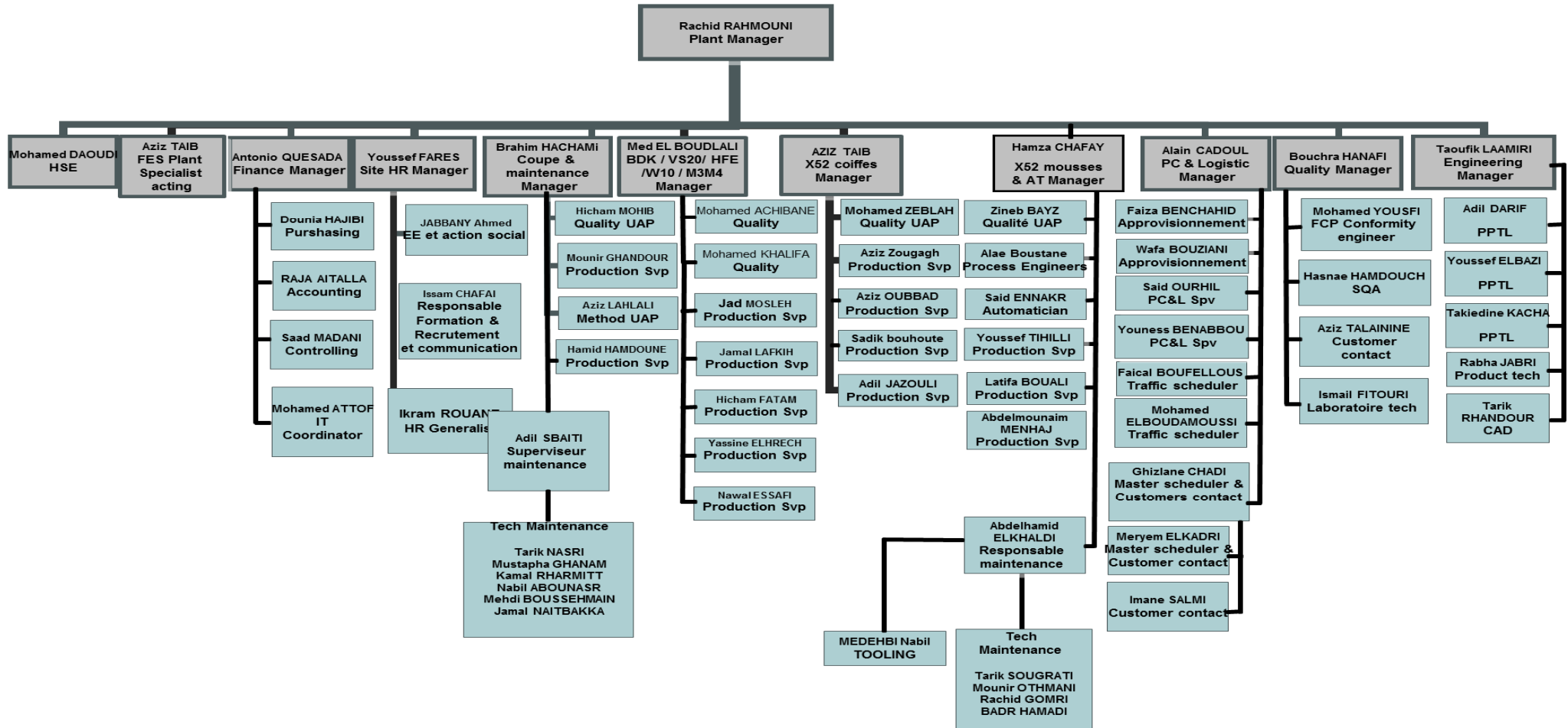


Figure 6 : l'organigramme FEAM

3.4 Les services FEAM :

FEAM contient huit départements :

- **Département « Faurecia Excellence System » :**

Plus connu sous l'abréviation FES, ce département regroupe tous les standards utilisés par Faurecia, c'est un système référentiel. Ce département, géré par deux responsables, est donc lié à toutes les autres structures de l'entreprise. Sa principale fonction est d'assurer l'amélioration de la productivité tout en réduisant les coûts.

- **Département financier :**

Celui-ci se compose de 4 personnes (outre le directeur financier) : un responsable d'achat, un contrôleur industriel, un responsable informatique et un expert-comptable. Ces personnes, mais principalement le comptable, gèrent plusieurs types de factures dont les factures d'import/export de matières premières, de frais généraux et de « non production » (c'est-à-dire tout ce qui se rapporte à l'entreprise en dehors de la production).

La gestion financière de Faurecia se fait à l'aide du logiciel : Oracle.

- **Département Ressources Humaines :**

Ce service est composé de trois personnes, un DRH, un responsable Formation et Développement et un responsable RH, dont la mission est de recenser les besoins de Faurecia en personnels, gérer les salaires, prendre la décision de l'embauche ainsi assurer la formation et le développement.

- **Département Contrôle de Production & Logistiques (PC&L) :**

Le service Logistique est géré par une équipe composée de cinq personnes, dont la mission consiste à : Assurer les demandes clients tout en se basant sur le lissage des activités de l'atelier de production, gérer les flux des pièces en interne de la réception jusqu'à expédition ainsi que d'assurer les approvisionnements des matières premières tout en optimisant les stocks de matières et les coûts de transport.

- **Département Production :**

Le département production regroupe deux UAP et il est responsable de la coupe et de l'atelier de couture. Il est toujours en contact avec le service qualité. Parmi ses tâches : la planification de l'atelier, la prévision des besoins en ressources (machines et opérateurs), l'approvisionnement, l'entretien, la gestion et la fourniture des outils et produits courants

Chapitre I : Présentation de l'organisme d'accueil et détermination de problématique

nécessaires à la production, et enfin l'installation et la détermination des outillages, appareils et machines nécessaires.

- **Département Qualité:**

Ce département est constitué d'un directeur de qualité, un responsable client, un responsable qualité-système et un responsable fournisseur. Le département qualité a pour principal souci la satisfaction des clients, et la minimisation des coûts /bénéfices.

- **Département Ingénierie (M&E):**

Il prend en charge le développement et le suivi des différents projets qui sont en phase de démarrage ou bien en phase de lancement ou bien en industrialisation. Afin d'élaborer des solutions fonctionnelles et techniques adéquates, de réaliser des prototypes et d'assurer la pérennité et d'adapter les projets.

- **Le département Hygiène et Sécurité de l'Environnement (HSE):**

Ce département est géré par un responsable d'HSE qui est chargé de définir la politique de sécurité de l'entreprise (personnes, matériels, conditions de travail et respect de l'environnement). Sa mission consiste à réduire et contrôler les risques professionnels (accidents,...) ainsi que les risques écologiques (pollution, ...).

3.5 Description de la chaîne de production :

L'activité de cette ligne, figure 7, réside dans la production des mousses des sièges automobile pour la série X52 de Renault.

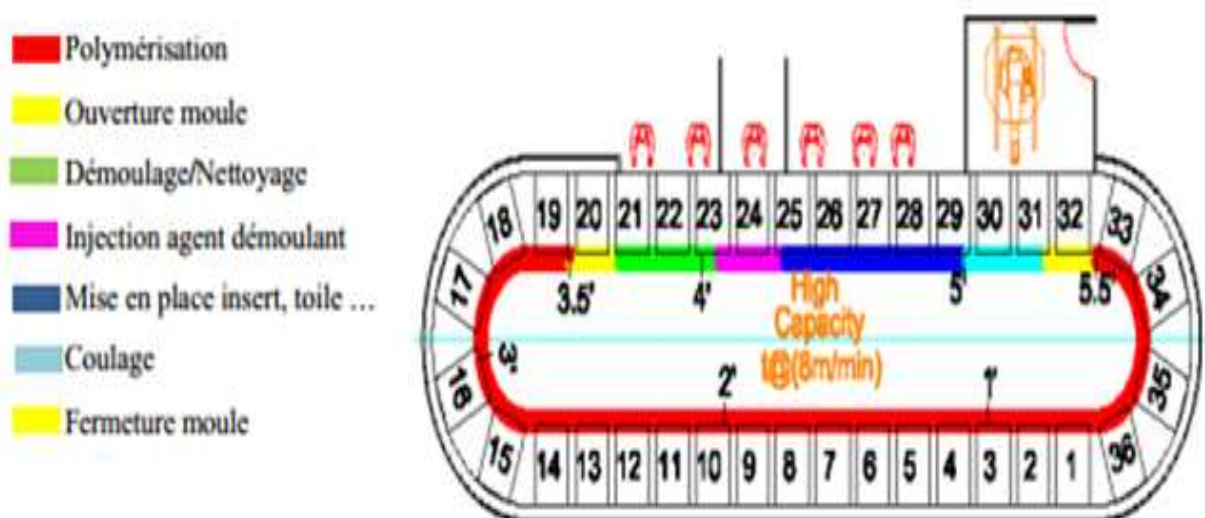


Figure 7 : lay-out de la ligne de moussage [5]

Chapitre I : Présentation de l'organisme d'accueil et détermination de problématique

- L'ouverture des moules a lieu à la station 20.
- le nettoyage des moules à partir de la station 21 jusqu'à la station 23.
- l'injection d'agent démoulant à la station 24.
- la mise en place des inserts et de toile entre les stations 25 et 29.
- l'injection d'un mélange de polyol et d'isocyanates dans les moules aux stations 30 et 31.
- La fermeture à la station 32.
- la polymérisation du mélange entre les stations 33 et 39.

La mousse démolée à la station 20 est envoyée à la calandreuse, figure 8, pour aspirer l'ensemble des gaz qui restent à l'intérieure de la mousse.



Figure 8 : Calandreuse

A la sortie de la calandreuse, la mousse entre au poste d'ébavurage, figure 9, pour se débarrasser des bavures et prendre la bonne forme.



Chapitre I : Présentation de l'organisme d'accueil et détermination de problématique

, Ensuite, la mousse passe au poste de contrôle qualité, figure 10, pour contrôler la qualité de produit final, si elle est conforme, elle passe à la zone de stockage.



Figure 10 : poste control qualité

Sinon elle renvoyée au poste de retouche, figure 11, ou classifiée comme un Scarpe.



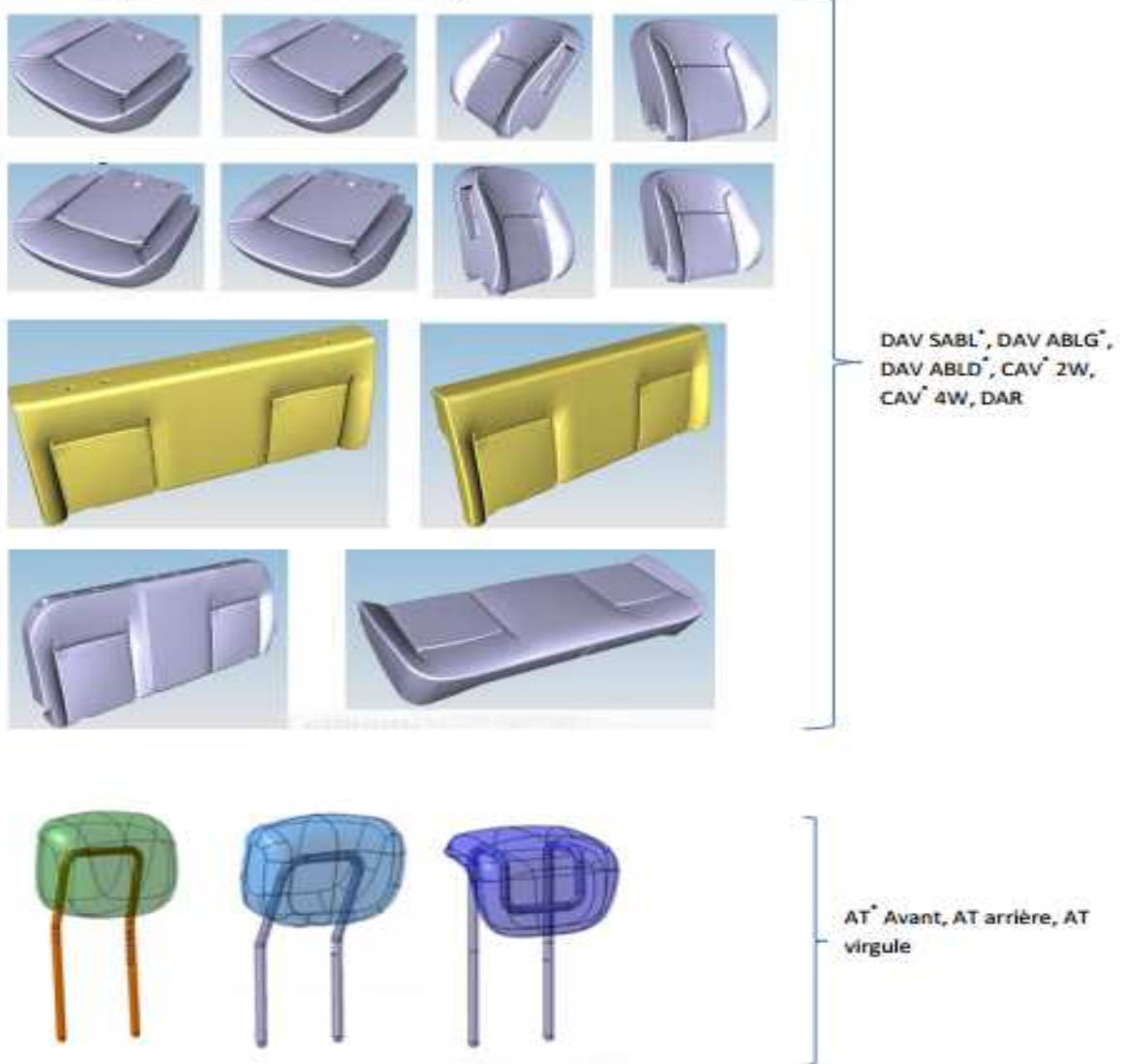
Figure 11 : poste retouche

Chaque produit ou référence se distingue des autres par la géométrie de moule et les quantités de la matière première à injecter dans ces moules.

Chapitre I : Présentation de l'organisme d'accueil et détermination de problématique

Après avoir contrôlé la pièce injectée et validé sa conformité, le produit fini pour chaque référence est dans la figure 12.

→ Le produit final est de cette forme :



4. Cahier de charge

4.1 Problématique :

L'entreprise FEAM produit un grand nombre de famille de produits sur plusieurs lignes de production. Ceci qui met le service de production devant le challenge d'assurer une flexibilité efficace et efficiente de l'activité production tout en respectant les délais de livraison des commandes clients d'une part, et en créant de la valeur ajoutée pour l'entreprise d'une autre part. Cette flexibilité pousse l'entreprise à travailler continuellement sur l'amélioration de la performance de ses lignes de production, ce qui influence positivement sur leurs taux de rendements synthétique.

En effet, la ligne de la mousse est considérée comme la ligne la plus critique dans l'usine vu le nombre énorme des opérations de maintenance, en général du premier et deuxième niveau, qu'il faut réaliser pour garder le bon fonctionnement de l'installation.

Alors, comment peut-on impliquer l'ensemble du personnel de la ligne dans le maintien de la fiabilité des équipements et la lutte contre les problèmes dus à différentes pertes qui cause l'arrêt de la ligne?

Le choix de la TPM est judicieuse car cette démarche répond aux exigences de l'entreprise et permet de pallier aux problèmes indiqués par l'analyse de la problématique dans la ligne de la mousse.

4.2 Charte de projet :

Figure 12 : ensemble des produits finis [5]

Une charte de projet est « un document produit par l'instigateur ou le commanditaire du projet qui confirme officiellement l'existence du projet et confère au gestionnaire du projet le pouvoir d'utiliser des ressources organisationnelles dans le cadre des activités liées au projet. Dans le but de positionner notre projet par rapport à ce qui est demandé, la charte du projet, tableau 2, contient :

<i>Nom du projet</i>	<i>Cadre du projet</i>	<i>Début et fin du projet</i>
Amélioration des indicateurs de performance de la ligne de mousse	« EXIM » Excellence In Maintenance	Début : 01/02/2016 Fin : 31/05/2016

Chapitre I : Présentation de l'organisme d'accueil et détermination de problématique

Membres du projet	MAOUROURI Soufiane ERROUFI Younes	Encadrant du projet	M. KHALDI & M. CHAMAT
Historiques			
* Documents de constructeur des machines de production * Les pannes de la ligne de mousse X52			
Vue globale du projet			
Amélioration et orientation du politique de maintenance de l'entreprise vers la maintenance préventive par l'implantation des 3 piliers de la TPM			
Objectifs		Gain	
Elaboration des plans de maintenance préventive		Réduire le taux de pannes et améliorer la disponibilité et la fiabilité des machines de production de la ligne de mousse X52	
Champs du projet		Hors champs du projet	
Ligne mousse X52		Les autres lignes de production	
Risques et contraintes			
Non-respect des procédures de maintenance préventive Manque des fenêtres pour la réalisation de la maintenance préventive			
Jalons du projet		Dépendances	
Définir le projet : du 01 Février au 26 Février Analyse de l'existant : du 29 Février au 18 Mars Analyse AMDEC : du 21 Mars au 04 Avril Calcul du TRS : du 04 Avril au 25 Avril Formation : du 25 Avril au 23 Mai		Planification de la production Préparation de l'ordonnancement du service méthodes et du budget de la maintenance	

Tableau 2 : charte de projet et groupe de travail

La valeur de la charte de projet permet une réflexion importante sur le pourquoi du projet et sur les attentes que chacun ont face au projet. Le but est d'en éclaircir sa portée, son envergure.

5. Conclusion

Ce chapitre présente le contexte général de l'entreprise et son environnement concurrentiel qui place l'usine de production devant plusieurs contraintes, à la fois internes, relatives au maintien du bon fonctionnement de ses lignes de production et externes relatives à la satisfaction du client. Cela conduit à améliorer la performance de l'activité de production par l'approche Total Productive Maintenance, ses outils et ses méthodes seront expliqués en détails dans le chapitre suivant.

CHAPITRE II : Présentation de la démarche TPM

1. Introduction :

La tendance actuelle du marché pousse les entreprises à adopter une politique d'amélioration continue des processus internes et externes. Parmi les nombreux outils et démarches possibles en matière d'amélioration continue, la démarche Total Productive Maintenance est un concept moderne et révolutionnaire, qui réunit le management, l'écoute, aussi bien que la responsabilisation de chaque opérateur.

Dans ce chapitre on va présenter la démarche TPM, ainsi que les différents outils utilisés pour le déploiement de la Total Productive Maintenance, au cours de notre projet.

2.Présentation de la démarche Total Productive Maintenance :

2.1Historique :

Les Japonais ont toujours apprécié les prix pour récompenser une initiative ou un effort. Dans cette optique, la JMA (Japon Management Association), important cabinet de consultant au Japon, offrit à partir de 1964 un prix « Productive Maintenance » pour les entreprises ayant appliqué avec les meilleurs résultats, une démarche de maintenance intégrée à la production.

En 1969, la JMA fonda le JIPM (Japon Institute of Plant Maintenance = Institut japonais de la Maintenance Industrielle) ; celui-ci continua d'attribuer le prix PM aux entreprises. Le JIPM décida alors de transformer ses méthodes « américaines » de maintenance productive en une méthode « japonaise ».

En 1971, NIPPON DENSO fût lauréat pour avoir appliqué brillamment la PM en ayant, en Particulier, utilisé des techniques de participation du personnel. La JIPM lui décerna le prix TPM. La TPM était née. Son principal promoteur était M. SEICHI NAKAJIMA.

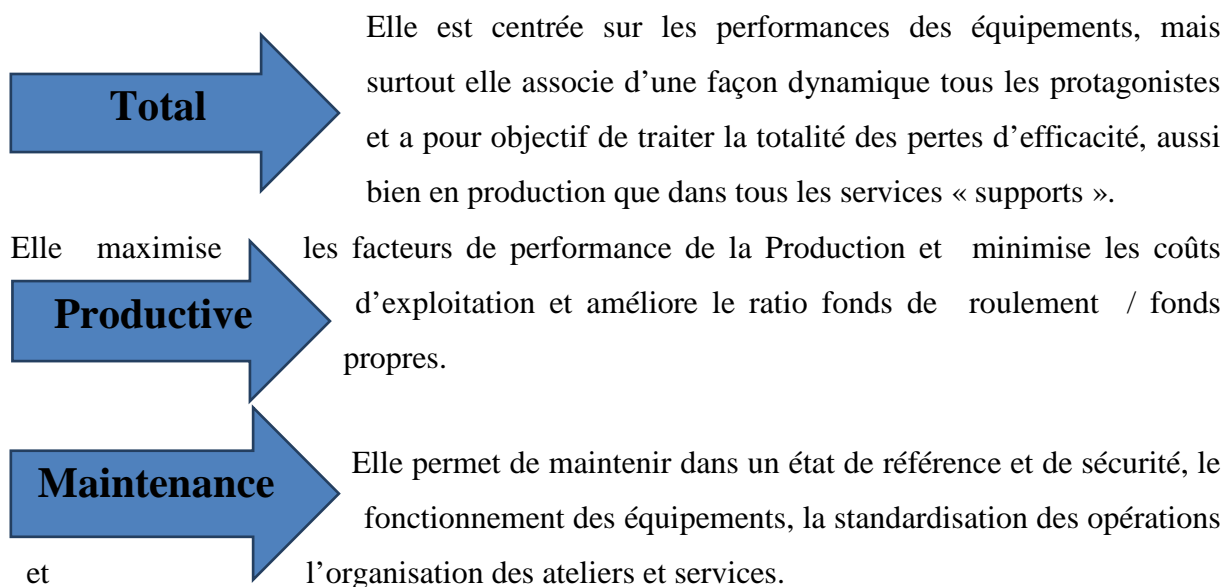
En 1983, celui-ci, devenu entretemps le président du JIPM, formalisa les principes et méthodes de laT.P.M. dans un livre qui devint une référence.

2.2 Définition et caractéristiques de la TPM :

➤ Définition :

La TPM est une démarche qui a pour objectif essentiel la mise en place d'une dynamique managériale génératrice de résultats par :

- L'implication des équipes sur le terrain, tous services confondus (production, qualité, maintenance, etc.)
- Un management participatif qui suppose de la délégation, notamment aux opérateurs
- Une amélioration de la performance obtenue par un MANAGEMENT de celle-ci.



➤ **Caractéristiques :**

Les principales caractéristiques d'une démarche TPM sont les suivantes :

- Elle a pour objectif l'amélioration du rendement global des installations.
- Elle cherche à établir un système global de maintenance pour toute la durée de vie des installations.
- Elle implique la participation de l'ensemble du personnel depuis les opérateurs jusqu'aux dirigeants.
- Elle implique la participation de tous les services, notamment la conception, l'exploitation et la maintenance.
- Elle utilise comme moyen de motivation, les activités autonomes du personnel, organisé sous forme de groupes de travail.

➤ **Objectifs :**

Pour cela, les objectifs d'une démarche T.P.M. doivent être de :

- Créer une culture d'entreprise au service de la performance.

- Accroître l'efficacité des lignes en supprimant les pertes (temps, matière, etc.)
- Impliquer tous les services opérationnels de l'entreprise.
- Impliquer chacun, individuellement, depuis la direction jusqu'aux opérateurs.
- Créer une dynamique d'amélioration continue dans l'entreprise, en valorisant l'Homme.

2.3 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 des huit

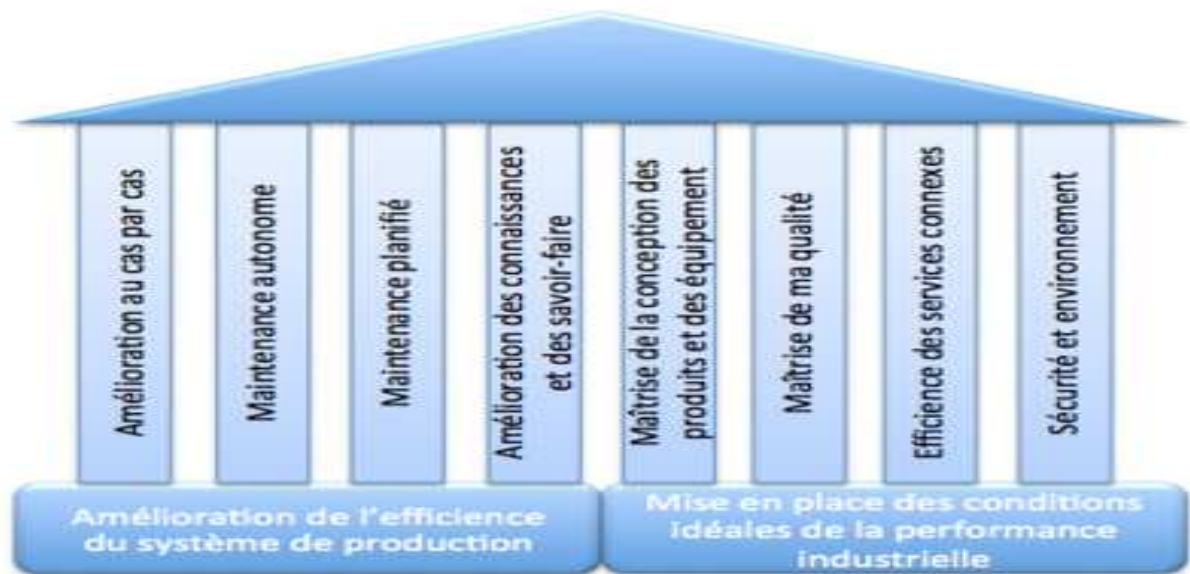


Figure 13 : les huit piliers de la TPM [1]

piliers, figure 13.

➤ **Pilier 1** : Amélioration cas par cas :

Ce pilier a pour objectif de supprimer toutes les causes de perte d'efficacité du système de production.

➤ **Pilier 2** : Maintenance autonome :

Ce pilier a pour objectif essentiel d'utiliser les équipements dans leurs conditions de fiabilité intrinsèque.

➤ **Pilier 3** : Maintenance planifié :

Ce pilier a pour objectif d'établir des plans de maintenance préventive, dans le but d'avoir les zéro pannes.

➤ **Pilier 4** : Amélioration des connaissances et de savoir-faire :

Pour effectuer correctement un contrôle, un réglage, une inspection, les opérateurs ont besoin de comprendre le pourquoi de ce travail. Il faut donc leur fournir les connaissances expliquant ce pourquoi. Ensuite ils pourront participer à l'élaboration des standards qui définiront les normalités et le comment.

En TPM, les standards de nettoyage, d'inspection et de maintenance de premier niveau sont toujours provisoires, car l'objectif des opérateurs et des groupes de travail est de les simplifier, de les adapter et de les supprimer en traitant la cause première du problème.

➤ **Pilier 5** : Maitrise de la conception produits et équipements :

Ce pilier a pour objectif de concevoir rapidement des produits et des équipements en adéquation. Une inadéquation entre exigence produit et capacité machine est la cause de rebuts importants, de réglages fréquents, de changements de fabrication longs, de mauvais rendements matière et énergie, d'une sous-utilisation de la main-d'œuvre et des équipements.

Raccourcissement des cycles de vie des produits oblige, ceux-ci doivent être lancés rapidement et sans aléas sur le marché, ce qui nécessite de réduire les temps de mise au point des produits et des équipements, figure 14.

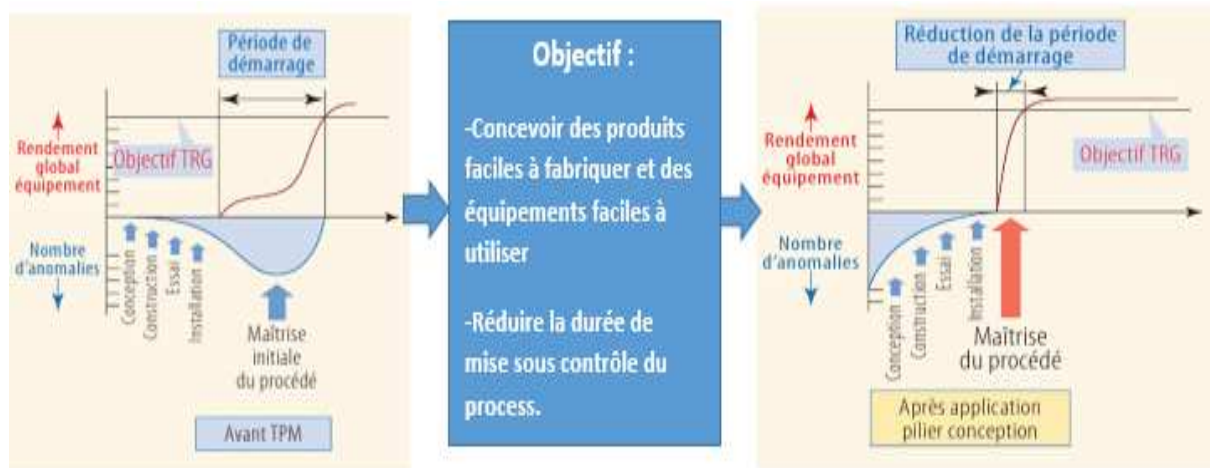


Figure 14 : Maîtrise de la conception produits et équipements [1]

➤ Pilier 6 : Maintenance de la qualité :

L'objectif du pilier 6 est de maîtriser la dispersion du processus, de rechercher, aux niveaux qualité, fiabilité, procédés, organisation, les conditions optimales garantissant une dispersion minimale et d'obtenir ainsi le zéro-défaut, le zéro-panne, le zéro-défaillance chronique.

➤ Pilier 7 : Efficience des services connexe :

Le développement de la TPM dans les services fonctionnels et la logistique est obtenu en développant trois piliers:

- La chasse aux pertes (externes et internes à ces services)
- La maintenance autonome réalisée en utilisant les compétences des employés pour mettre en évidence les anomalies relatives aux conditions de travail, à la redondance de certaines actions, à la qualité des informations traitées.
- L'amélioration des compétences et du savoir-faire nécessaire au développement des deux premiers piliers.

➤ Pilier 8 : Sécurité, conditions de travail et environnement

Il ne peut y avoir performance industrielle s'il existe encore des accidents dans l'entreprise, si le travail est pénible, salissant, dangereux, et si l'activité de l'entreprise provoque une dégradation de l'environnement.

Pour notre PFE, ce sont les trois piliers qui nous intéressent parmi les huit piliers de TPM et qui répondent aux exigences de l'entreprise :

- ✓ Amélioration au cas par cas.
- ✓ Auto-maintenance.
- ✓ maintenance préventive.

2.4 Les conditions de la réussite de le TPM :

Pour que les conditions de la TPM réussissent et renforcent la culture de l'entreprise, il faudra que l'implication soit :

- ✓ Par tous : fabrication, maintenance, qualité, ingénieries, magasin, logistique, ...
- ✓ Tous concernés : métiers, ateliers, tous les niveaux d'encadrement,
- ✓ Faire de TPM une démarche d'entreprise visant :
 - L'évolution de la culture, de progrès permanent.
 - Le développement de comportements favorables à l'évolution culturelle.
- ✓ Positionner TPM comme le moyen pour atteindre les objectifs de performance des équipements de production.

La TPM nécessite un cadre logique d'objectifs de déploiement et une démarche bien structurée:

- ✓ Respecter les étapes des piliers et des outils.
- ✓ Choisir le bon outil.
- ✓ Dimensionner l'activité TPM en fonction des ressources qui lui seraient affectées.

La figure 15 présente les conditions de la réussite suivant de diagramme cause-effet :

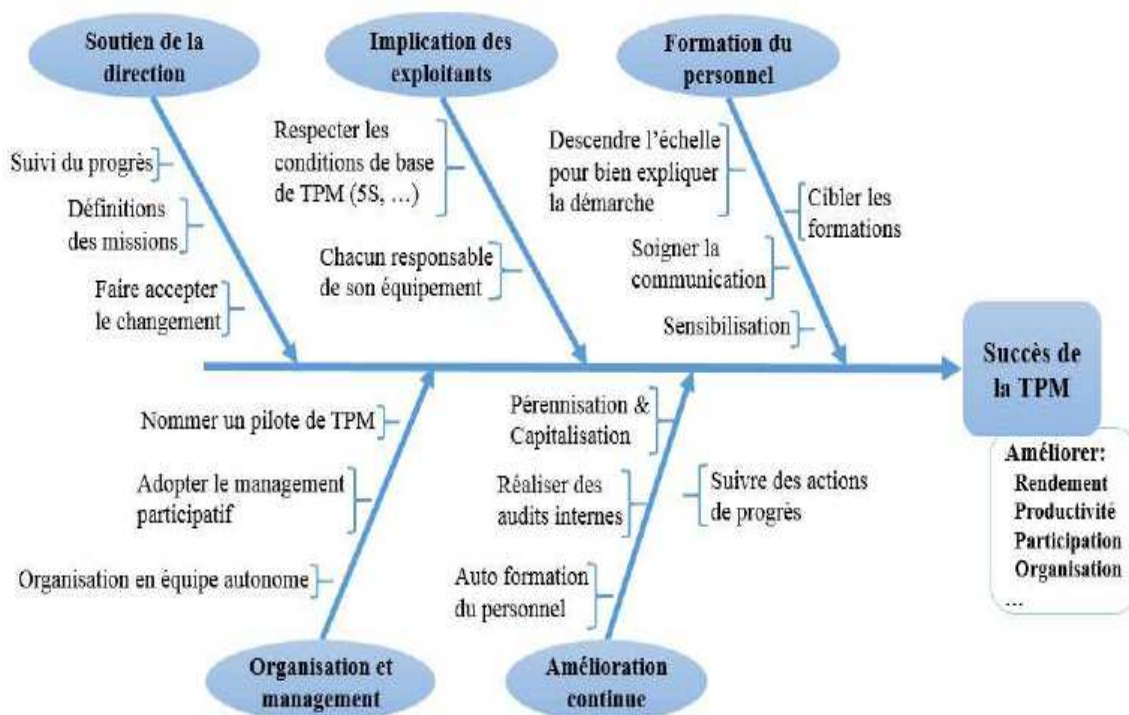


Figure 15 : Diagramme cause-effet des conditions de réussite de la TPM [1]

2.5 Méthodologie de déploiement de la démarche TPM :

Pour réaliser le déploiement des trois piliers de la TPM, nous avons suivis les deux phases suivantes :

Phase 1 : la préparation de déploiement.

Cette phase est importante, car elle va nous permettre de rassembler les conditions nécessaire pour la réussite de notre projet, ainsi que de déterminer la situation actuelle de la ligne concerné par le déploiement de la maintenance cas par cas, la maintenance autonome et la maintenance préventive.

Phase2 : le lancement.

Cette phase est dédiée à l'objectif de garantir l'implication du personnel de la ligne par la communication des objectifs du projet, les résultats de l'analyse de l'existant, ainsi d'intégrer le personnel dans l'élaboration des actions amélioratrices, et en fin leurs formations sur les nouvelles actions.

Le tableau 3 visualise ces deux phases en termes d'objectifs, étapes et actions :

Phase	Objectif	Etape	Action
Préparation	Préparer le projet	1	Décision de la direction

Analyse de l'existant		2	Définition de groupe TPM
		3	Formation et communication
		4	Définition des objectifs
		5	choisir le chantier pilot
		6	MTBF, MTTR, Do des équipements
		7	Mesure de TRS
		8	analyse AMDEC
		9	Audit 5S de la ligne
		10	Elaboration des GO des actions de maintenances
		Lancement	Améliorer la performance de la ligne
12	Détermination des actions amélioratrices		
13	Formation sur ces actions		

2. Conclusion :

Nous avons présenté dans ce chapitre la démarche TPM, ainsi que la méthodologie de déploiement des trois piliers concernés par notre projet. Les chapitres suivant détailleront l'application de l'ensemble de ces outils et méthodes.

CHAPITRE III : Analyse de l'existant

1. Introduction :

Pour bien mener ce projet d'implantation de la TPM une démarche d'étude et de mise en œuvre est nécessaire afin que les étapes du travail soient logiques et objectives. Pour cela nous avons commencé tout d'abord par une analyse de l'existant en termes de maintenabilité, fiabilité et disponibilité. Cette analyse décrit en détail chaque sous-ensemble de l'installation sous la lumière de trois critères cités précédemment. Afin de détecter les sous ensemble ou les éléments qui nécessitent une amélioration, dans l'objectif d'augmenter la performance globale de la ligne.

Après, Nous avons audité l'état initial de la zone de travail pour la démarche 5S afin de

numéro de la fonction auxiliaire	système	sous-système
-------------------------------------	---------	--------------

déterminer si l'état actuel de la ligne permet d'attaquer un projet de déploiement de la maintenance autonome.

2. L'analyse de la fiabilité, maintenabilité et disponibilité :

Pour identifier les éléments qui construits les risques potentiels pour la ligne de production de la mousse, une description de l'état actuel a été nécessaire. Pour ce faire nous avons proposé une analyse selon trois critères la maintenabilité, la fiabilité, et la disponibilité.

La construction de cette' étude passe par plusieurs étapes telle que l'inventaire de tous les ensemble de l'installation d'injection, l'analyse des indicateurs et la rédaction d'une synthèse qui détermine les ensembles sur lesquels il faut focaliser nos efforts.

2.1 Inventaire des ensembles

La machine d'injection a été divisée en plusieurs ensembles en se basant sur la décomposition de la fonction principale de la machine en des fonctions auxiliaires, figure 16.

D'après la figure 16, la fabrication de la mousse passe par cinq étapes. Chaque étape est considérée comme étant un système, indépendant des autres systèmes de l'installation, qui est composé par plusieurs éléments, tableau 4.

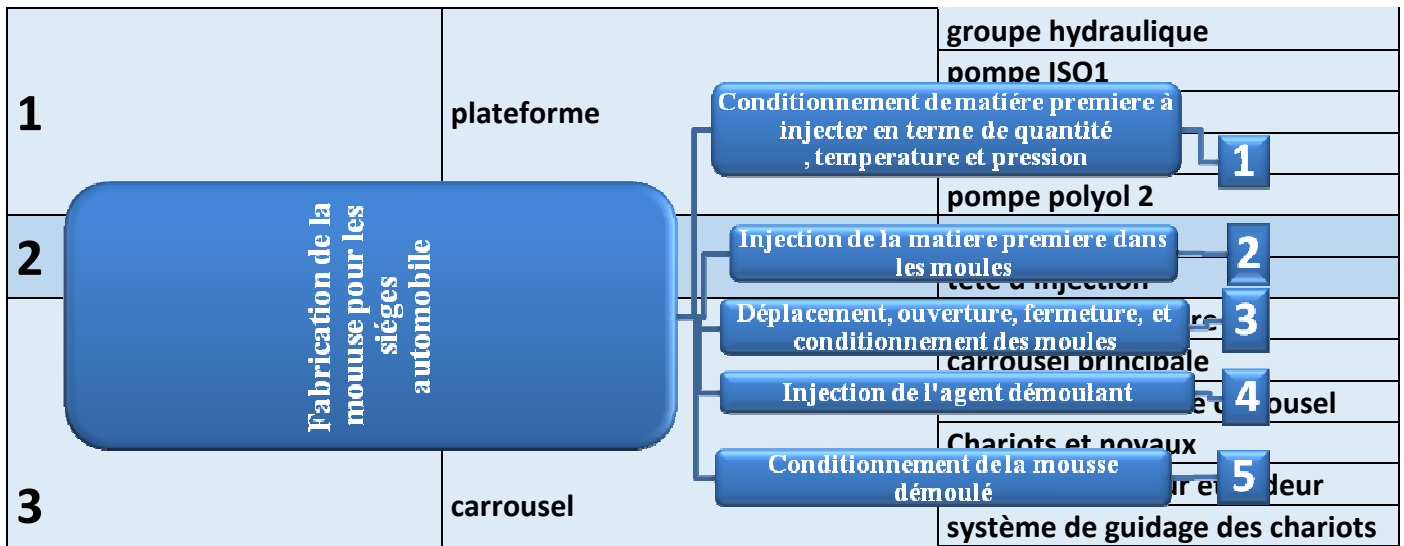


Figure 16 : Fabrication de la mousse

		système de guidage des chariots
		système graissage de la ligne
		chaudière
4	agent démoulant	pistolet d'AD
		réservoir AD
5	calandreuse	calandreuse à vide
		calandreuse à rouleaux

L'inventaire prend en considération l'objectif de notre projet ; l'implication du personnel de production dans la maintenance des équipements à travers le déploiement des 3 piliers de la TPM.

2.2 Analyse des indicateurs :

L'analyse va porter sur la période de février et mars de l'année 2016, dans le but de construire une base de données (annexe 1) objective à partir des films de production (annexe 2) sur lequel il est obligatoire d'enregistrer la panne, la durée de la panne et aussi donner une description de défaillance.

Les résultats récoltés au cours de cette période sont présentés sur le tableau 5.

Système	Temps total d'arrêts en minute	nombre des pannes
---------	--------------------------------	-------------------

Tableau 4 : Décomposition des systèmes en sous-systèmes

enceinte robot	105	1
Carrousel	260	8
agent démoulant	2453	170
calandreuse	25	1

Tableau 5 : Temps d'arrêts et pannes de chaque système

Le temps de fonctionnement requis pour la période de mesure est : $=5*7*3*8*60=50\ 400$.

2.2.1 La fiabilité :

La fiabilité se définit comme 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)

$$MTBF(h) = \frac{\text{temps alloué} - \text{temps total d'arrêt}}{\text{nombre de panne}}$$

- Le Taux de défaillance λ

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

Les résultats de ces calculs sont donnés par la figure 17.

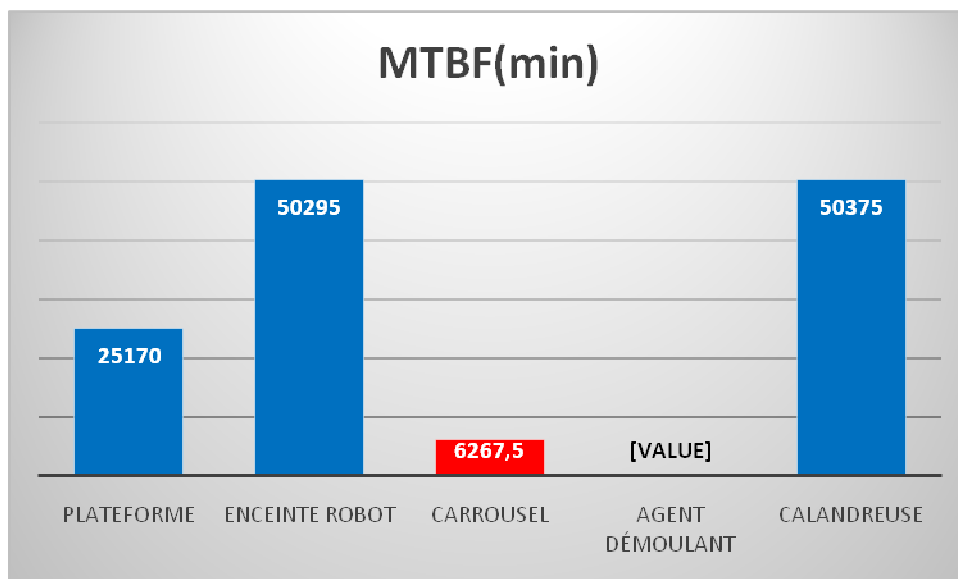


Figure 17 : Diagramme MTBF pour chaque système

On remarque que les deux ensembles, carrousel et agent démolant, présentent les MTBF les plus bas, et par la suite, ils sont les systèmes les plus critiques au niveau de la fiabilité.

2.2.2 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)

$$MTTR(h) = \frac{\text{temps total d'arrêt}}{\text{nombre de panne}}$$

- Le Taux de maintenabilité μ :

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

Les résultats de ces calculs sont donnés par la figure 18.

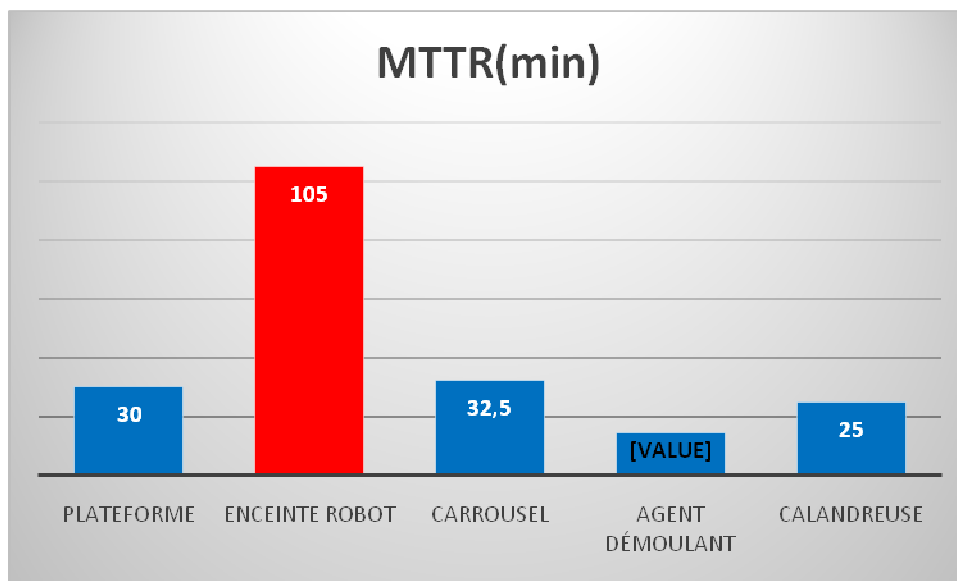


Figure 18 : Diagramme MTTR pour chaque système

On remarque que l'enceinte robot présente le MTTR le plus grand, ça revient principalement au niveau de technicité plus ou moins élevé qui nécessite le diagnostic et la résolution de la défaillance. Par contre, l'agent démoulant revient à fonctionner normalement avec une intervention qui déroule en moyen 14 minutes.

2.2.3 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.

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

Les résultats de ces calculs sont donnés par la figure 19.

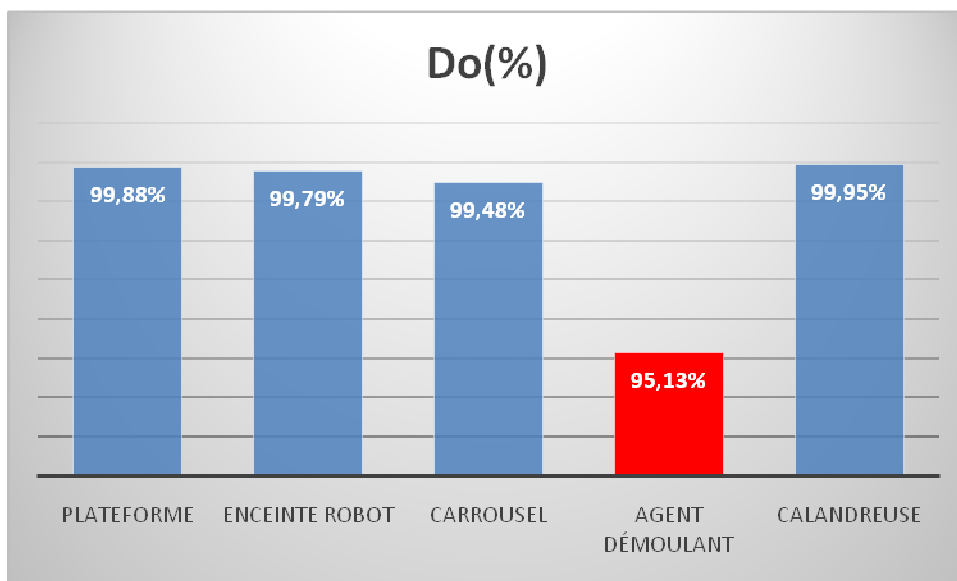


Figure 19 : Diagramme Do pour chaque système

On remarque que l'ensemble nommé Agent Démoulant représente le système le plus pénalisant au niveau de la disponibilité.

2.2.4 Synthèse

Cette étude nous a permis de mettre en évidence le caractère multicritères des trois diagrammes, ainsi nous constatons que selon le critère adopté les priorités d'action sont différentes:

- Au niveau de la fiabilité :

C'est les deux ensembles, carrousel (MTBF = 6268 minute) et agent démoulant (MTBF = 282minute).

- Au niveau de la maintenabilité :

C'est l'ensemble l'enceinte robot (MTTR = 105 minute).

➤ Au niveau de la disponibilité :

C'est encore une fois Agent Démoulant avec $D_o=95\%$.

D'après cet analyse nous concluons que l'ensemble « Agent Démoulant » va présenter la priorité des actions amélioratrices que nous allons mettre en œuvre pendant ce projet d'implantation des trois piliers de la TPM.

3. La méthode des 5S :

La TPM ne peut se développer dans une entreprise désorganisée, impropre, sans rigueur et sans respect des règles de sécurité que ce soit dans les ateliers ou dans les bureaux.

Les vieilles habitudes, le gaspillage, le manque d'instructions, l'absence d'esprit d'équipe freinent la stabilité du processus ainsi que l'amélioration continue.

L'application du 5S tend à remédier à cela en faisant un grand coup de ménage dans l'entreprise mais aussi dans la façon de penser, il faut repenser les choses différemment.

3.1 Définition

La méthode des 5S est une technique de management japonaise élaborée dans le cadre du système de production de Toyota qui a pour objectif l'amélioration des tâches effectuées quotidiennement dans l'entreprise. Elle tire son appellation de la première lettre de chacune des cinq opérations constituant autant de mots d'ordre ou principes simples :

- *Seiri*: débarrasser
- *Seiton*: ranger
- *Seiso*: nettoyer
- *Seiketsu*: standardiser
- *Shitsuke*: être rigoureux

Cette démarche a été traduite en français par le mot **ORDRE** qui signifie :

- **O**rdonner (ou plus littéralement ôter l'inutile)
- **R**anger
- **D**époussiérer, Découvrir des anomalies
- **R**endre évidant
- **Ê**tre rigoureux

Débarrasser, ranger, nettoyer, standardiser, être rigoureux, sont les grandes étapes du 5S.

A cela il faut ajouter la formation du personnel car l'adhésion de toute l'équipe est primordiale au bon déroulement du chantier 5S. En effet, ce n'est pas un simple outil mais toute une philosophie, un comportement de tous les jours où l'Homme tient une place prépondérante.

3.2 Objectifs :

C'est une méthode de management participatif qui a pour objectif d'impliquer et de responsabiliser tous les salariés dans l'amélioration de l'organisation de l'entreprise.

L'implication du personnel est la clé de réussite du système, c'est la première richesse de l'amélioration continue.

3.3 Audit 5S

Nous avons constaté lors de notre première semaine d'intégration que la ligne de moussage, n'est pas confrontée à des grands problèmes de propreté dans l'espace de travail, notamment de rangement des outils de production et la standardisation des opérations 5S. Pour vérifier et valider cette atmosphère où le désir de bien faire se manifeste nous allons auditer la situation de la ligne.

Cet audit est composé de cinq parties, chaque partie traite une des 5S (Supprimer, Mettre à l'ordre, Nettoyer, Maintenir, Suivre). Dans chaque partie nous avons évalué la situation de la ligne selon dix questions pertinentes qui touchent tous les aspects relatifs à chaque S. L'objectif est de comptabiliser le score de chaque partie pour obtenir le résultat final de l'audit qui est jugé selon la règle d'acceptation suivante :

- Moins de 35 pts, audit refusé.
- De 35 à 44 pts, audit accepté mais améliorations nécessaires.
- De 45 à 50 pts, audit accepté.

Cet audit est réalisé par l'équipe suivante :

Auditeur	Service
-----------------	----------------

-Mr. ERROUFI Younes.	Stagiaire
-Mr. MAOUROURI Soufiane.	Stagiaire
- Mr. SOUGRATI Tarik.	Maintenance
-Mr. BENFARID Hassane	Production

3.3.1 Partie supprimer

Le tableau 7, résume le score de l'audit réalisé sur le premier S « Supprimer » ainsi que les observations remarquées lors de la phase d'évaluation :

ID	S1=Seiri=Supprimer=Simplifier	Note	Observation
1	L'environnement de travail est-il encombré par des choses inutiles?	1	
2	Les abords de la zone sont-ils sales ou non dégagés ?	1	
3	Y a-t-il des objets dans la zone qui ne sont pas nécessaires à l'exécution du travail ?	1	
4	La zone de travail contient-elle des restes ou des rebuts ?	0	Les bavures de la mousse restent dans la zone d'ébavurage
5	Des objets rarement utilisés sont-ils placés à proximité de manière durable ?	0	Aspirateur pour le nettoyage du filtre d'AD
6	Les inventaires passés ou en cours incluent ils des pièces inutiles?	1	
7	Existe-t-il des machines ou équipements non utilisés ?	1	
8	Y a-t-il des outils non utilisés qui traînent dans les environs?	1	
9	Les éléments du travail précédent sont-ils restés dans la zone ?	1	

10	Les documents au poste sont-ils manquants ou pas à jour ?	1	
	Score	8	

3.3.2 Partie mettre de l'ordre

Le tableau 8, résume le score de l'audit réalisé sur le deuxième S « Mettre de l'ordre » ainsi que les observations remarquées lors de la phase d'évaluation :

ID	S2=Seiton=Situer=Mettre de l'ordre	Note	Observation
1	Les accès, lieux de stockage, postes de travail et emplacements d'équipements sont-ils clairement définis ?	1	
2	La fonction des câbles et tuyauteries est compréhensible? Sont-ils facilement identifiables ?	1	
3	Les outils et instruments ont-ils un lieu de rangement ?	1	
4	Le rangement des intercalaires est-il adapté ?	1	
5	Le rangement des récipients et poubelles est-il adapté ?	1	
6	L'accès aux extincteurs est-il dégagé ?	1	
7	Les indications et consignes de sécurité sont elles présentes et complètes ?	1	
8	Les rangements des équipements sont-ils adaptés ?	1	
9	L'emplacement de chaque objet est-il identifié par un signe ?	1	

10	Les voies de circulation sont-elles matérialisées au sol ?	1	
	Score	10	

Tableau 8 : Audit 5S (mettre de l'ordre)

3.3.3 Partie nettoyer :

Le tableau 9, résume le score de l'audit réalisé sur le troisième S « nettoyer » ainsi que les observations remarquées lors de la phase d'évaluation :

ID	S3=Seiso=Nettoyer	Note	Observation
1	Les accès sont-ils mouillés, poussiéreux ou encombré de déchets ?	1	
2	Les machines sont-elles sales, huileuses, poussiéreuses ?	0	L'état de propreté des moules est plus ou moins critique
3	Les tuyauteries, courroies sont-elles sales, graisseuses, poussiéreuses ?	0	Les tuyauteries de conditionnement moules sont aussi sales
4	Le système d'évacuation des déchets, fluides, huiles est-il bouché ou encombré ?	1	
5	L'éclairage est-il affecté par des lampes ou fenêtres sales ?	1	
6	Les sols sont-ils tenus propres ?	1	
7	Les machines sont-elles souvent nettoyées et débarrassées de leurs déchets ?	1	
8	L'inspection des équipements est-elle combinée avec la maintenance ?	1	
9	Y a- t-il un responsable qui supervise les opérations de nettoyage ?	1	

10	Les opérateurs font-ils le nettoyage spontanément ?	1	
	Score	8	

Tableau 9 : Audit 5S (nettoyer)

3.3.4 Partie maintenir

Le tableau 10, résume le score de l'audit réalisé sur le quatrième S « maintenir » ainsi que les observations remarquées lors de la phase d'évaluation :

ID	S4=Seiketsu=Standardiser=Maintenir	Note	Observation
1	Les règles de nettoyage sont-elles clairement définies ?	1	
2	Les règles de sécurité sur le lieu de travail sont-elles bien identifiées ?	1	
3	Existe-t-il une procédure d'identification des dysfonctionnements ?	1	
4	Existe-t-il une check-list des tâches 5S (jour, semaine, mois, ..) ?	1	
5	Y a-t-il un lieu dédié pour manger et se reposer ?	1	
6	Des propositions d'amélioration sont-elles régulièrement générées ?	1	
7	Les idées d'amélioration sont-elles réellement appliquées ?	1	
8	Les procédures sont-elles clairement écrites et utilisées ?	1	

9	L'enjeu des procédures est-il clairement intégré dans les plans de progrès ?	1	
10	Existe-t-il une maintenance des 3 premiers S ?	1	
Score		10	

3.3.5 Partie suivre

Le tableau 11, résume le score de l'audit réalisé sur le cinquième S « Suivre» ainsi que les observations remarquées lors de la phase d'évaluation :

ID	S5=Shitsuke=Suivre	Note	Observation
1	Les opérations de nettoyage quotidien sont-elles appliquées ?	1	
2	L'amélioration continue fait-elle l'objet d'une dynamique suivie ?	1	
3	La communication sur les 5S est-elle suivie ?	1	
4	Les 5S sont-ils appliqués spontanément ?	1	
5	Les membres du groupe de travail se réunissent ils selon le planning établi ?	1	
6	Tout le monde est-il bien formé aux procédures ?	1	
7	Les outils et pièces sont-ils systématiquement rangés ?	1	
8	Le contrôle des stocks est-il intégré dans les procédures ?	0	Absence total des procédures de control des stocks
9	Les procédures sont-elles régulièrement mises à jour et adaptées ?	1	

Chapitre III : Analyse de l'existant

10	Les tableaux de bord sont-ils régulièrement mis à jour ?	1	
Score		9	

3.3.6 Résultat de l'audit :

Ci-dessous le tableau qui résume le résultat de cet audit 5S :

ID	5S	Titre	Point	Cible
S1	supprimer	“Supprimer l'inutile”	8	10
S2	ranger	“Maintenir les conditions facilitant l'accès aux choses utiles”	10	10
S3	nettoyer	“Nettoyer pour éliminer les causes. Supprimer la poussière et la saleté”	8	10
S4	maintenir	“Mettre les non conformités en lumière”	10	10
S5	suivre	“Rendre habituelle l'application des règles”	9	10
5S Score			45	50

Tableau 12 : Résultat de l'audit 5S

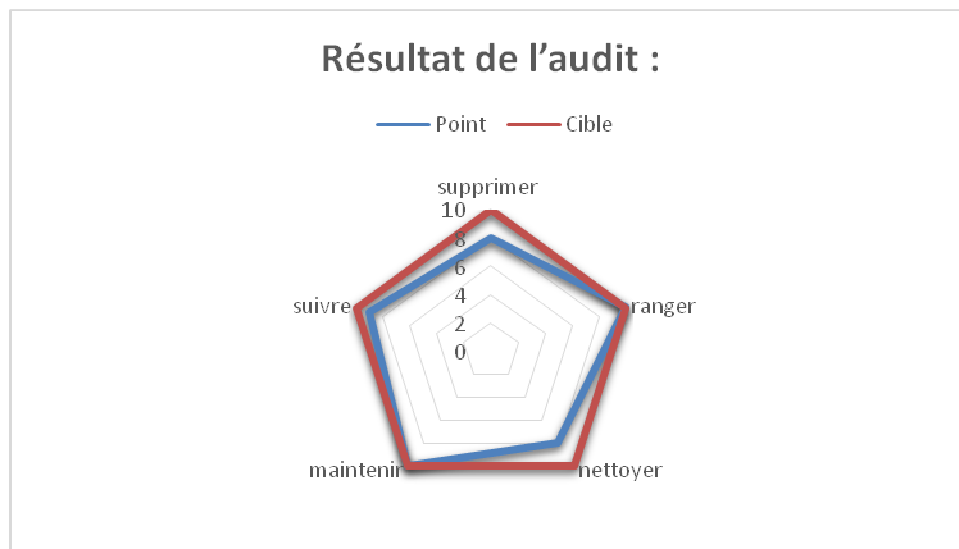


Figure 20 : Résultat de l'audit 5S

D'après la règle d'acceptation d'audit, citée au début de cette partie, cet audit initial est accepté avec un taux de succès de 90%.

4 Conclusion

A la lumière de ces diagnostics de fiabilité, maintenabilité et disponibilité, on a pu mettre le point sur certaines problématiques au niveau des machines d'injection.

Le chapitre suivant sera l'objet de déploiement d'un système de suivi du taux de rendement global et élimination des causes de pertes.

CHAPITRE IV : La maintenance cas par cas

1. Introduction

Après avoir diagnostiqué et analysé l'état actuel de la ligne, nous sommes arrivés au stade de développement et mise en œuvre des trois piliers de la Total Productive Maintenance concernés par notre projet de fin d'étude au sein de la ligne de mousse de Faurecia-Kenitra.

Le déploiement du premier pilier de cette démarche fera l'objectif de cette partie. Ce pilier qui se base sur 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.

2. Présentation de la maintenance cas par cas

2.1 Définition :

Ce pilier est appelé par le JIPM « Amélioration au cas par cas » ou « Chasse aux pertes ».

Il vise à soutenir une culture d'amélioration au sein des équipes via une démarche simple et pragmatique, qui se base sur la mesure du T.R.S et l'interprétation des résultats dans le but d'éliminer ou diminuer les différentes pertes. Ces pertes qui ont, d'une façon générale, les trois origines suivantes :

- **Les arrêts de la machine prévue ou non prévue.**

Cette catégorie englobe toutes les pertes dues à la fiabilité de l'équipement définie par sa conception et ses conditions d'utilisation.

- **La carence de la machine.**

Les pertes dues à la carence de la machine qui ont une relation avec la performance de la machine.

- **Les pertes de qualité.**

Les pertes dues au non qualité du produit et qui ont une relation avec la qualité du produit de la machine.

2.2 objectifs :

On peut résumer les objectifs de ce pilier en :

- Améliorer le TRS de l'installation.
- Réduction des rejets et retouches.

- Augmentation de la fiabilité des machines et des outillages.

3. Présentation de Taux de Rendement Synthétique TRS

3.1 Définition :

Le Taux de Rendement Synthétique est un indicateur de performance industriel qui a comme objectif de mesurer l'importance des perturbations aléatoires (arrêts, non-qualité, ralentissements) sur l'efficacité des équipements de production et en particulier sur les contraintes.

Le Taux de Rendement Synthétique est exprimé le rapport suivant :

$$TRS(\%) = \frac{\text{temps d'ouverture} - \sum \text{pertes d'efficacité}}{\text{temps d'ouverture}}$$

3.2 Les pertes d'efficacité :

Les pertes d'efficacité mesurée par le TRS se sont de trois catégories :

- **Les arrêts de machine** : soit prévue et non prévue qui ont une relation avec la disponibilité de la machine.
- **Les pertes de performance** : dues à la carence de la machine qui ont une relation avec la performance de la machine.
- **Les pertes de qualité** : dues à la non-conformité du produit fini et qui ont une relation avec la qualité du produit.

3.3 Enjeux

La mesure du TRS ainsi que son analyse, vont nous permettre d'avoir une image claire sur l'état de performance de la ligne et aussi de réagir au niveau de :

- Augmentation de la capacité nette des équipements de production.
- Réduction des coûts de revient.
- Développement de l'activité.
- Définition des investissements.
- Rationalisation des équipements.

3.4 La méthode de Calcul du TRS

Il s'agit donc d'abord de mesurer les temps des différentes catégories de pertes, figure 21.

Tt=Temps total				
TO=Temps d'Ouverture				Fermeture de l'atelier
TR=Temps Requis(A)			Nettoyage (5S), Essais, Formation, Réunions, Maintenance préventive	
TF=Temps de Fonctionnement(B)		Pannes, Changement de série, Réglages, Absence personnel		
TN=temps Net(c)	Ecarts de cadences			
TU=Temps Utile(D)				

Figure 21 : Temps de différentes catégories de pertes

Le taux de rendement synthétique (TRS) est ensuite obtenu par le produit de trois facteurs :

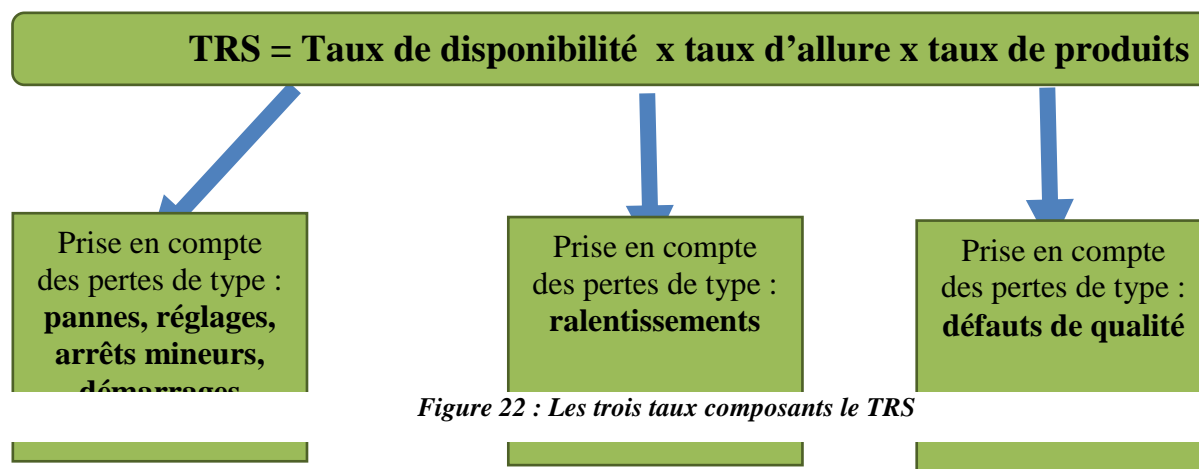


Figure 22 : Les trois taux composants le TRS

Après avoir enregistré les temps de pertes on peut calculer le Taux de rendement synthétique en calculant les rapports suivants :

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

Le calcul direct du TRS se fait par l'équation suivante:

$$TRS = \frac{D}{A} = \frac{\text{Temps utile}}{\text{Temps Requis}}$$

Le calcul indirect du TRS se fait le calcul des trois taux et leur produit :

➤ **Taux de disponibilité**

$$Td = \frac{B}{A} = \frac{\text{Temps Requis} - \text{Temps d'arrêts}}{\text{Temps Requis}}$$

Ordre de grandeur : $0.9 < B / A < 0.99$

➤ **Taux de Performance :**

$$Tp = \frac{C}{B} = \frac{\text{Temps Cycle théorique} \times \text{Production}}{\text{Temps Brut de Fonctionnement}}$$

Avec : Temps brut de fonctionnement = Temps Requis – Temps d'arrêts.

Ordre de grandeur : $0.4 < C / B < 0.9$

➤ **Taux de qualité :**

$$Tq = \frac{D}{C} = \frac{\text{Produits valables}}{\text{Produits valables} + \text{Produits défectueux}}$$

Ordre de grandeur : $0.95 < C / B < 0.99$

4. Instauration d'une application de suivi de Taux de Rendement Synthétique :

Les trois équipes de production de la ligne de mousse de Faurecia mesurent le T.R.S de la ligne à la fin de chaque shift. Mais nous avons remarqués que : chaque équipe utilise une méthode différente de l'autre (annexe 2), aucune méthode ne fait apparaître les trois taux qui constituent le T.R.S (taux de disponibilité Td, Taux de performance Tp, Taux de qualité Tq). Ce qui fait de la standardisation de mode de calcul une étape primordiale dans le déploiement de la maintenance cas par cas.

Le tableau 13 présente la fiche de calcul de T.R.S que nous avons élaboré :

	Temps d'ouverture en minute	Total des arrêts programmés	Total des arrêts non programmés	Total des arrêts	Total d'injections	Pièces non conformes	Cavité installé	Temps cycle théorique
shift A	480	40	20	60	2539	16	60	0,1083333
shift B	480	40	5	45	2628	27	60	0,1083333
shift C	450	40	5	45	2755	10	60	0,1083333

	Temps requis = A	Temps de fonctionnement=B	Temps réel de fonctionnement=C	Temps réel de bon fonctionnement
shift A	440	420	275,1	273,325
shift B	440	435	284,7	281,775
shift C	410	405	298,5	297,375

	Taux de disponibilité	Taux de performance	Taux de qualité	TRS	TRS de la journée
shift A	95,45%	65,49%	99,37%	85,45%	74%
shift B	98,86%	65,45%	98,97%	64,04%	
shift C	98,78%	73,69%	99,64%	72,53%	

Cette fiche, réalisée sous EXCEL, fait apparaître les trois taux de T.R.S. Son remplissage, pratiquement simple, se base sur la saisie des temps d'arrêts programmés et non programmés, total des injections, nombre des pièces non conforme et la cavité théorique.

5. Mesure et analyse de T.R.S de la ligne de moussage

5.1 Mesure de T.R.S :

Dans le but d'avoir une image claire sur l'état de performance de la ligne nous avons lancé une période de mesure de Taux de Rendement Synthétique. Cette mesure a duré trois semaines de 04 avril 2016 jusqu'à 25 avril 2016.

Le tableau 14 représente les résultats de T.R.S mesuré :

		Semaine1	Semaine2	Semaine3
shift A	Td hebdomadaire	92%	94%	91%
	Tp hebdomadaire	84%	85%	92%
	Tq hebdomadaire	99%	98%	99%
	TRS hebdomadaire/shift	77%	78%	83%
shift B	Td hebdomadaire	94%	94%	91%
	Tp hebdomadaire	86%	88%	85%
	Tq hebdomadaire	99%	99%	99%
	TRS hebdomadaire/shift	80%	83%	78%
shift C	Td hebdomadaire	94%	96%	93%
	Tp hebdomadaire	84%	89%	80%
	Tq hebdomadaire	99%	99%	99%
	TRS hebdomadaire/shift	78%	85%	74%
	TRS hebdomadaire	78%	82%	78%
TRS de la période		79%		

Tableau 14 : Résultats de calcul du TRS

5.2 Analyse des résultats :

Les résultats du T.R.S éclairent l'image de la performance de la ligne pendant la période de mesure pour une unité de temps d'une semaine en moyen (pour le détail de la mesure de T.R.S voir annexe 2). Nous pouvons citer les remarques suivant :

- La ligne atteint au maximum la valeur de 96% pour le taux de disponibilité, 92% de performance et 99% pour le taux de qualité. Alors il est vivement conseillé de fixer comme objectif un T.R.S qui supérieur ou égale à 87% ($96\% \times 92\% \times 99\% = 87\%$).
- Le taux de performance semble le plus pénalisant, d'où la nécessité de chercher les causes de cette perte de l'allure.
- Le taux de qualité est pratiquement fixe à 99%, ce qui exige de chercher les causes de cette stabilité, dans le but de simplifier les procédures de control qualité.

6 Elimination des causes de perte de rendement

Dans le but de forcer l'implication de personnel de maintenance et de production dans le déploiement de ce pilier de la TPM, nous les avons intégrés dans la recherche des causes de la baisse de rendement de la ligne ainsi que la classification de ces causes, par l'intermédiaire d'un brainstorming. Avec la collaboration de l'équipe de travail on a défini les actions nécessaires pour l'élimination de ces pertes.

6.1 Brainstorming des sources de pertes :

Nous avons rassemblé des membres expérimentés sur la ligne de moussage (Membres du comité TPM ; Superviseur de la ligne ; deux chef d'équipe ;) pour une réunion brainstorming afin de collecter toutes les sources de la baisse de TPM sur la ligne pour pouvoir ensuite les classer suivant un diagramme Pareto.

Le tableau 15 classe toutes les pertes sur la ligne de mousse, relevées lors de la réunion brainstorming, selon les familles de pertes cité ci-dessus :

Source	Pertes	Explication
Les arrêts de la machine prévue ou non prévue	Maintenance préventive	Inspection et réparation programmées effectuées par le service maintenance.
	Pannes (> 3 minute)	Arrêts non prévus qui nécessitent une intervention de service maintenance.
	Changement de série	Le temps où la machine ne produit pas suite à un changement de moule.
	Maintenance premier niveau	Le temps où la machine ne produit pas suite à une action de nettoyage ou de contrôle.
	Réglage	Le temps où la machine ne produit pas suite à un réglage des paramètres.
	Manque de matière première	Le temps où la machine ne produit pas suite au manque de la matière première.
	Réunion	Le temps où la machine ne produit pas suite à une réunion.
La carence de la machine	Micro arrêt (< 2min)	Arrêts non prévus qui ne nécessitent pas une intervention de service maintenance.
	Pertes dû au démarrage	le temps nécessaire pour la préparation au démarrage.
	Sous vitesse	Faire marcher la ligne sous sa cadence nominale.
	Marche à vide	Faire marcher la ligne à vide pour vérifier le bon fonctionnement après défaillance.
Pertes de qualité	Rebut	C'est le temps perdu par la production d'une pièce non conforme.

6.2 Diagramme Pareto :

Le diagramme de Pareto permet de mettre en évidence les causes les plus importantes sur le nombre total des pertes. Il nous servira à classer les causes par ordre de gravité selon trois classes A, B et C, ceci imposera un ordre de priorité pour la résolution.

Chapitre IV : La maintenance cas par cas

Nous avons opté pour la méthode de vote pondéré pour déterminer l'ordre d'importance des causes, pour ce faire nous avons demandé aux membres de la réunion brainstorming de remplir une grille d'évaluation (Voir annexe 3), afin de donner un poids entre 1 et 5 à chaque cause.

La moyenne des votes est représentée dans le tableau 16.

	Pertes	Moyenne	%	% cum
A	Maintenance premier niveau	5	14%	14%
	Réglage	5	14%	27%
	Sous vitesse	5	14%	41%
	Pannes (> 3 minute)	4	11%	51%
	Micro arrêt (< 2min)	4	11%	62%
	Pertes dû au démarrage	3	8%	70%
	Marche à vide	3	8%	78%
B	Changement de série	2	5%	84%
	Réunion	2	5%	89%
	Rebut	2	5%	95%
C	Maintenance préventive	1	3%	97%
	Manque de matière première	1	3%	100%

Tableau 16 : Sondage ABC

Le diagramme Pareto, figure 23, montre les pertes prioritaires sur lesquels il faut concentrer les actions d'améliorations.

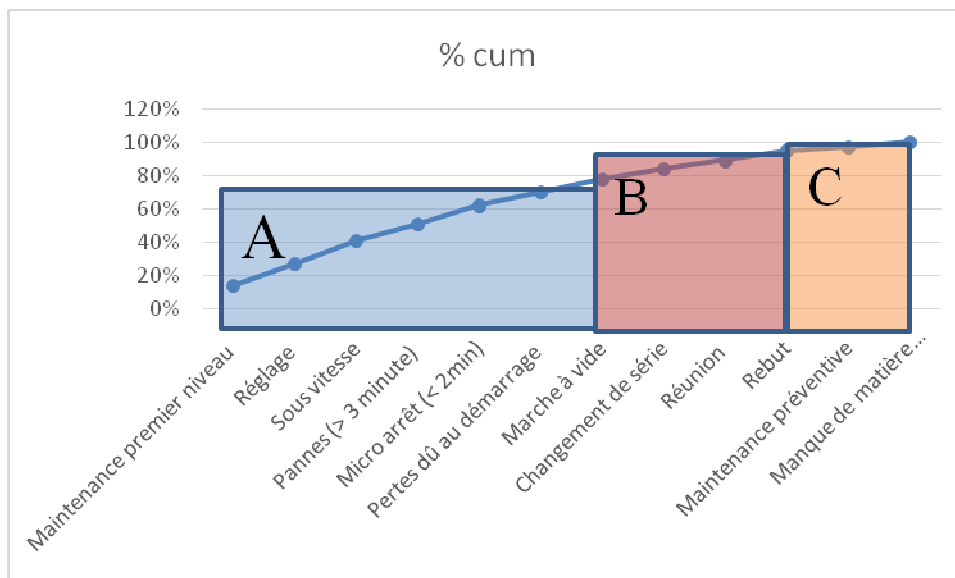


Figure 23 : Diagramme ABC

6.3 Actions pour élimination des causes de pertes :

Le tableau 17, présente les actions qui doivent être déployé afin d'éliminer les causes de pertes

:

Source	Pertes	Action
Les arrêts de la machine prévue ou non prévue	Maintenance préventive	Planifier les actions de maintenance préventive hors le temps de production
	Pannes (> 3 minute)	Corriger le problème de façon à réduire la fréquence de répétition de défaillance
	Changement de série	Appliquer dans le futur proche la méthode SMED
	Maintenance premier niveau	Minimiser et standardiser les opérations de maintenance première niveau
	Réglage	Respecter les guides de réglage et les précisions affichées
	Manque de matière première	Suivre l'état de réservoir de matière première
	Réunion	Standardiser le temps des réunions
La carence	Micro arrêt (< 2min)	respecter les gammes opératoires et les conditions d'utilisation de l'installation.

Chapitre IV : La maintenance cas par cas

de la machine	Pertes dû au démarrage	Avoir les bonnes conditions pour un démarrage juste et rapide.
	Sous vitesse	Utiliser la ligne sous sa cadence nominale
	Marche à vide	Contrôler les paramètres de la ligne et la faire marcher sous sa charge nominale
Pertes de qualité		Suivre une démarche d'amélioration pour diminuer les retouches

7 Conclusion :

La mise en place d'une fiche de calcul journalier du TRS sert à suivre la variation du celui-ci, c'est-à-dire la variation des trois autres indicateurs influencent ce dernier. Alors que l'exécution du premier projet d'amélioration au cas par cas dans une usine représenté par un plan d'action extensif a permis de supprimer plusieurs sources de pertes qui avaient été inventoriées lors du lancement du premier pilier.

CHAPITRE V : La maintenance autonome

1. Introduction :

L'amélioration continue est, avant tout, une culture, un état d'esprit, et une prise de responsabilité. La maintenance autonome repose principalement sur la thèse suivante : " Les opérateurs qui utilisent l'équipement, qui « vivent avec » ont un impact sur sa bonne utilisation et peuvent voir, détecter et même « sentir » les changements d'état, de comportement de l'équipement."

2. Présentation de la maintenance autonome :

2.1 Définition :

Le deuxième principe de l'application de la TPM est l'organisation de la maintenance par les opérateurs eux même, c'est à dire la maintenance autonome. Elle est effectuée par les opérateurs et constitue une caractéristique exclusive de la TPM, il va de soi que cette organisation est le point clef de l'application de la TPM.

Or on est habitué à la structure américaine où l'organisation de la maintenance est laissée au service maintenance et où les opérateurs sont spécialisés dans la fabrication, abandonnant la maintenance au service maintenance et qui raisonnent selon le principe "moi je fabrique, toi tu ré pares". Donc il est nécessaire de changer le comportement des hommes et la nature de l'entreprise. Pour appliquer la TPM, il faut que tout le personnel adopte l'idée de l'auto-maintenance par les opérateurs et la mettre en pratique en "veillant lui-même sur l'installation qu'il utilise" et en formant tous les opérateurs aux techniques nécessaires.

2.2 Objectifs de la maintenance-autonome :

Le JIPM utilise le terme de Maintenance Autonome pour ce pilier, en fait il vise à la Gestion Autonome (GA) des équipements par les opérateurs. Ce qui renforce la notion de groupes autonomes ou Unités Autonome de Production (UAP) développés dans Faurecia et certaines entreprises. Ce pilier a pour objectifs de :

- Permettre aux opérateurs de contribuer au rendement optimal de l'équipement et le pérenniser.
- Rendre les opérateurs responsables de la qualité de leur équipement.

Ces deux objectifs ne signifient pas qu'ils répareront leurs machines mais qu'ils doivent:

- Respecter strictement les conditions de base et les conditions opératoires.
- Verrouiller complètement et définitivement les causes de dégradations forcées des équipements.
- Découvrir les dégradations en surveillant l'aspect de leur machine et en détectant les changements dans son comportement.
- Comprendre la relation entre l'état de l'équipement et la qualité obtenue.
- Participer au KAIZEN des ressources de production,
- Améliorer leurs compétences et leur savoir-faire relatifs aux modes opératoires, aux techniques d'inspection, de montage et de réglage,
- Réaliser des opérations simples de maintenance.

2.3 Etapes de la maintenance autonome :

La TPM propose une méthode par étape pour s'entraîner et s'habituer à chaque phase d'application, ce procédé d'application consolide mieux la discipline correspondant à chaque rubrique. La première étape, dite de nettoyage initial va amener l'opérateur à comprendre que le nettoyage est l'inspection même. A ce stade, on mettra en pratique le graissage et le resserrage, ainsi que la remise en état de l'installation au niveau des dégradations mineures.

La figure 24 illustre cette méthodologie :

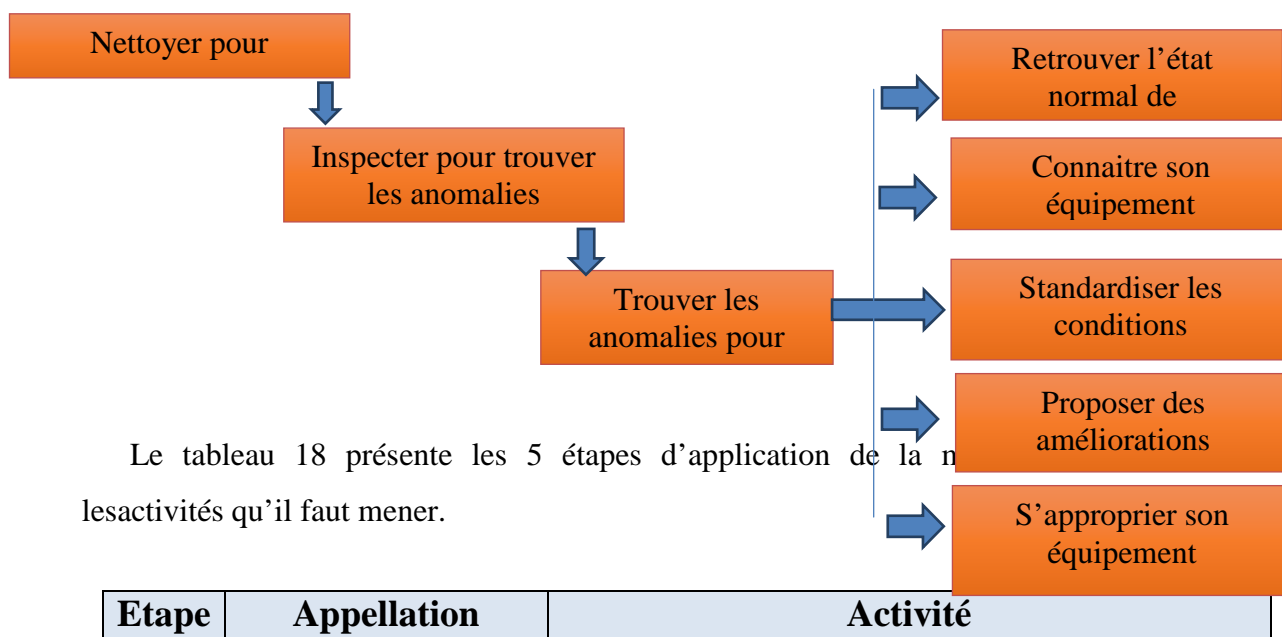


Figure 24 : Méthodologie de la maintenance autonome

1	Nettoyage/inspection	Elimination totale des poussières et salissures de l'équipement et de son voisinage ; mise en pratique du graissage et du resserrage.
2	Mesures correctives contre les sources de salissures et les accès difficiles	Suppression des sources de salissures et de petits déchets, prévention des projections et amélioration des accès difficiles pour nettoyer et graisser afin de réduire le temps nécessaire du nettoyage et du graissage.
3	Etablissement des standards de nettoyage et de graissage	Les normes d'actions sont établies pour que le nettoyage, le graissage et le resserrage soient effectués sûrement (il est important d'indiquer le temps réservé quotidiennement pour ces actions).
4	Inspection générale et formation	Formation aux techniques d'inspection avec l'utilisation du manuel d'inspection ; énumération des défauts mineurs de l'équipement par l'inspection générale et la remise en état.
5	Inspection autonome	Etablissement des fichiers de vérification de l'inspection autonome et leur mise en pratique.

Tableau 18 : Etapes de la maintenance autonome

Ces étapes ont un aspect général, en effet l'application de la auto - maintenance nécessite un grand effort au niveau de l'adaptation de ses principes et étapes au processus de production concerné.

3. Déploiement de la maintenance autonome à la ligne de mousage de Faurecia :

3.1 Maintenance autonome chez Faurecia :

Le département FES (Faurecia Excellence System) définit l'auto – maintenance comme étant une démarche du fabricant, assisté par les fonctions supports, pour qu'il protège lui-même son équipement. C'est-à-dire que l'opérateur doit être capable de détecter les anomalies et de les corriger avant qu'elles se transforment aux pannes.

La figure 25 illustre cette définition :

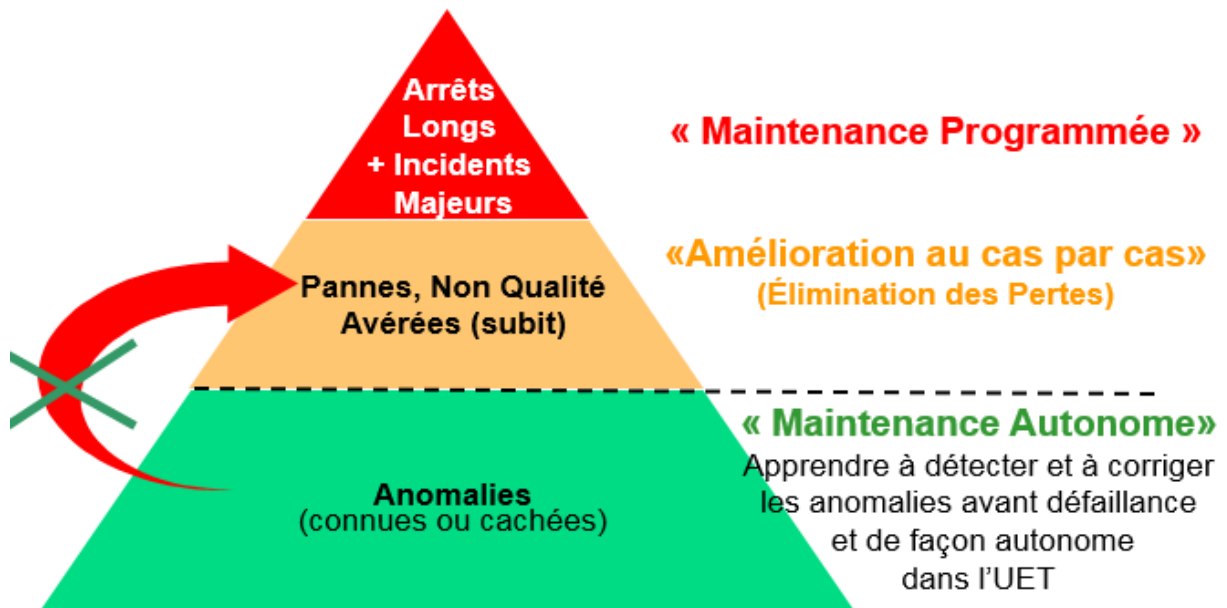


Figure 25 : la maintenance autonome à Faurecia

3.2 les axes de déploiement de la maintenance autonome :

Sous la lumière de cette définition et les résultats de l'analyse de l'existant que nous avons fait ; notamment le taux de disponibilité du pistolet de l'Agent Démoulant ; et dans le but de minimiser la valeur ajoutée par le déploiement de ce pilier ; nous allons suivre le plan ci-dessous, qui est constitué de cinq axes, dans la mise en œuvre de la maintenance – autonome :

- **Axe 1 :**Elaboration des gammes opératoires nettoyage des noyaux de moules.
- **Axe 2 :**Elaboration des gammes opératoires de l'application de l'agent démoulant, en nettoyant les noyaux.
- **Axe 3 :** Etablissements d'une check liste des points à contrôler sur l'installation.
- **Axe 4 :**Formation de personnel de production sur ces gammes opératoires.

3.3 La mise en œuvre de la maintenance autonome :

La chasse aux anomalies débute dans la bonne utilisation des équipements de production ainsi que dans le maintien de la propreté de ces équipements.

La mise en place de standards provisoires de nettoyage est indispensable afin que toutes les équipes postées aient la même référence et qu'il n'y ait pas de reproches possibles entre le groupe autonome responsable de l'équipement dans son horaire de travail et les autres groupes qui viennent après le premier.

Ces standards sont élaborés sous forme des gammes opératoires ; une liste d'opérations successives qui permettent aux techniciens de réaliser des opérations sans erreur ; Elles définissent généralement :




- Les ressources nécessaires,
- Les pièces de rechange,
- L'outillage spécifique,
- Le temps à passer et les conditions de sécurité.

3.3.1 Axe 1 : Elaboration des gammes opératoires nettoyage des noyaux de moules.

Les noyaux de moules représentent l'élément le plus critique du carrousel principal, car leurs saletés est la cause majeure de la sous vitesse et les micro-arrêts. Ce qui fait maintien de leurs bonnes conditions d'utilisation une étape primordial à la chasse des anomalies

Chapitre V : La maintenance autonome

Les figures 26-27, présentent les gammes opératoires de nettoyage pour les deux parties ; supérieur et inférieur du noyau de la référence CAR

faurecia		INSTRUCTION DE TRAVAIL		SITE:	FEAM	N° DOCUMENT INDICÉ:	KEB-S-PSS-2024 02	REF. PLAN DE SURVEILLANC DATE	KEB-S-PSS-1912/FR 05/05/2016	PAGE: 1/1
RÉFÉRENCE:	ABBREVIATION:	CAR 1/1	PROCES:	NETTOYAGE DES MOULES						
N°	OPERATION	+ HSE PERATEUR	- POINT	+ QUALITE	- VISUEL	- A LA M	- AVEC UN OUTIL	- U BRUIT	SCHEMAS / PHOTOS / ETC.	
300	NETTOYER LA PARTIE SUPERIEURE DU MOULE	+	-	+	-	-	+	-	<p>METTRE LES EPIs NECESSAIRES POUR LE POSTE</p> <p>PRENDRE LE CHIFFON DE NETTOYAGE AVEC LA MAIN DROITE ET GRATTER TOUT LE PLAN DE JOINT DE LA PARTIE SUPERIEURE DU MOULE SELON LE CHEMIN INDIQUE (PHOTO 1)</p> <p>PRENDRE LE GRATTOIR (OUTIL POUR GRATTER)</p> <p>ENLEVER LE RESTE DE LA MOUSSE DANS LES RAINURES (PHOTO 2)</p> <p>VERIFIER QUE LES EVENTS SONT FONCTIONNELS ET QU'ILS NE SONT PAS BLOQUES</p> <p>FREQUENCE 100%</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">GRATTER LES PLANS DE JOINT</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">VIDER LES RAINURES DU RESIDU DE LA MOUSSE</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">EVENTS FONCTIONNELS</div>  </div>	
SIGNATURE	SIGNATURE	SIGNATURE	SIGNATURE	SIGNATURE	SIGNATURE	SIGNATURE	SIGNATURE	SIGNATURE	EVENTS BLOQUES: AVERTIR LE GL + LE TECHNICIEN MAINTENANCE	
FONCTION: Sige-ier	FONCTION: UAF Mgr.	FONCTION: SECURITE	FONCTION: QUALITE	FONCTION: OPERATEUR						

1/1 :

Figure 26 : la gamme opératoire de nettoyage des moules de la référence CAR1/1, partie supérieure

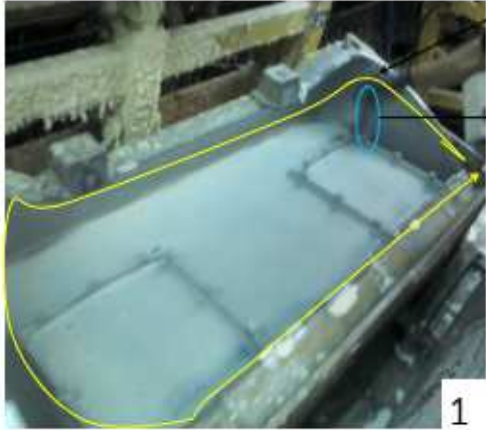

faurecia		INSTRUCTION DE TRAVAIL		SITE:	FEAM	N° DOCUMENT: MEM-S-PSS-2023	REF. PLAN DE SURVEILLANC: MEM-S-PSS-10127FR	PAGE: 1/1	
REFERENC E:	DESIGNATION:	CAR 1/1	PROCESS:	NETTOYAGE DES MOULES					
M°	OPERATION	- HSE OPERATEUR	- POINT CLE	= QUALITE	- VISUEL	- A LA MAIN	AVEC UN OUTIL	AU BRUIT	SCHEMAS / PHOTOS / ETC.
300	NETTOYER LA PARTIE INFERIEURE	+							<p>METTRE LES EPIs NECESSAIRES POUR LE POSTE</p> <p>PRENDRE LE CHIFFON DE NETTOYAGE AVEC LA MAIN DROITE ET GRATTER TOUT LE <u>PLAN DE JOINT</u> DE LA PARTIE INFERIEURE DU MOULE (PHOTO 1)</p> <p>PRENDRE LE GRATTOIR (OUTIL POUR GRATTER)</p> <p>ENLEVER LE RESTE DE LA MOUSSE DANS LA <u>BAINURE</u> DE L'INSERT GAUCHE (PHOTO 2)</p> <p>ENLEVER LE RESTE DE LA MOUSSE DANS LA RAINURE DE L'INSERT DROIT</p> <p>FREQUENCE 100%</p>
									 <p>GRATTER LES PLANS DE JOINT</p>  <p>VIDER LES RAINURES DU RESIDU DE LA MOUSSE</p>
REDACTEUR	APPROBATEUR	VERIFICATEUR	VERIFICATEUR	OPERATEUR QUALIFIE	PIECES NON-CONFORMES: VOIR REGLE DE TRAITEMENT DES NON-CONFORMES (GENERALE OU SPECIFIQUE)				
Dir: Y. BARRILL	Dir: R. COHEN	Dir: R. COHEN	Dir: R. BAY	Dir: R. BAY					
FONCTION: STAGIERE	FONCTION: UAP H1p.	FONCTION: SECURITE	FONCTION: QUALITE	FONCTION: OPERATEUR					

Figure 27 : la gamme opératoire de nettoyage des moules de la référence CARI/1, partie inférieure

Pour les autres références voir l'annexe 4.

Chapitre V : La maintenance autonome

INSTRUCTION DE TRAVAIL		N°:	FEAM	CER-2-PRE-2022-010	REV. FINE	N-2-PRE-2022-010	PRE	2/2			
		COR 171	APPLICATION DE L'AGENT DEMOULANT								
N°	OPERATION	- BSE - SEPARATE	- SAINTE - SAINTE	- VISUEL	- A LA MAIN	- AVEC UN OMBREAU	SCHEMAS / PHOTOS / ETC.				
310	APPLIQUER L'AGENT DEMOULANT	<p>METTRE LES EPL. NECESSAIRES POUR LE POSTE</p> <p>S'ASSURER QUE LA TETE DU PISTOLET N'EST PAS SALE</p> <p>PRESSER SUR LE POUSSOIR DU PISTOLET, PRIS PAR LA MAIN DROITE, DE L'AGENT DEMOULANT, TOUT EN S'ASSURANT QU'IL EST <u>BRUILLARD ET NON LIQUIDE</u>, ET APPLIQUER L'AD SUR LE COUVECLE EN SUIVANT LES TRAJECTOIRES INDIQUEES SUR LA PHOTO 1</p> <p>SANS LACHER LE POUSSOIR DU PISTOLET, CONTINUER A APPLIQUER L'AD SUR LA CUYE EN SUIVANT LES TRAJECTOIRES INDIQUEES DANS LA PHOTO 2</p> <p>FREQUENCE 100%</p>				 <p>1</p>			 <p>2</p>		
						PIECES NON CONFORMES: VOIR REGLE DE TRAITEMENT DES NON-CONFORMES GENERALE OU SPECIFIQUE					

Figure 29 : la gamme opératoire d'application d'AD de la référence CAR1/1.

Pour les autres références voir l'annexe 5.

3.3.3 AXE 3 : Etablissions d'une check liste des actions de maintenance premier niveau

Nous avons établis une liste des points à contrôler sur les éléments plus critiques de l'installation. Pour ce faire, nous avons choisir ces systèmes sous la lumière des résultats de la partie d'analyse d'existant. Ces actions sont tirés lors d'un BRAINSTORMING qui a regroupé le responsable maintenance, les trois GAP leaders, deux techniciens de service maintenance, et un superviseur de production de la ligne.

Le tableau 19, présent la check liste :

système	sous-système	Actions	Qui	Comment	fréquence
Carrousel	Chaîne de fermeture	Vérifier la tension des chaines	Poste pose incère	Visuellement	Journalière
		Vérifier le niveau sonore			
		Vérifier la linéarité des barres			
	Carrousel principale	Inspecter les fuites	Poste nettoyage des moules	Visuellement	Journalière
Chariots et noyaux	Inspecter les fuites				
Système de guidage des chariots	vérifier la linéarité des barres				
Agent Démoulant	Réservoir AD	contrôler le niveau d'AD au réservoir	Poste		

Chapitre V : La maintenance autonome

Calandreuse	Calandreuse à vide	contrôler le centrage de tapis	d'ébavurage	Visuellement	Journalière
	Calandreuse à rouleaux	contrôler le centrage de tapis			

Tableau 19 : la check liste des points à contrôler

3.3.4 AXE 4 : Formation :

D'après la collaboration avec les services RH, maintenance et production, nous avons réalisé une formation sur les gammes opératoires et les points à contrôler pour les personnels de la ligne de mousse sous forme d'une réunion sur terrain à la fin de chaque shift d'une durée de 30 min et en présence de deux techniciens de maintenance et le GAP leader d'équipe.

4. Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons mis le point sur le deuxième pilier de TPM « Lamaintenance autonome », les gens de la ligne de moussage peuvent apprendre les notions de maintenance aisément à l'aide des gammes opératoires de nettoyage et la check liste journalière. Le chapitre suivant présente un pilier qui a la vocation de développer le service maintenance au niveau de la maintenance préventive.

CHAPITRE VI : La maintenance préventive

1. Introduction :

Après avoir suivre l'état de la zone d'injection dans l'état actuel, nous avons constaté d'établir une étude AMDEC moyen de la machine d'injection plastique. Afin d'éclaircir les anomalies susceptibles qui font les sources des arrêts dus aux pannes, et donc proposer des remèdes pour s'en attaquer. Ainsi pour faciliter le diagnostic et s'aider par la suite à définir un plan d'action d'amélioration.

2. Présentation de la démarche l'AMDEC

2.1 Principe :

"AMDEC" est l'abréviation de : Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et leur Criticité. C'est une méthode de réflexion créative qui repose essentiellement sur la décomposition systématique d'équipement en éléments simples jusqu'au niveau des composants les plus élémentaires. Cela consiste à faire une analyse systématique et exhaustive des défauts possibles de chacun de ces éléments, et de les hiérarchiser par le biais de leur criticité à travers :

- La fréquence d'apparition des défaillances appelée aussi probabilité d'occurrence ;
- La gravité des conséquences ou gravité des effets ;
- La probabilité de ne pas découvrir l'effet ou probabilité de non détection.

Cependant l'AMDEC est une méthode de prospection inductive par excellence. Elle est cependant pratiquée sur le produit lui-même et sur l'ensemble des éléments qui concourent à sa fabrication, on énumère ainsi :

- L'AMDEC "moyens de production",
- L'AMDEC "processus",
- L'AMDEC "produit",
- L'AMDEC "organisation".

Chapitre VI : Lamaintenance préventive

L'AMDEC repose sur l'évaluation de la criticité à partir de la probabilité d'occurrence de la défaillance, de sa gravité et de la probabilité de non détection du défaut. Elle permet de hiérarchiser les actions correctives à entreprendre, et sert de critère pour le suivi de la fiabilité prévisionnelle de l'équipement.

2.2 Démarche de l'étude AMDEC :

Les machines de la zone d'injection plastique posent actuellement de sérieux problèmes au niveau de la maintenance. Dans le but d'analyser tous les modes de défaillance possibles de ces équipements et de remonter aux sources d'anomalies susceptibles de conduire à ces modes de défaillances, ainsi pour faciliter le diagnostic et aider par la suite à définir un plan d'action, nous proposons de faire une étude AMDEC moyens, La démarche générale retenue dans ce rapport pour cette étude comporte quatre étapes successives, soit au total neuf opérations :

Etape 1 : Initialisation

- Description de l'équipement à étudier ;

Etape 2 : Décomposition fonctionnelle

- Découpage de l'équipement à étudier ;

Etape 3 : Analyse AMDEC

- Identification des modes de défaillance ;
- Recherche des causes et des effets ;
- Evaluation de la criticité ;
- Hiérarchisation de défaillances ;
- Recherches des actions correctives ;

Etape 4 : Synthèse

- Liste des points critiques ;
- Recommandations.

2.3 Points estimés :

- **Gravité :**

L'indice de gravité G : évalue l'effet de chaque défaillance sur l'utilisateur, selon la cotation suivante :

- AMDEC Moyen: 1 à 4.

- **Fréquence (ou occurrence) :**

L'indice de fréquence F : est lié au risque d'apparition d'une défaillance pour une cause donnée, il correspond à la notion de probabilité de défaillance, selon la cotation suivante :

- AMDEC Moyen: 1 à 4.

- **Non-détection :**

L'indice de non-détection D : représente la probabilité qu'une défaillance apparue, atteigne l'utilisateur malgré les contrôles. Cotation :

- AMDEC Moyen : 1 à 4

- **Criticité :**

La criticité est évaluée, à partir des trois indices précédents, par l'Indice de Priorité de Risques (IPR) : $IPR = G \times F \times D$

Etendue de l'IPR :

- AMDEC Moyen : 1 à 64

Les actions prioritaires sont généralement déterminées en comparant l'IPR à un seuil. On choisit souvent :

- AMDEC Moyen : IPR supérieur ou égal à 16

Ces seuils peuvent être modifiés en fonction d'exigences particulières ou des habitudes de l'entreprise.

2.4 Grilles de cotation :

Pour rendre l'étude homogène, la criticité des défaillances de tous les équipements sera évaluée suivant une même échelle de cotation, à partir de trois critères indépendants : la gravité (G), la probabilité d'occurrence ou la fréquence d'apparition (O) et la probabilité de non détection (D). A chaque critère on associe une échelle de cotation définie selon quatre niveaux en s'appuyant sur : l'historique des arrêts et l'expérience du personnel.

En effet, l'échelle de cotation est basée principalement sur le temps d'indisponibilité ainsi que le nombre de défaillances des équipements. Elle est aussi le fruit de nombreuses discussions menées avec le personnel du service maintenance. Ainsi nous avons pu dresser les tableaux suivants :

Détection	
Note	Critère
1	Détection automatisé (100%)
2	Détection humaine
3	Détection aléatoire

Tableau 20 : Grille de l'échelle de non détection

Gravité	
Note	Critère
1	Pas d'arrêt de la production
2	Arrêt ≤ 1 heure

Tableau 21 : Grille de l'échelle de gravité

Fréquence	
Note	Critère
1	De une à deux fois par an
2	Au moins une fois par 6 mois
3	Au moins une fois par 3 mois

Tableau 22 : Grille de l'échelle de fréquence

Seuil de criticité :

Pour être plus sévère et garantir aussi bien une marge de sécurité assez large qu'une efficacité optimale pour notre étude AMDEC, et après de nombreuses discussions avec le personnel du service maintenance nous nous sommes fixé un seuil de criticité de :

$$\text{IPR} = 12$$

Ainsi, les éléments critiques de notre AMDEC présenteront une criticité C telle que :

$$\text{IPR} \geq 12$$

Ces derniers nécessitent une attention particulière au niveau des interventions de maintenance et la disponibilité des pièces de rechange.

3. Application sur la machine d'injection

Nous présentons ci-après l'étude AMDEC détaillée de la ligne d'injection. Ce fait, incite à se mettre en question sur une étude préliminaire concernant le principe de

Chapitre VI : Lamaintenance préventive

fonctionnement et la constitution de cette ligne et les différents sous-ensembles participant à la manutention de la pièce injectée. Ces différentes caractéristiques techniques y seront bien évidemment consignées.

3.1 Tableau l'AMDEC de la ligne d'injection

Le tableau 22, montre un extrait de l'analyse AMDEC faite sur la ligne, pour la suite voir annexe 6.

AMDEC MOYEN										
Référence		Totale productive maintenance					Date élaboration: 15/03/2016			
Equipement		Ligne de mousse X52					Encadrant: Abdelhamid KHALDI			
Pilotes: MAOUROURI Soufiane et ERROUFI Younes		Equipe AMDEC		Maintenance						
Ensemble	Sous-ensemble	Défaut potentiel	Effet défaut	Cause défaut	Conditions prévues/existantes					Actions correctives/préventives
					Seuil IP				12	
					Durée	Nb d'occurrence	G	F		

Chapitre VI : La maintenance préventive

Carroussel	Chaine de fermeture	Usure des rails de guidage	Dégradation du système de guidage	Pas de graissage et nettoyage des rails	155	4	2	3	1	6	Contrôler et graisser les rails
	Motoréducteur de la chaîne	Mauvais fonctionnement du motoréducteur	Mauvaise transmission de vitesse	Grille de ventilation bloqué	85	2	3	1	1	3	Nettoyer la grille de ventilation
	Pompe lubrification	Arrêt de la pompe ou mauvais fonctionnement	Arrêt d'injection	Dysfonctionnement de la pompe	100	3	3	2	3	18	Vérifier la propreté du système
	Carrouselélectrique	Problème de sortie du moyaux	Mauvaise qualité des pièces produites	Dysfonctionnement des fins de courses	65	5	3	3	1	9	Contrôler l'état des fins de courses
	Armoire électrique	Défaillance de l'installation électrique	Arrêt de la production	Pas de prévention de l'installation	25	1	2	1	2	4	Faire la maintenance préventive pour l'installation électrique

Chapitre VI : La maintenance préventive

	Chariots	Fuite d'eau	Pièces injectées non conforme	Bouchage du tuyau ou son usure	50	6	2	3	3	18	Déboucher le tuyau
		Fermeture incomplète du chariot	Pièces injectées non conforme ou à retoucher	Déformation de la barre de fermeture du chariot	60	3	2	2	2	8	Réparer la barre
		Difficulté de sortie du chariot	Arrêt de la ligne	Blocage des roues	5	1	1	1	3	3	Nettoyage complet des roues
Enceinte robot	Robot de dosage	Fuite d'huile au niveau de la tête d'injection	Pas d'injection	Ouverture de raccordement du flexible ou son usure	120	8	3	3	2	18	Changer le flexible d'huile
		Fuite d'eau	Pas d'injection	Usure du flexible	100	7	3	3	3	27	Remplacer le flexible d'eau

Chapitre VI : La maintenance préventive

		Problème de communication entre robot et pupitre de commande	Pas d'injection	Défaillance du connecteur robot	95	2	3	1	1	3	Remplacer le connecteur
--	--	--	-----------------	---------------------------------	----	---	---	---	---	---	-------------------------

3.2 Résultats et analyse

L'application de l'analyse AMDEC pour l'étude de la ligne de mousse X52 nous a permis de mettre en évidence les modes, les causes et les effets des défaillances de cette machine.

Ainsi, pour diminuer le niveau de criticité de chaque combinaison cause / mode / effet, nous avons proposé des actions correctives et préventives dans le but de dresser un plan d'actions détaillé pour les défaillances les plus critiques, afin de développer la maintenance planifiée.

Le tableau suivant présente les actions correctives ou amélioratrices et les propositions de maintenance préventives :

Eléments	Criticité	Actions correctives	Actions préventives
Robot de dosage	27	Changer le flexible d'eau ou serrer le collier de raccordement	Contrôler visuellement les flexibles, les raccords et les remplacer dans le cas de dysfonctionnement
Groupe hydraulique	18	Contrôler le niveau de l'huile	Vérifier l'état d'huile
Pompe lubrification	18	Vérifier le fonctionnement de la pompe lubrification	Nettoyer la pompe, vérifier le niveau d'huile et remettre à niveau si nécessaire
Chariot	18	Déboucher le tuyau	Contrôler les tuyaux et les remplacer en cas de casse
Robot de dosage	18	Changer le flexible d'huile ou serrer le collier de raccordement	Inspecter visuellement les flexibles, les raccords et les serrer en cas de fuite et les changer en cas de casse
Chaudière	18	Changer les résistances de la chaudière	Contrôler les résistances et vérifier le fonctionnement du circuit dans le cas de présence de bruit ou de fuite
Pistolet d'AD	18	Changer le pistolet d'AD par le pistolet de réserve	Vérifier et nettoyer le pistolet et le remplacer en cas de dysfonctionnement

Chapitre VI : La maintenance préventive

Pompe à piston polyol 1	12	Serrer la vis de fixation	Vérifier les vis de fixation et inspecter visuellement les fuites ainsi que l'étanchéité des joints
--------------------------------	-----------	---------------------------	---

Tableau 23 : Plan d'action des éléments critiques

4. Conclusion :

A la lumière de l'étude AMDEC Moyen précédente, nous avons relevé les points critiques au niveau de la ligne de mousse X52, nous avons pu ainsi proposer des actions d'amélioration correctives et préventives pour diminuer leur criticité dans le but d'organiser la maintenance des équipements les plus vulnérables pour la production et aboutir à la fin à l'élaboration des gammes et des plannings de maintenance préventive

Conclusion générale

Nous avons, à travers ce travail, défini la TPM à mettre en œuvre, afin d'initier l'amélioration des performances de la ligne de mousse au sein de la société Faurecia.

Les méthodes qu'on a mis en place se pratiquent pour la première fois au sein de Faurecia, cela consiste un gain pour nous et pour l'entreprise et ce travail sera pris comme une formation pour le personnel.

Cela dit nous avons traité notre projet selon trois axes :

- Une maintenance cas par cas, pour éliminer les pertes dus à la machine afin de maximiser le rendement.
- Une maintenance autonome, en établissant les gammes opératoires afin d'impliquer le personnel à manipuler la machine et la maintenir ainsi élever sa technicité.
- Une maintenance préventive, en établissant un plan d'action d'amélioration pour prévoir des éventuelles pannes.

Toutefois il reste un des points-clés de l'efficacité de la démarche TPM qui est la mobilisation de l'ensemble de l'usine en s'attaquant à toutes les pertes de capacité indépendamment de leur nature : technique, organisationnelle ou qualitative.

Comme un projet TPM signifie de nouvelles méthodes de travail et une nouvelle répartition des responsabilités entre les services, la réussite de sa mise en place est conditionnée par un soutien continu de la Direction pendant plusieurs années : il ne suffit pas de l'appuyer lors du lancement de la démarche, mais il faut opérer un suivi continu à moyen, voir à long terme. De plus il est nécessaire de conduire cette démarche de façon stricte et rigoureuse, au moyen d'étapes structurées.

Référence :

Bibliographie :

[1] :Jean BUFFERNE

Le guide de la TPM (TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE).

Livre outils performance, édition d'organisation.

[2] : Jean Hég

Pratique de la maintenance préventive.

L'usine nouvelle, série gestion industrielle DUNOD

[3] : Christian Hohmann

Guide pratique des 5S pour les managers et les encadrants

L'outil de base de la performance

[4] : Gérard Landy

AMDEC guide pratique

2è_` Édition AFNOR

[5] :Documentation technique de Faurecia

Webographie :

[6] **Généralité sur Faurecia:**<http://www.usinenouvelle.com/faurecia/>

[7] **Généralité sur l'injection:**<http://www.designenbretagne.com/injection/>

[8] **AMDEC Moyen:**www.leconomiste.com/article/qualite-la-methode-quotamdecquo

ANNEXE 1

février 2016	La durée en minutes
Chaudières	75,00
Groupe Hydraulique	15,00
Fermeture chariot	15,00
Calandreuse	25,00
Remplissage AD	1500,00
fuite d'air (évent, chariot)	10,00
noyaux Moules	10,00

Les pannes du mois de février 2016

Mars 2016	La durée en minutes
Chaudières	95,00
Groupe Hydraulique	105,00
Fermeture chariot	35,00
Remplissage AD	953,00
fuite d'air (évent, chariot)	10,00
noyaux Moules	10,00

Les pannes du mois de Mars 2016

ANNEXE 2

<u>Horaire / Shift</u>	Cavités activées	capacité installée SA	capacité installée AA	Production	TRS
6h00 ==> 14h30	49	3 618,5	3 316,9	3 002,0	83%
14h30 ==> 23h00	46	3 396,9	3 113,8	2 730,0	80%
23h00 ==> 6h00	48	3 323,1	3 027,7	2 607,0	78%

Exemple de fiche de calcul de T.R.S à Faurecia

ANNEXE 2

journal de production														
shift:					shift:					shift:				
Production					Production					Production				
Arrets programmés					Arrets programmés					Arrets programmés				
Détournement main et organisation Panne					Détournement main et organisation Panne					Détournement main et organisation Panne				
Description					Description					Description				
6h00 > 6h30					14h00 > 14h30					22h00 > 22h30				
6h30 > 7h00					14h30 > 15h00					22h30 > 23h00				
7h00 > 7h30					15h00 > 15h30					23h00 > 23h30				
7h30 > 8h00					15h30 > 16h00					23h30 > 00h00				
8h00 > 8h30					16h00 > 16h30					00h00 > 00h30				
8h30 > 9h00					16h30 > 17h00					00h30 > 01h00				
9h00 > 9h30					17h00 > 17h30					01h00 > 01h30				
9h30 > 10h00					17h30 > 18h00					01h30 > 02h00				
10h00 > 10h30					18h00 > 18h30					02h00 > 02h30				
10h30 > 11h00					18h30 > 19h00					02h30 > 03h00				
11h00 > 11h30					19h00 > 19h30					03h00 > 03h30				
11h30 > 12h00					19h30 > 20h00					03h30 > 04h00				
12h00 > 12h30					20h00 > 20h30					04h00 > 04h30				
12h30 > 13h00					20h30 > 21h00					04h30 > 05h00				
13h00 > 13h30					21h00 > 21h30					05h00 > 05h30				
13h30 > 14h00					21h30 > 22h00					05h30 > 06h00				

Film de production

date	01-avr	02-avr	03-avr	04-avr	05-avr	06-avr	07-avr	08-avr	09-avr
------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

ANNEXE 2

04-avr	05-avr	06-avr	07-avr	08-avr	09-avr	TRS hebdomadaire S1
--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------------------

shift A(tps d'arrêts non prog)	5	5		25	45	5	25	45	55
inject	3045	2755		2098	2694	2755	2138	3008	3065
scrap	8	10		29	16	10	30	9	17
TRS	81	80		67	72	80		80	81
shift B(tps d'arrêts non prog)	30	5		35	15	5	56	0	55
inject	3845	2628		3202	3233	2628	3442	3402	2840
scrap	13	27		30	8	27	14	23	28
TRS	85	73		82	80	73	84	82	78
shift C(tps d'arrêts non prog)	0	5		35	15	5	70	10	0
inject	2752	2539		3503	3354	2539	2861	3462	
scrap	32	16		8	21	16	22	23	
TRS	78	71		82	81	71	76	81	

11-avr	12-avr	13-avr	14-avr	15-avr	16-avr
35	10	30	65	5	0
2800	2904	2924	2885	3004	2901
9	11	15	17	13	7
80	81	80	80	83	81
25	20	30	40	40	20/60
3142	3881	3148	3373	3774	2354
24	21	20	25	22	18
78	86	79	82	86	85
20	15	10	5	25	25/60
3369	3482	3350	3605	3785	3484
16	30	6	12	12	12
80	82	83	86	87	89

18-avr	19-avr	20-avr	21-avr	22-avr	23-avr
20	65	25	45	30	35
2840	3055	3017	2957	2992	2757
5	12	10	13	24	20
81	83	85	84	84	80
15	115	45	35	10	25/60
3413	3149	3638	3230	3648	3229
8	8	7	10	15	15
83	76	85	79	85	
40	10	35	40	5	60
3380	2284	3204	3642	3650	2377
19	11	23	25	17	13
	63	81	84	84	71

Base de données de calcul de T.R.S

ANNEXE 2

	jour							
shift A	taux de disponibilité	93,90%	89,02%	95,45%	93,90%	89%	89,02%	92%
	taux de performance	72,23%	81,37%	84,12%	86,42%	90,16%	91,49%	84%
	taux de qualité	98,61%	99,40%	99,63%	98,59%	99,70%	99,45%	99%
	TRS	66,88%	72,00%	80,00%	80,00%	80,00%	81,00%	77%
shift B	taux de disponibilité	92,04%	96,59%	98,95%	87,27%	100%	87,50%	94%
	taux de performance	89,31%	83,03%	75,07%	96,65%	82,56%	90,03%	86%
	taux de qualité	99,75%	99,75%	98,27%	99,59%	99,32%	99,01%	99%
	TRS	82,00%	80,00%	73,00%	84,00%	82,00%	78,00%	80%
shift C	taux de disponibilité	92,04%	96,59%	98,95%	84,09%	97,73%	0%	94%
	taux de performance	89,27%	84,39%	72,22%	91,08%	83,44%	0%	84%
	taux de qualité	99,77%	99,37%	99,36%	99,23%	99,33%	0%	99%
	TRS	81,98%	81,00%	71,00%	76,00%	81,00%	0,00%	78%
							78%	
shift A	jour	11-avr	12-avr	13-avr	14-avr	15-avr	16-avr	TRS hebdomadaire S2
	taux de disponibilité	91,46%	97,56%	92,68%	84,14%	95,45%	100%	94%
	taux de performance	87,76%	83,34%	86,77%	84%	87,34%	81,20%	85%
	taux de qualité	99,67%	99,62%	99,48%	92,47%	99,56%	99,75%	98%
shift B	TRS	80,00%	81,00%	80,00%	65,36%	83,00%	81,00%	78%
	taux de disponibilité	94,31%	95,45%	98,78%	90,90%	90,90%	94,73%	94%
	taux de performance	83,35%	90,60%	80,49%	90,89%	95,17%	90,42%	88%
	taux de qualité	99,23%	99,45%	99,36%	99,25%	99,41%	99,23%	99%
shift C	TRS	78,00%	86,00%	79,00%	82,00%	86,00%	85,00%	83%
	taux de disponibilité	95,45%	96,59%	97,73%	98,95%	94,31%	93,42%	96%
	taux de performance	84,22%	86,64%	85,08%	87,24%	92,55%	95,60%	89%
	taux de qualité	99,52%	99,13%	99,82%	99,63%	99,68%	99,15%	99%
	TRS	80,00%	82,96%	83,00%	86,00%	87,00%	88,55%	85%
							82%	

ANNEXE 2

18-avr	19-avr	20-avr	21-avr	22-avr	23-avr	TRS hebdomadaire S3
95,12%	84,14%	93,90%	89,02%	92,68%	91,46%	91%
85,31%	99,04%	90,83%	94,78%	91,37%	88,11%	92%
99,22%	99,60%	99,66%	99,56%	99,19%	99,27%	99%
80,51%	83,00%	85,00%	84,00%	84,00%	80,00%	83%
96,59%	73,86%	89,77%	92,04%	97,72%	98,95%	91%
86,14%	82,00%	94,88%	86,10%	87,35%	75,07%	85%
99,76%	99,74%	99,80%	99,69%	99,58%	98,27%	99%
83,00%	60,41%	85,00%	79,00%	85,00%	73,00%	78%
90,90%	97,72%	92,04%	90,90%	98,86%	86,36%	93%
65%	64,79%	88,64%	93,05%	85,37%	82,67%	80%
99,43%	99,51%	99,28%	99,31%	99,53%	99,45%	99%
58,75%	63,00%	81,00%	84,00%	84,00%	71,00%	74%
						78%

Détaille de calcul de T.R.S

ANNEXE 3

Source	Pertes	Poids
Les arrêts de la machine prévue ou non prévue	Maintenance préventive	
	Pannes (> 3 minute)	
	Changement de série	
	Maintenance premier niveau	
	Réglage	
	Manque de matière première	
	Réunion	
La carence de la machine	Micro arrêt (< 2min)	
	Pertes dû au démarrage	
	Sous vitesse	
	marche à vide	
Pertes de qualité	Rebut	

Barème	
Poids	Signification
1	Très faible
2	Faible
3	Moyen
4	Grave
5	Très grave

Grille de cotatio

ANNEXE 4

faurecia		INSTRUCTION DE TRAVAIL			SITE: FEAM	N° DOCUMENT: KEK-S-PSS-2024	REF. PLAN DE SURVEILLANC: KEK-S-PSS-1912/PP	PAGE: 1/1		
REPERENC E:	DESIGNATION: CAV 2W CAV 4W	PROCESS: NETTOYAGE DES MOULES								
M°	OPERATION	+ - HSE OPERATEUR ● - POINT CLE ● = QUALITE V - VISUEL M - A LA MAIN O AVEC UN OUTIL A AU BRUIT						SCHEMAS / PHOTOS / ETC.		
300	NETTOYER LA PARTIE INFERIEURE	<p>+ METTRE LES EPIs NECESSAIRES POUR LE POSTE</p> <p>● PRENDRE LE CHIFFON DE NETTOYAGE AVEC LA MAIN DROITE ET GRATTER TOUT LE PLAN DE JOINT DE LA PARTIE INFERIEURE DU MOULE (PHOTO 1, 2 ET 3)</p> <p>M PRENDRE LE GRATTOIR (OUTIL POUR GRATTER)</p> <p>V ENLEVER LE RESTE DE LA MOUSSE DANS LES BAINURES (PHOTO 4)</p> <p>● FREQUENCE 100%</p>					 1	 2	 3	 4
REDACTEUR Nom : S. BOUILLI	APPROUVÉ Nom : S. COHEN	VERIFICATEUR Nom : S. BOUILLI	VERIFICATEUR Nom : S. BOUILLI	OPERATEUR QUALIFIE Nom :	PIECES NON-CONFORMES: VOIR REGLE DE TRAITEMENT DES NON-CONFORMES (GENERALE OU SPECIFIQUE)					
FONCTION: STAGIERE	FONCTION: UAP Mq.	FONCTION: SECURITE	FONCTION: QUALITE	FONCTION: OPERATEUR						


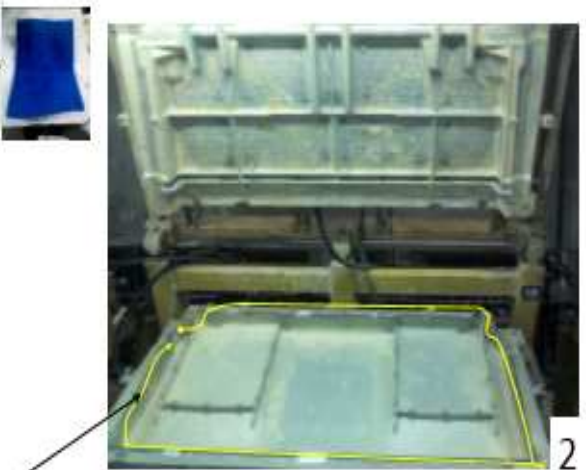
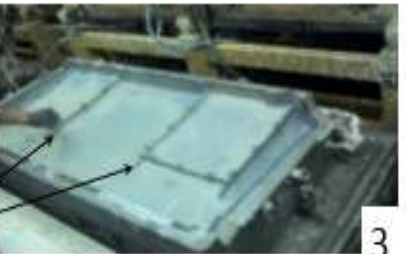
Gamme opératoire de nettoyage des moules de la référence CAV 2W et CAV 4W de la partie inférieure

ANNEXE 4

faurecia		INSTRUCTION DE TRAVAIL			SITE:	FEAM	N° DOCUMENT (VERSION):	KEW-S-PSS-2056 02	REF. PLAN DE SURVEILLANC	KEW-S-PSS-150227FR	PAGE:	1/1
REFERENC E:	DESCRIPTION:	DAR 1/1	PROCES:	NETTOYAGE SUPERIEUR								
N°	OPERATION	+ HSE OPERATEUR	● POINT CLE	● QUALITE	👁 - VISUEL	👉 A LA MAIN	🔧 - AVEC UN OUTIL	🔊 AU BRUIT	SCHEMAS / PHOTOS / ETC.			
300	NETTOYER LA PARTIE SUPERIEURE DU MOULE	+	●	●	👁	👉	🔧	🔊	<p>METTRE LES EPIs NECESSAIRES POUR LE POSTE</p> <p>PRENDRE LE CHIFFON DE NETTOYAGE AVEC LA MAIN DROITE ET GRATTER TOUT LE PLAN DE JOINT DE LA PARTIE SUPERIEURE DU MOULE SELON LE CHEMIN INDIQUE (PHOTO 1)</p> <p>PRENDRE LE GRATTOIR (OUTIL POUR GRATTER)</p> <p>ENLEVER LE RESTE DE LA MOUSSE DANS LES RAINURES (PHOTO 2)</p> <p>VERIFIER QUE LES EVENTS SONT FONCTIONNELS ET QU'ILS NE SONT PAS BLOQUES (PHOTO 3)</p> <p>FREQUENCE 100%</p>			
									 <p>1</p> <p>GRATTER LES PLANS DE JOINT</p>  <p>2</p> <p>VIDER LES RAINURES DU RESIDU DE LA MOUSSE</p>  <p>3</p> <p>EVENTS FONCTIONNELS</p>			
<p>OPERATEUR</p> <p>Nom: Y. BERRILLI</p>		<p>SECURITEUR / DATA</p> <p>OPERATEUR</p> <p>Nom: C. BERRILLI</p>		<p>SECURITEUR / DATA</p> <p>SECURITEUR</p> <p>Nom: B. BERRILLI</p>		<p>SECURITEUR / DATA</p> <p>SECURITEUR</p> <p>Nom: B. BERRILLI</p>		<p>OPERATEUR QUALITE</p> <p>Nom:</p>		<p>EVENTS BLOQUES: AVERTIR LE GL + LE TECHNICIEN MAINTENANCE</p>		
FONCTION: STAGERIE		FONCTION: UAF Mep		FONCTION: SECURITE		FONCTION: QUALITE		FONCTION: OPERATEUR				

Gamme opératoire de nettoyage des moules de la référence DAR1/1 de la partie supérieure

ANNEXE 4

faurecia		INSTRUCTION DE TRAVAIL			SITE: FEAM	N° DOCUMENT: KEM-S-PSS-2057	REF. PLAN DE SURVEILLANC: KEM-S-PSS-1312/PR	PAGE: 1/1
REFERENCE: DAR 1/1	DESIGNATION: DAR 1/1	PROCES: NETTOYAGE INFERIEUR						
N°: 300	OPERATION: NETTOYER LA PARTIE INFERIEURE	+ - HSE ● - POINT ◆ - QUALITE - - VISUEL - - A LA MAIN - - AVEC UN OUTIL - - AU BRUIT	SCHEMAS / PHOTOS / ETC.					
<p>+ METTRE LES EPIs NECESSAIRES POUR LE POSTE</p> <p>● PRENDRE LE CHIFFON DE NETTOYAGE AVEC LA MAIN DROITE ET GRATTER TOUT LE PLAN DE JOINT DE LA CUVE (PHOTO 1 ET 2)</p> <p>- PRENDRE LE GRATTOIR (OUTIL POUR GRATTER)</p> <p>● ENLEVER LE RESTE DE LA MOUSSE DANS LA RAINURE DE L'INSERT GAUCHE (PHOTO 3)</p> <p>- ENLEVER LE RESTE DE LA MOUSSE DANS LA RAINURE DE L'INSERT DROIT</p> <p>◆ FREQUENCE 100%</p>		   <p>GRATTER LES PLANS DE JOINT</p> <p>VIDER LES RAINURES DU RESIDU DE LA MOUSSE</p>						
REDACTEUR Sig: M. BOUILLI	SECURITE - DATE	OPERATEUR Sig: M. BOUILLI	SIGNATURE - DATE	VERIFICATEUR Sig: M. BOUILLI	SIGNATURE - DATE	OPERATEUR QUALITE Sig: M. BOUILLI	SIGNATURE - DATE	PIECES NON-CONFORMES: VOIR REGLE DE TRAITEMENT DES NON-CONFORMES (GENERALE OU SPECIFIQUE)
FONCTION: STAGIAIRE		FONCTION: OAP Mgr.		FONCTION: SECURITE		FONCTION: QUALITE		FONCTION: OPERATEUR

Gamme opératoire de nettoyage des moules de la référence DAR1/1 de la partie inférieure

ANNEXE 4

faurecia		INSTRUCTION DE TRAVAIL		SITE:	FEAM	N° DOCUMENT LIBRÉ:	KEM-S-PSS-2024	REF. PLAN DE SURVEILLANC DATE	KEM-S-PSS-1912/FR	PAGE: 121
REFEREN CE:	NUMÉRIQUE:	DAR 2/3	PROCES:	NETTOYAGE DES MOULES						
N°	OPERATION	+ HSE PERATEUR	POINT	QUALITE	- VISUEL	- A LA M	- AVEC UN OUTI	OU BRUIT	SCHEMAS / PHOTOS / ETC.	
300	NETTOYER LA PARTIE SUPERIEURE	+	+	●	●	●	●	●	<p>METTRE LES EPIs NECESSAIRE POUR LE POSTE</p> <p>PRENDRE LE CHIFFON DE NETTOYAGE AVEC LA MAIN DROITE ET GRATTER TOUT LE <u>PLAN DE JOINT</u> DE LA PARTIE SUPERIEURE DU MOULE (PHOTO 1)</p> <p>PRENDRE LE GRATTOIR (OUTIL POUR GRATTER) ET ENLEVER LE RESTE DE LA MOUSSE DANS LES <u>RAINURES</u>.</p> <p>VERIFIER QUE LES EVENTS SONT FONCTIONNELS ET QU'ILS NE SONT PAS BLOQUES</p> <p>FREQUENCE 100%</p>	
									<p>GRATTER LE PLAN DE JOINT</p> <p>EVENTS FONCTIONNELS</p> <p>VIDER LES RAINURES DU RESTE DE LA MOULE</p>	
<p>OPERATEUR</p> <p>Nom: []</p> <p>FONCTION: Slograier</p>		<p>OPERATEUR</p> <p>Nom: []</p> <p>FONCTION: UAP Mgr.</p>		<p>OPERATEUR</p> <p>Nom: []</p> <p>FONCTION: SECURITE</p>		<p>OPERATEUR</p> <p>Nom: []</p> <p>FONCTION: QUALITE</p>		<p>OPERATEUR</p> <p>Nom: []</p> <p>FONCTION: OPERATEUR</p>		<p>EVENTS BLOQUES: AVERTIR LE GL + LE TECHNICIEN MAINTENANCE</p>

Gamme opératoire de nettoyage des moules de la référence DAR2/3

ANNEXE 4

faurecia		INSTRUCTION DE TRAVAIL			SITE: FEAM	N° DOCUMENT: KEW-S-PSS-2025 INDICIA: BZ	REF. PLAN DE SURVEILLANC: KEW-S-PSS-1912/PB DATE D'APPLICATI:	PAGE: 1/1	
REPEREN CE:	ABBREVIATI:	DAY ABL RH DAY ABL LN	PREPARE:	NETTOYAGE DES MOULES					
N°	OPERATION	- HSE - PERATEUR	- POINT	- QUALITE	- VISUEL	- A LA MAIN	- AVEC UN OUTIL	- AU BRUIT	SCHEMAS / PHOTOS / ETC.
300	NETTOYER LA PARTIE SUPERIEURE DU MOULE	+	●	●	●	●	●	●	
		<p>METTRE LES EPIS NECESSAIRES POUR LE POSTE</p> <p>PRENDRE LE CHIFFON DE NETTOYAGE AVEC LA MAIN DROITE ET GRATTER TOUT LE PLAN DE JOINT DE LA PARTIE SUPERIEURE DU MOULE ET DU NOYAU COMME INDIQUE DANS LES PHOTO 4 ET 5</p> <p>GRATTER AVEC LE CHIFFON DE NETTOYAGE PRIS PAR LA MAIN DROITE LES ZONES CRITIQUES (PHOTO 1, 2 ET 3)</p> <p>GRATTER AVEC LE CHIFFON DE NETTOYAGE PRIS PAR LA MAIN DROITE LES TROUS DE GUIDAGE (PHOTO 6)</p> <p>AVEC LES DOIGTS ENLEVER LA MOUSSE COLLEE SUR LES PICS DE LA TOILE (PHOTO 7)</p> <p>VERIFIER QUE LES EVENTS SONT FONCTIONNELS ET QU'ILS NE SONT PAS BLOQUES (PHOTO 8)</p> <p>FREQUENCE 100%</p>							
		EVENTS FONCTIONNELS							
ABBREVIATI	ABBREVIATI	ABBREVIATI	ABBREVIATI	OPERATEUR QUALIFIE					
Nom: ALBA	Nom: CHRYST	Nom: S. B. CARRON	Nom: S. B. BUI	Nom:					
FONCTION: algebraire	FONCTION: UAP Mgr.	FONCTION: SECURITE	FONCTION: QUALITE	FONCTION: OPERATEUR					
EVENTS BLOQUES: APPELER LE GL + LE TECHNICIEN MAINTENANCE									

Gamme opératoire de nettoyage des moules de la référence DAV ABL

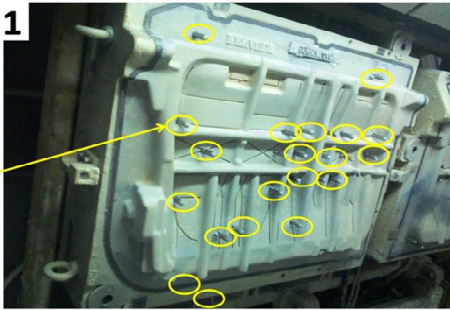
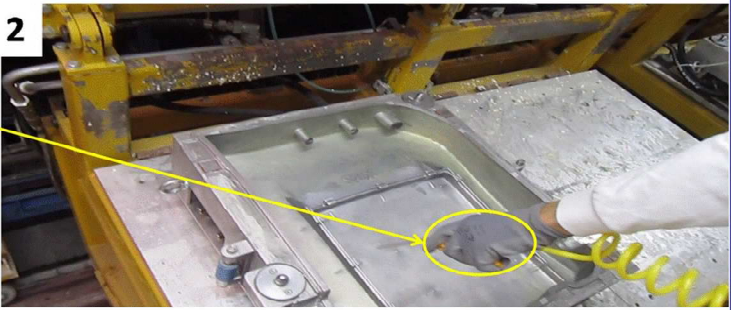
ANNEXE 5

faurecia		INSTRUCTION DE TRAVAIL			REF:	FEAM	NOM DE PIÈCE: CRU - N-PRU-0000000	REF. PIÈCE: 0000000	NOM DE PIÈCE: CRU - N-PRU-0000000	PAGE: 1/2
N°:	NOM DE PIÈCE:	000 1/3	FONCTION:	APPLICATION DE L'AGENT DÉMOULANT			NOM DE PIÈCE:	REF. PIÈCE:	0000000	0000000
N°:	OPERATION	+ - BSE ● - POINT ● - QUALITE ■ - VISUEL	+ - A LA MAIN ● - AVEC UN OUTIL ● - AU DEBIT				SCHEMAS / PHOTOS / ETC.			
310	NETTOYER LES EVENTS DU COUVERCLE	<p style="color: red;">+</p> <p>METTRE LES EPIs NECESSAIRES POUR LE POSTE</p> <p style="color: green;">●</p> <p>PRESSER SUR LE POUSSOIR DE LA SOUFLETTE, PRISE PAR LA MAIN GAUCHE, ET SOUFFLER DE L'AIR SUR TOUS LES EVENTS DU COUVERCLE POUR LES NETTOYER [PHOTO 1]</p> <p style="color: grey;">■</p> <p>SANS LACHER LE POUSSOIR DE LA SOUFLETTE, CONTINUER A SOUFFLER DE L'AIR SUR LA CUYE POUR LA NETTOYER DES RETOMBES DE LA MOUSSE PROVENANT DU COUVERCLE [PHOTO 2]</p>			<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">EVENT</div>  </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Le pistolet d'air est en orange</div>  </div> </div>					
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
FONCTION: alqraire	FONCTION: URP Mgr.	FONCTION: SECURITE	FONCTION: QUALITE	FONCTION: OPERATEUR	PIECES NON-CONFORMES: VOIR REGLE DE TRAITEMENT DES NON-CONFORMES GENERALE OU SPECIFIQUE!					

ANNEXE 5

Gamme opératoire d'application d'AD de la référence DAR1/3

ANNEXE 5

faurecia		INSTRUCTION DE TRAVAIL			SITE	FEAM	N° DOCUMENT + MODÉ	KEN-9-P99-923FR 02	REF. PLAN DE SURVEILLANCE	KEN-9-P99-432FR	PAGE	1/2	
REFERENCE:		DESIGNATION:		PROCESS:		APPLICATION DE L'AGENT DEMOULANT							
N°		OPERATION		+ = HSE OPERATEUR	● POINT CLE	◆ = QUALITE	👁 = VISUEL	✋ A LA MAIN	🔧 = AVEC UN OUTIL	❓ = AU BRUIT	🚫	⚠	SCHEMAS / PHOTOS / ETC.
310	<p>NETTOYER LES EVENTS DU COUVECLE</p>		<p>+ METTRE LES EPIs NECESSAIRES POUR LE POSTE</p> <p>◆ PRESSER SUR LE POUSSOIR DE LA SOUFFLETTE, PRISE PAR LA MAIN GAUCHE, ET SOUFFLER DE L'AIR SUR TOUS LES EVENTS DU COUVERCLE POUR LES NETTOYER [PHOTO 1]</p> <p>👁 SANS LACHER LE POUSSOIR DE LA SOUFFLETTE, CONTINUER A SOUFFLER DE L'AIR SUR LA CUVE POUR LA NETTOYER DES RETOMBES DE LA MOUSSE PROVENANT DU COUVERCLE [PHOTO 2]</p>		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">EVENT</div>  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Le pistolet d'air est en orange</div>  </div>								
REDACTEUR Nom: EBJOURN Yves	SIGNATURE	APPROBATEUR Nom: CHWAY Henc	SIGNATURE	VERIFICATEUR Nom: S. EKRAKACH	SIGNATURE	VERIFICATEUR Nom: BRIZ Zoub	SIGNATURE	OPERATEUR QUALIFIE Nom:	SIGNATURE	PIECES NON-CONFORMES. VOIR REGLE DE TRAITEMENT DES NON-CONFORMES (GENERALE OU SPECIFIQUE)			
FONCTION: Sligeaire		FONCTION: UAP Mgr.		FONCTION: SECURITE		FONCTION: QUALITE		FONCTION: OPERATEUR					

Gamme opératoire d'application d'AD de la référence DAR2/3

ANNEXE 5

fourca		INSTRUCTION DE TRAVAIL			SITE: FEAM	N° DOCUMENT LIBRER: KEW-S-PSS-10017FR	REF. PLAN DE SURVEILLANC: KEW-S-PSS-10022FR	PAGE: 1/2	
REPERENL E:	DESIGNATION: DAV ABL DAB SABL	PROCESS: APPLICATION DE L'AGENT DEMOULANT							
N°	OPERATION	- HSE OPERATEUR	- POINT CLE	= QUALITE	- VISUEL	- A LA MAIN	- AVEC UN OUTIL	- AU BRUIT	SCHEMAS / PHOTOS / ETC.
310	SUPPRIMER LES CHUTES DE LA MOUSSE	<p> METTRE LES EPIs NECESSAIRES POUR LE POSTE</p>		<p>1</p>					
		<p> PRESSER SUR LE POUSSOIR DE LA SOUFLETTE, PRISE PAR LA MAIN GAUCHE, ET SOUFFLER DE L'AIR SUR TOUS LES EVENTS DU COUVERCLE POUR LES NETTOYER (PHOTO 1 & 2)</p> <p> SANS LACHER LE POUSSOIR DE LA SOUFLETTE, CONTINUER A SOUFFLER DE L'AIR SUR LA CUVE POUR LA NETTOYER DES RETOMBEES DE LA MOUSSE PROVENANT DU COUVECLE (PHOTO 3)</p>							<p>2</p>
REDACTEUR	REDACTEUR : DAV	OPERATEUR	SIGNATURE	VERIFICATEUR	SIGNATURE	VERIFICATEUR	SIGNATURE	OPERATEUR QUALITE	SIGNATURE
<small>Rev. 000001</small>		<small>Rev. 000001</small>		<small>Rev. 000001</small>		<small>Rev. 000001</small>		<small>Rev. 000001</small>	
FONCTION: SUPERVISEUR		FONCTION: DAP Mgr.		FONCTION: SECURITE		FONCTION: QUALITE		FONCTION: OPERATEUR	
PIECES NON-CONFORMES: VOIR REGLE DE TRAITEMENT DES NON-CONFORMES (GENERALE OU SPECIFIQUE)									

Gamme opératoire d'application d'AD de la référence DAV ABL et DAB SABL

ANNEXE 5

AMDEC MOYEN

Référence		Totale productive maintenance					
Equipement		Ligne de mousse X52					
Pilotes: MAOUROURI Soufiane et ERROUFI Younes				Equipe AMDEC		Maintenance	
Ensemble	Sous-ensemble	Défaut potentiel	Effet défaut	Cause défaut	Conditions pré		
					Seuil I		
					Durée	Nb d'occurrence	
Chaudière	Chaudière	Température insuffisante pour alimenter les chariots	Pièces injectées à retoucher ou non conforme	Défaillance des résistances	410	7	3
Calendreuse	Calendreuse à vide	Mauvaise aspiration du vide	Mauvaise qualité des pièces produites	Filtre d'aspiration défectueux	10	1	2
	Calendreuse à rouleaux	Usure des chaînes à rouleaux	Arrêt de la production	Défaillance des chaînes à rouleaux	15	3	2
Poste agent démoulant	Poste d'application d'agent démoulant	Mauvaise application d'agent démoulant	Pièces injectées à retoucher	lampe brulé	20	1	2

ANNEXE 5

	Poste d'application d'agent démoulant	Pas d'application d'agent démoulant	Pas d'injection	bouchage ou réglage du pistolet d'agent démoulant	174	8	3
Plateforme	Groupe hydraulique	Débit insuffisant pour l'injection	Pas d'injection	Dysfonctionnement des injecteurs	245	5	3
		Mauvais fonctionnement de la pompe ou son arrêt	Arrêt remplissage du reservoir ou remplissage lent	Dysfonctionnement de la pompe à engrenage	12	2	2
		Mauvaise agitation du polyol	Pièces injectées non conforme ou à retoucher	Polyol non conforme	1	1	1
		Débit ou pression insuffisante pour l'injection	Arrêt d'injection	Déréglage du débit ou de la pression	60	5	2
		Mauvais fonctionnement du moteur d'entrainement ou son arrêt	Remplissage lent du réservoir ou pas de remplissage	Dysfonctionnement du moteur d'entrainement de la pompe	5	1	2
	Groupe froid	Fuite d'eau	Température maximal dépassé	Tuyau d'eau usé	70	6	3
	Pompe à piston ISO1	Mauvais fonctionnement de la pompe à piston	Dégradation de la pompe	Colmatage des filtres	100	3	2

ANNEXE 5

	Pompe à piston polyol1	Fuite du polyol	Arrêt de la production	Désserage des vis de fixation	150	5	3
	Pompe à piston ISO2	Pression insuffisante au refoulement de la pompe	Pas d'injection	Déreglage de la pression	40	2	2