Table des matières

REMERCIEMENT 2
RESUME 3
Listes des figures : 4
Liste des tableaux : 5
CHAPITRE 1 :
PRESENTATION DE LA SOCIETE DELPHI TANGER 8
I. DELPHI DASM TANGER 9
1. Fiche signalétique 9
2. L'organisation interne de l'usine DELPHI 10
3. Description du service d'accueil : Département Maintenance 10
II. Processus de production 11
1) Magasin matière première 12
2) Zone de coupe et préparation 12
3) Zone d'assemblage 13
CHAPITRE 2 :
GENERALITES 15
I. Généralités sur l'AMDEC : 16
1) Définition d'AMDEC : 16
2) Evaluation d'AMDEC : 16
3) Les différentes actions de l'AMDEC : 18
4) Les étapes de la méthode : 19
II. Généralités sur ISHIKAWA : 20
CHAPITRE 3 :
OPTIMISATION DES ARRETS D'ULTRASONIC 21
I. Application d'AMDEC : 23
1) Le groupe de travail : 23
2) L'analyse fonctionnelle : 23
3) L'étude qualitative : causes-modes-effets de défaillance : 29
4) Classification des organes selon leur criticité : 30
5) Mise en place d'Ishikawa sur les pannes critiques 31

5.1 Perte d'apprentissage 31
5.2 **Blocage mors mobile** 32
5.3 Kneif not down 32
6) Actions à engager : **33**
7) Améliorations et idées : **34**
CHAPITRE 4 :
L'IMPACT DES ARRÊTS SUR LE COUT DE REVIENT 35
Conclusion 39
Bibliographie 40
Webliographie 40

CHAPITRE 1 :

PRESENTATION DE LA SOCIETE DELPHI TANGER

I. DELPHI DASM TANGER

Le groupe DELPHI dispose de trois sites de production au Maroc, deux à Tanger : DELPHI Automotive System où nous avons effectué notre stage, comptant plus de quinze ans à Tanger, et le deuxième site DELPHI Packard Tanger (démarré en 2008) et le nouveau site à Kenitra DELPHI Packard Kenitra.

DASM : Implantée à Tanger depuis 1999, sur une superficie totale d'environ 70.000 m² dont presque 28.500 m² couverte. DELPHI Automotive System Maroc – DASM est filiale de l'une des sept divisions du groupe DELPHI Packard Electric Systems. Cette dernière, dont la Direction Centrale se trouve à Warren, Ohio, aux États-Unis, est le leader mondial des systèmes de distribution de signaux électriques pour véhicules.

Figure 1:Delphi Automotive Tanger

Spécialisée dans la fabrication de faisceaux électriques pour voitures, elle emploi presque 6345 Personnes. Parmi ses principaux clients, nous pouvons citer de grands constructeurs automobiles tels que les groupes : Ford, Fiat, Renault, PSA, OPEL... et bientôt Land Rover.

La présence de DELPHI à Tanger, est expliquée par deux raisons purement économiques : La première raison est relative aux coûts de production qui y sont compétitifs (main d'œuvre, bon marché et moins onéreuse), et la seconde est liée aux coûts logistiques qui y sont minimaux du fait de la proximité de l'Europe.

1. Fiche signalétique

La fiche ci-dessous représente la carte d'identité de l'entreprise :

- **Raison sociale** : DELPHI Automotive Systems Maroc
- **Forme juridique** : Société anonyme – SA
- **Date de création** : 26/01/1999
- **Nationalité** : Multinationale américaine, Warren, Ohio aux Etats-Unis
- **Siège social** : Km 7, Route de Rabat BP 90.000
- **Superficie** : 70000 m²
- **Catégorie** : Industriel
- **Secteur d'activité** : Industrie Automobile
- **Effectif actuel** : 6345
- **Produit** : Faisceaux électriques
- **Directeur Usine** : YAZIDI Samir

- **CA annuel** : 83 000 000 DH
- **Téléphone** : 0539329800
- **Fax** : 0539 32 98 09
- **Site web** : www.delphi.com

2. L'organisation interne de l'usine DELPHI

L'organigramme suivant illustre l'organisation des différents départements de l'usine DASM :

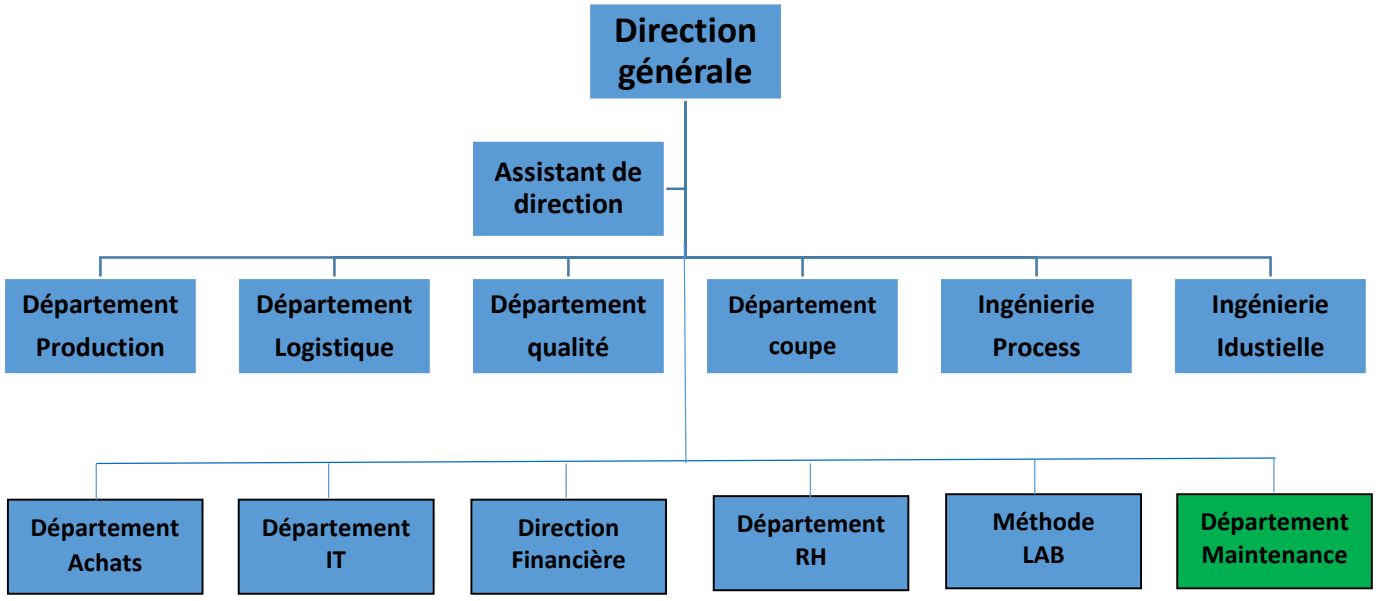


Figure 2:Organigramme Delphi Automotive Tanger

L'administration est constituée de plusieurs directions et départements. Nous citons que le département Maintenance représente le lieu où nous avons effectué notre stage. Nous allons donner par la suite une description de ce département.

3. Description du service d'accueil : Département Maintenance

Il se charge de la maintenance dans les différentes zones de l'usine, il s'occupe donc de l'ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir les biens dans un état spécifié et en mesure d'assurer des services et des fonctions bien déterminés. Deux types de maintenance sont faites: Une maintenance préventive et une maintenance corrective.

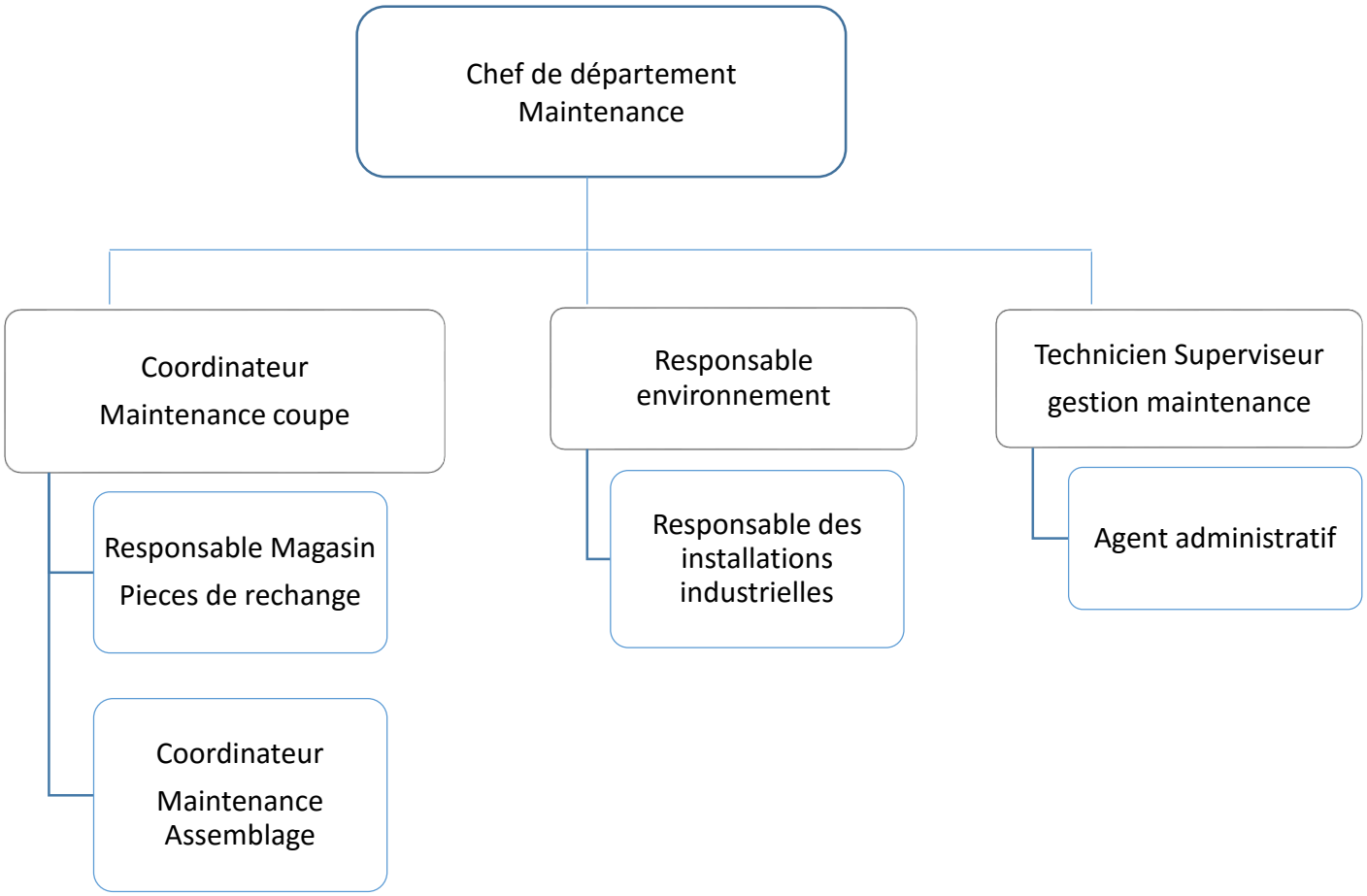


Figure 3: Organigramme de département maintenance

II. Processus de production

DASM TANGER fait la production des faisceaux électriques pour voitures. Ces faisceaux sont composés d'un ensemble de constituants ordonnés de façon logique : fils électriques, terminaux, connecteurs, bride, seal, rubans…

Les faisceaux électriques sont les premiers composants qui se fixent sur le véhicule et dont le rôle est d'alimenter électriquement tous les composants et les options de la voiture.

Figure 4 : Faisceau électrique

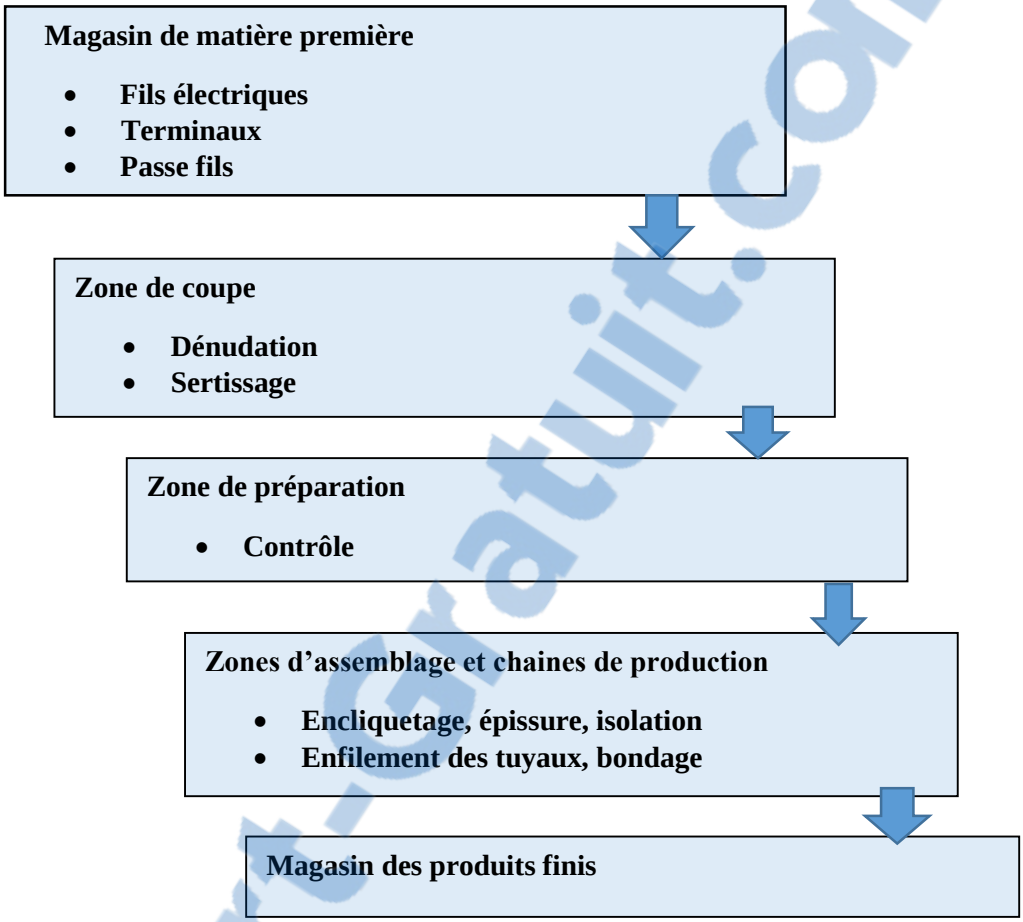


Figure 5: Processus de production

1) Magasin matière première

Figure 6:Magasin matière première

Tout d'abord la matière première passe par un contrôle de réception afin d'être validée avant le stockage dans le magasin des matières premières. Ce dernier est constitué de plusieurs zones, chacune correspond à une matière première selon des références bien précises.

2) Zone de coupe et préparation

Rapport-Gratuit.com

C'est la première phase de production, elle permet de fournir aux chaines d'assemblages les fils. Cette zone est équipée par des machines automatiques qui servent aux opérations suivantes :

⇒ **La coupe des fils** : cette action est réalisée avec des machines de coupe d'alimentation électrique et pneumatique.

⇒ **Le sertissage :** C'est l'union d'un contact avec un fil ou plusieurs grâce à une compression par un outillage en garantissant une perte minimale d'énergie et une force d'arrachement maximale entre le contact et le fil.

Figure 7:Machine de coupe

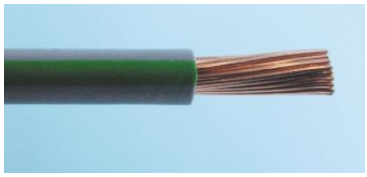


Figure 10 : Fil

+

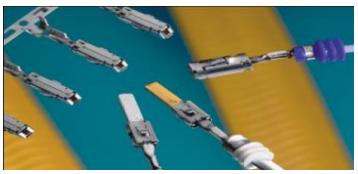


Figure 9 : Terminal

=

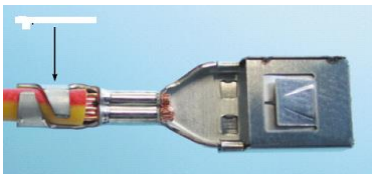


Figure 8 : Fil sertie

Figure 11 : L'opération de sertissage

Il existe plusieurs types de sertissage citons :

- Sertissage simple : contact+ fil.
- Sertissage avec seal (joint d'étanchéité) : contact +seal+ fil.
- Sertissage union : deux fils avec un contact ou plusieurs contacts avec un fil.

3) Zone d'assemblage

Figure 12 : Zone d'assemblage

C'est là où les fils sont rassemblés pour avoir des faisceaux électriques prêts pour l'utilisation (produit fini).

Dans cette zone les fils passent par les étapes suivantes **:**

⇒ **L'épissure :** c'est l'union à l'aide d'une agrafe de deux conducteurs.

⇒ **Encliquetage :** c'est un processus très simple consiste à mettre les terminaux dans des connecteurs.

⇒ **L'enrubannage :** c'est la dernière étape dans la chaîne de montage, elle s'effectue de façon manuelle avec plusieurs types de rubans.

⇒ **Contrôle électrique :** Il assure le bon fonctionnement des faisceaux électriques en vérifiant la continuité électrique entre les différentes extrémités du circuit et la présence des éléments secondaires (sécurité des composants, réglettes, etc.).

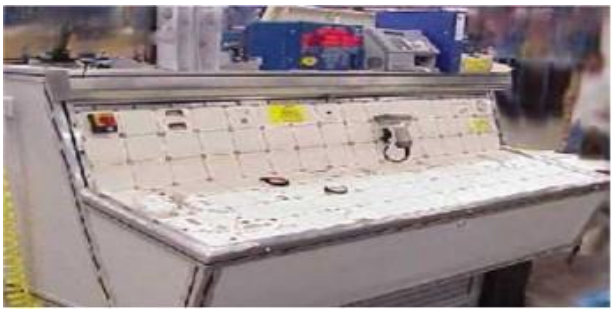


Figure 13 : Poste de Contrôle électrique

⇒ **Contrôle d'emballage :** A ce stade, le faisceau électrique est validé, il passe à la dernière étape du processus d'assemblage, c'est l'emballage. Une fois le câble est emballé, il est destiné au magasin des produits finis.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

CHAPITRE 2 :

GENERALITES

I. Généralités sur l'AMDEC :

1) Définition d'AMDEC :

AMDEC : **A**nalyse des **M**odes de **D**éfaillance et de leurs **E**ffets et de leur **C**riticité.

L'AMDEC est une technique d'analyse qui a pour but d'évaluer et de garantir la fiabilité, la maintenabilité, la disponibilité et la sécurité des machines par la maîtrise des défaillances. Elle a pour objectif final l'obtention au meilleur coût du rendement global maximum des machines de production et équipements industriels.

2) Evaluation d'AMDEC :

L'évaluation se fait selon 3 critères principaux :

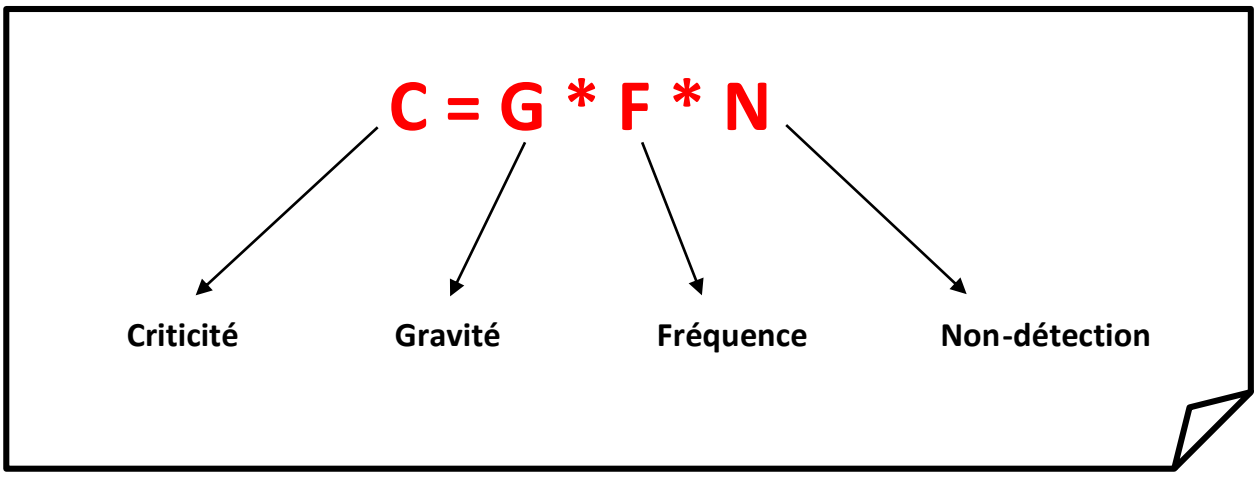
- **La Gravité.**
- **La Fréquence.**
- **La Non-Détection.**

Ces critères ne sont pas limitatifs, le groupe du travail peut en définir d'autres plus judicieux par rapport au problème traité.

Chaque critère est évalué dans une plage de notes.

Cette plage est déterminée par le groupe de travail.

- **La gravité (G) :** elle exprime l'importance de l'effet sur la qualité du produit (AMDEC procédé) ou sur la productivité (AMDEC machine) ou sur la sécurité (AMDEC sécurité).
  Le groupe doit décider de la manière de mesurer l'effet.
- **La fréquence(F) :** on estime la période à laquelle la défaillance est susceptible de se reproduire.
- **La non-détection(N) :** elle exprime l'efficacité du système permettant de détecter le problème.
- **La criticité(C) :** lorsque les trois critères ont été évalués dans une ligne de la synthèse AMDEC, on fait le produit des trois notes obtenues pour calculer la criticité.



Chacun de ces critères sera évalué avec une table de cotation établie sur 4 niveaux, pour le critère de gravité, pour le critère de fréquence et de non-détection. Le tableau ci-dessous présente le barème de cotation de la criticité utilisée.

- **Gravité :**

Gravité	
Note	**Critère**
1	Mineure (pas d'arrêt de production)
2	Moyenne (arrêt ≤ 1h)
3	Majeure (1h < arrêt ≤ 8h)
4	Très critique (arrêt > 8h)

Tableau 1 : Note de gravité

- **La fréquence :**

Niveau de fréquence : F		Définition des niveaux
Fréquence très faible	1	Défaillance rare : Moins d'une défaillance par trimestre
Fréquence faible	2	Défaillance possible : Moins d'une défaillance par mois
Fréquence moyenne	3	Défaillance fréquente : Moins d'une défaillance par semaine
Fréquence forte	4	Défaillance très fréquente : plusieurs défaillances par semaine

Tableau 2 : Niveau de fréquence

- **La Non-détection :**

Niveau de la probabilité de non détection : D		Définition des niveaux
Détection évidente	1	Défaillance précocement détectable
Détection possible	2	Défaillance détectable
Détection improbable	3	Défaillance difficilement détectable
Détection impossible	4	Défaillance indétectable

Tableau 3: Niveau de non détection

3) Les différentes actions de l'AMDEC :

La finalité de l'analyse **AMDEC**, après la mise en évidence des défaillances critiques, est de définir des actions de nature à traiter le problème identifié.

Les actions sont de **3** types :

- **Actions préventives :** on agit pour prévenir la défaillance avant qu'elle ne se produise, pour l'empêcher de se produire. Ces actions sont planifiées. La période d'application d'une action résulte de l'évaluation de la fréquence.
- **Actions correctives :** lorsque le problème n'est pas considéré comme critique, on agit au moment où il se présente. L'action doit alors être la plus courte possible pour une remise aux normes rapide.
- **Actions améliorative**s : il s'agit en général de modifications de procédé ou de modifications Technologiques du moyen de production destinées faire disparaître totalement le problème. Le coût de ce type d'action n'est pas négligeable et on le traite comme un investissement.

Les actions, pour être efficaces, doivent faire l'objet d'un suivi :

- Plan d'action.
- Désignation d'un responsable de l'action.
- Détermination d'un délai.
- Détermination d'un budget.
- Révision de l'évaluation après mise en place de l'action et retour des résultats.

4) Les étapes de la méthode :

La méthode s'inscrit dans une démarche en huit étapes (**figure 14**). Comme dans plusieurs démarches, il y a une phase préparatoire qui consiste en une collecte de données pour réaliser l'étude, la mise sur pied d'un groupe de travail et la préparation des dossiers, tableaux, logiciels…

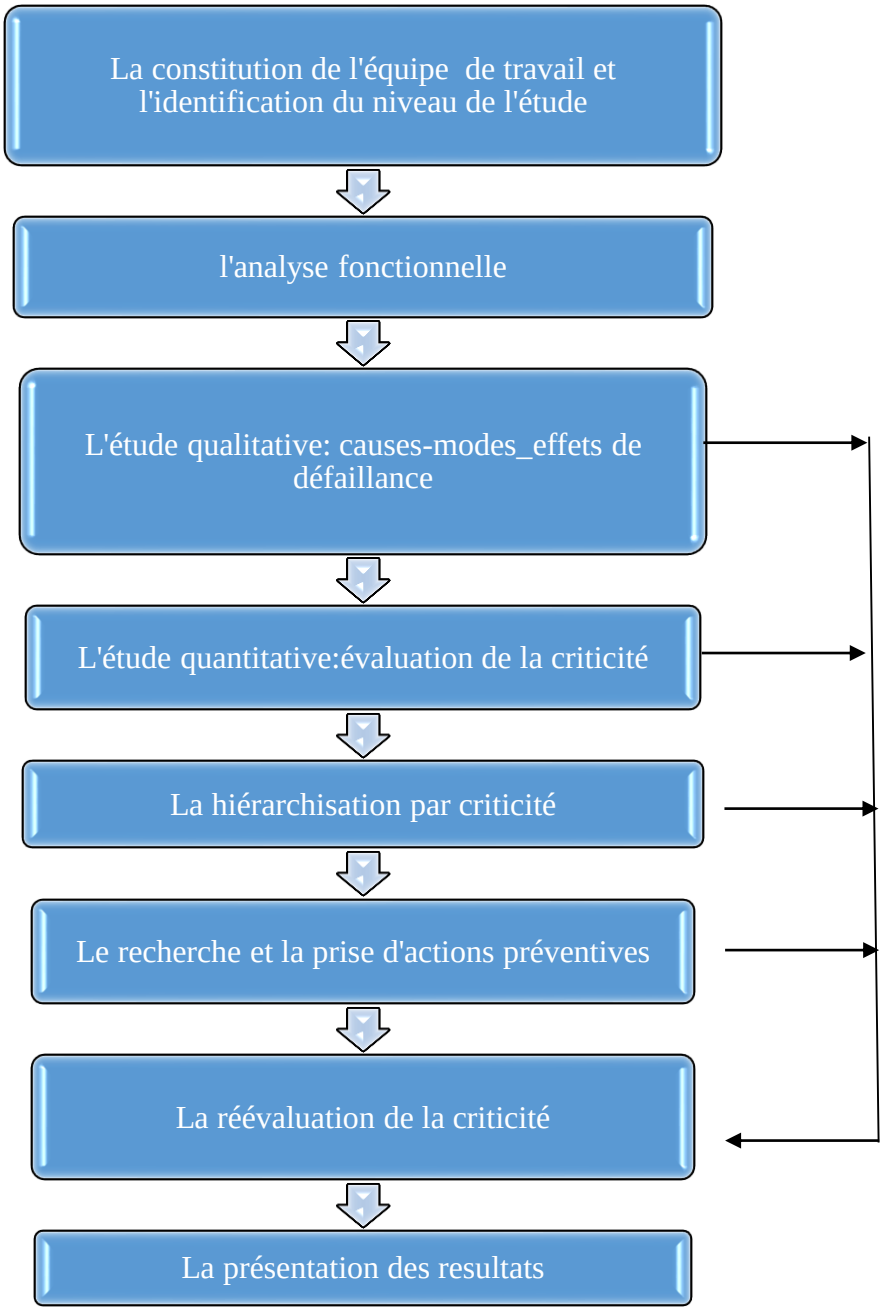


Figure 14 : La démarche AMDEC

II. Généralités sur ISHIKAWA :

Le diagramme d'**Ishikawa** est un outil graphique simple qui sert à comprendre les causes d'un défaut de qualité, il sert à analyser le rapport existant entre un problème et toutes les causes possibles : l'arborescence remonte des effets vers les causes. Les familles de causes peuvent se définir autour des **5M** :

1. **Main d'œuvre** : Qualification, formation, motivation, définition des missions ...
2. **Matériels** : Machines, outillages, maintenances, capacités, ...
3. **Matières :** Matières premières, documents, données informations, traçabilités ...
4. **Méthodes** : Règles de travail, procédures, protocoles, fiabilité de résultats, ...
5. **Milieu** : Infrastructure, espace, bruits, éclairage, prévention des risques, ...

Pour un effet (un défaut, une caractéristique, un phénomène...), identification de l'ensemble des causes et facteurs possibles (branches), ou secondaires (petites branches) et jusqu'aux détails (feuilles).

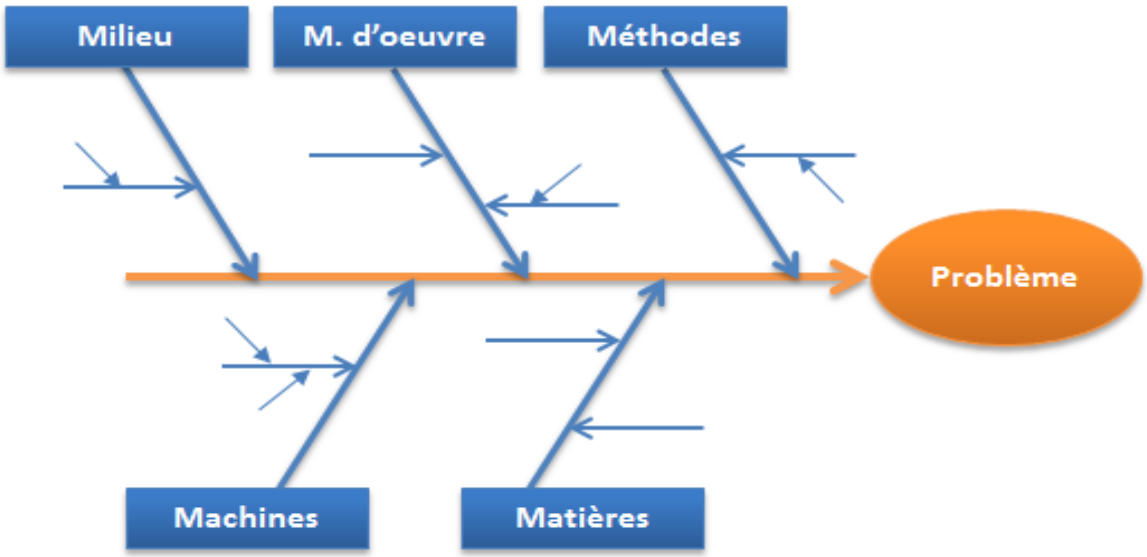


Figure 15:La démarche AMDEC

CHAPITRE 3 :

OPTIMISATION DES ARRÊTS D'ULTRASONIC

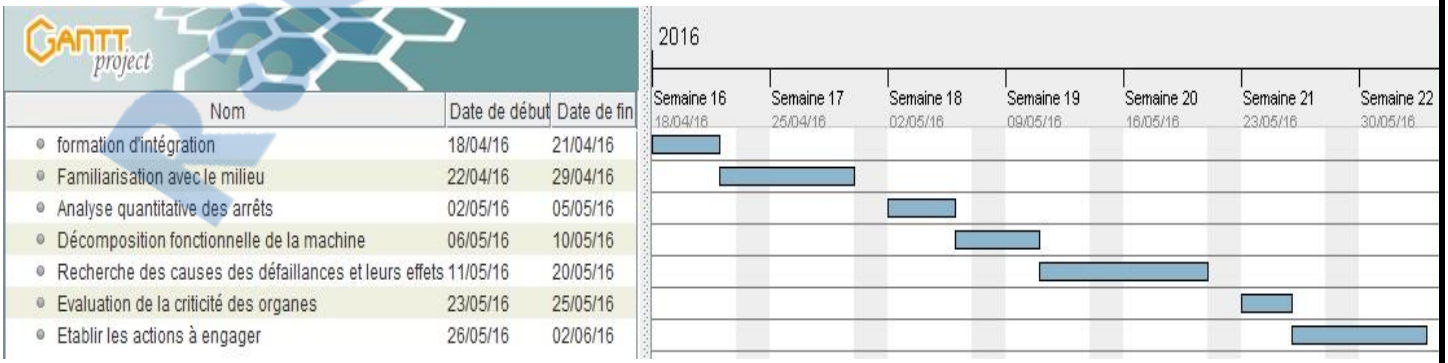
Problématique :

Dans la zone d'assemblage, la machine ULTRASONIC est souvent disposée à des pannes intempestives qui peuvent menacer le niveau de qualité espérée et augmenter le coût de la maintenance. C'est dans ce contexte que nous étions emmenés à étudier l'amélioration de la disponibilité et la fiabilité de cette machine de soudage.

Etant donné ceci, une étape préliminaire s'avérait nécessaire : il s'agit de l'analyse de l'état de machine et l'historique des interventions. Nous allons ensuite situer les problèmes qui pourraient être à l'origine des pannes et les solutions envisageables en utilisant l'Analyse des Modes de Défaillances, de leur Effets et de leur Criticité AMDEC et enfin nous allons mettre en œuvre des solutions adéquates.

Figure 16: La machine ULTRASONIC

Planning :



Nom	Date de début	Date de fin
formation d'intégration	18/04/16	21/04/16
Familiarisation avec le milieu	22/04/16	29/04/16
Analyse quantitative des arrêts	02/05/16	05/05/16
Décomposition fonctionnelle de la machine	06/05/16	10/05/16
Recherche des causes des défaillances et leurs effets	11/05/16	20/05/16
Evaluation de la criticité des organes	23/05/16	25/05/16
Etablir les actions à engager	26/05/16	02/06/16

Figure 17: Diagramme de Gantt

Rapport-Gratuit.com

⇒ **Pour analyser cette machine nous avons adopté la méthodologie AMDEC**

I. Application d'AMDEC :

1) Le groupe de travail :

Avant d'entamer un projet d'amélioration il faut s'entourer de personnes multidisciplinaires et compétentes, nous avions la chance de travailler avec une équipe remplissant ces deux exigences. Le tableau ci-après présente le groupe de travail au long de la période de stage :

Nom	Qualité
Mr. ABDENABI EL HARRAK	Responsable Maintenance
Mr. REDA ALAMI	Ingénieur de Production
Mr. YOUNESS ELOUARIT	Technicien de Maintenance
Mr. RABIE TOUHAMI	Technicien de Process

Tableau 4:Groupe de travail

2) L'analyse fonctionnelle :

Description : La machine ULTRASONIC est une machine industrielle très sophistiquée qui utilise la technologie de l'ultrason pour le soudage des fils conducteurs.

Ce système à ultrasons est appelé SCHUNK, qui est une production rentable utilisé pour la fabrication des faisceaux de fils. Cette machine permet de souder le fil de la Croix-sections jusqu'à 300 mm2, selon la puissance de sortie des générateurs.

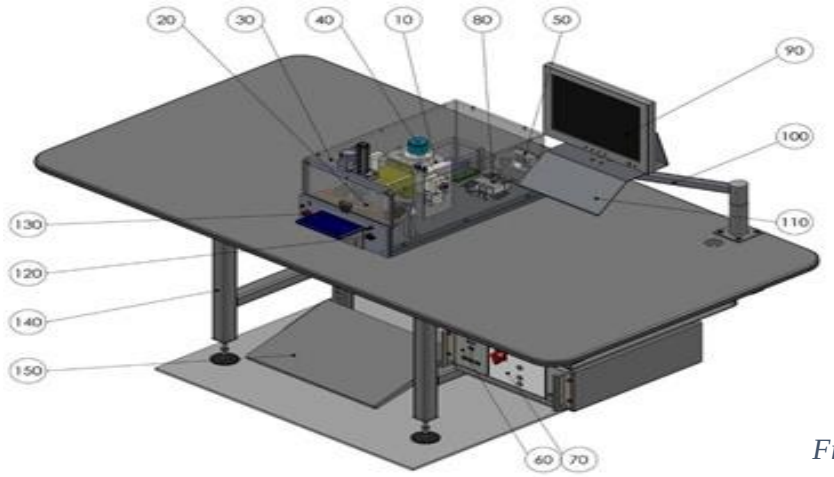


Figure 18 :La machine ULTRASONIC

Le SCHUNK poste de soudure à ultrasons est utilisés comme une machine automatique de soudage d'extrémité dénudée de 0,22 à 6 mm2. Le système comprend la station MINIC II ou bien **module** du système (Sonotrode) et **une unité de commande** séparée avec **un générateur** à haute fréquence, le système comprend également **un PC, écran et clavier**.

Chaque composant de la machine va jouer son propre rôle pour faire souder deux ou plusieurs fils électriques pour former en fin de compte un faisceau électrique.

Unité de commande : L'unité de commande de la machine est une unité séparée de l'ordinateur elle joue le rôle d'intermédiaire entre le PC et le module implicitement entre l'utilisateur et la machine, cette unité reçoit des instructions directement du PC puis les traiter suivant le programme implanté dedans.

- **Composants de l'unité de commande :**

L'unité de commande comporte plusieurs composants électroniques :

-**Automate programmable PLC :** il représente le cerveau de cette unité car il comporte le programme qui va contrôler le module et qui va communiquer avec l'ordinateur pour recevoir les ordres de l'utilisateur.

-**Carte SUTWIN :** elle va nous servir comme intermédiaire directe entre l'automate programmable et le module SCHUNK.

-**régulateur de pression :** joue le rôle d'un ajusteur de pression d'air, chaque épissure va être soudée par sa propre pression suivant la section de cette épissure

-**Générateur des ondes ultrasonique :** ce composant génère des ondes sinusoïdales de fréquence 20 KHz et d'amplitude variable (suivant chaque section l'énergie varie)

L'unité comporte aussi un relai d'arrêt d'urgence, d'un transformateur qui fournit une alimentation stabilisée des cartes et des bus de communication entre ces composants

1- Alimentation du PC
2- Carte mère
3- Régulateur de pression
4- Transformateur
5- Distributeur des tensions continues (5v, 10v, 24v)
6- Lecteurs (CD, Disquette, Disque dure)
7- Générateur ultrason
8- Quartz (20kHz)
9- Automate programmable
10- Relais d'arrêt d'urgence

Figure 19 : Unité de commande d 'ULTRASONIC

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Module :

Le Module MINIC II comporte en lui des composants qui obéissent aux ordres de l'unité de commande : Le module comporte aussi des capteurs et un moteur pas à pas.

Voici une représentation de l'ensemble des composants :

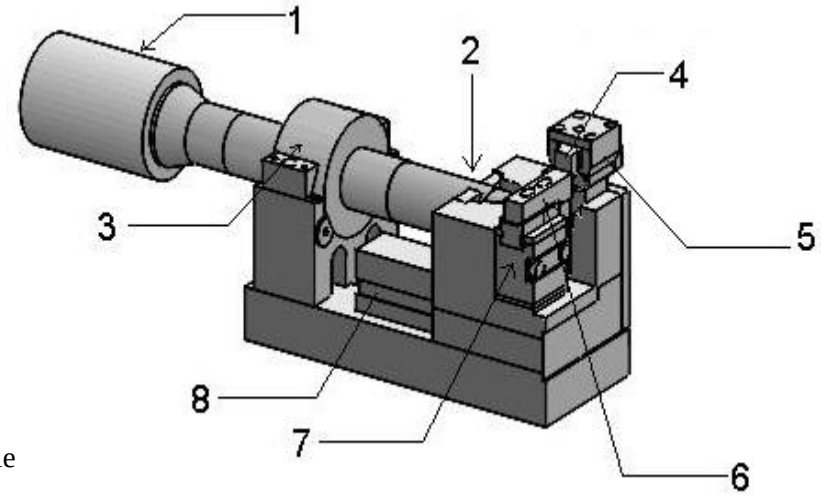


Figure 20 : : Module d'Ultrason

1- Convertisseur
2- Sonotrode
3- Booster
4- Enclume
5- Support de l'enclume
6- Mort mobile
7- Support du mort mobile
8- Vérin du mort mobile

Les vérins : Dans cette machine il y a deux vérins, un pour le mouvement du mort mobile et l'autre pour l'enclume ainsi que des électrovannes pour commander les vérins.

Figure 21:Le convertisseur

Le convertisseur : Ce composant va convertir le signale issu du générateur pour obtenir des vibrations à sa sortie.

Le booster : Ce composant est très important car il sert à une amplification de l'amplitude de l'oscillation mécanique. Le booster est également idéal pour le soutien et la fixation du système d'oscillation de la machine.

Figure 22 : Le booster

La sonotrode : représente l'outil réel de la machine de soudage par ultrasons.
Selon la conception géométrique des pièces à souder, il existe une multitude de modèles différents sonotrodes, qui se distinguent principalement par la conception de la surface de travail.

Figure 23 : La sonotrode

L'enclume : L'élément fixe de la machine de soudage par ultrason, permettant de bloquer les épissures au moment du soudage avec une hauteur bien défini.

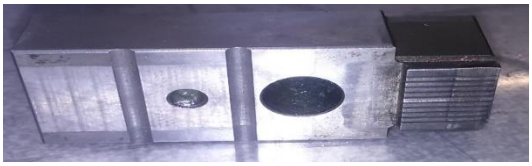


Figure 24 : Enclume

Mors mobile : élément qui permet de bloquer les au moment du soudage avec une largeur bien défini.

Figure 25 : Mors mobile

Comparateur d'Amplitude : On met un comparateur entre l'enclume et la sonotrode pour mesurer l'amplitude. La valeur doit être comprise entre 25 - 27 µm nous avons trouvé comme résultats 25.5 µm.

Figure 26 : Comparateur d'amplitude

❖ Description du fonctionnement de la machine Schunk :

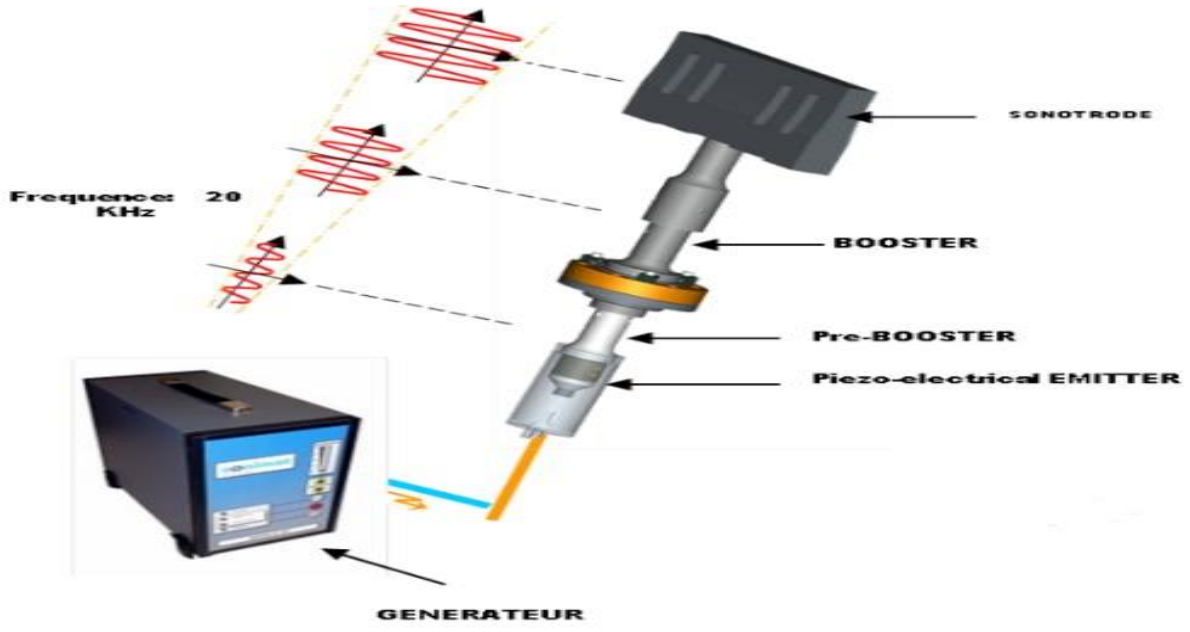


Figure 27 : Module d'Ultrasonic

❖ Principe de fonctionnement

Les ultrasons sont des vibrations mécaniques semblables à celles produites par n'importe quel instrument de musique. Ces vibrations sont appelées des ultrasons parce qu'elles sont à une fréquence

supérieure aux capacités auditives de l'oreille humaine (supérieur à 16 kHz). Ces ondes de pression sont produites par un générateur.

Ce dernier envoie un courant alterné ayant la même fréquence que le convertisseur (ou transducteur) composé de céramiques piezo-électriques qui les transforme en vibrations mécaniques. Dans les ultrasons, une tension est envoyée sur la céramique et celle-ci "s'allonge" ou se "raccourcit" suivant la polarité de la tension. Une fois la vibration produite, elle est ensuite amplifiée et transmise aux pièces à souder par la sonotrode.

❖ **Ensemble de soudure ultrason**

Le générateur convertit la fréquence électrique du réseau (50/60 Hz) en énergie électrique de haute fréquence correspondant, sur ce schéma, à 20 000 Hz.

Le convertisseur piezo-électrique (ou transducteur) transforme les 20 000 Hz électriques en vibrations mécaniques de même fréquence. L'énergie devient alors mécanique.

Le booster, ou modificateur d'amplitude, va augmenter ou réduire l'amplitude produite par le convertisseur.
Dernier élément de la chaîne acoustique, la sonotrode transmet l'énergie ultrasonore à la pièce à souder.

- **L'analyse des défaillances potentielles :**

◆ **Diagramme Pieuvre :**

Pour analyser les défaillances potentielles nous avons eu recours au diagramme Pieuvre présenté ci-dessous.

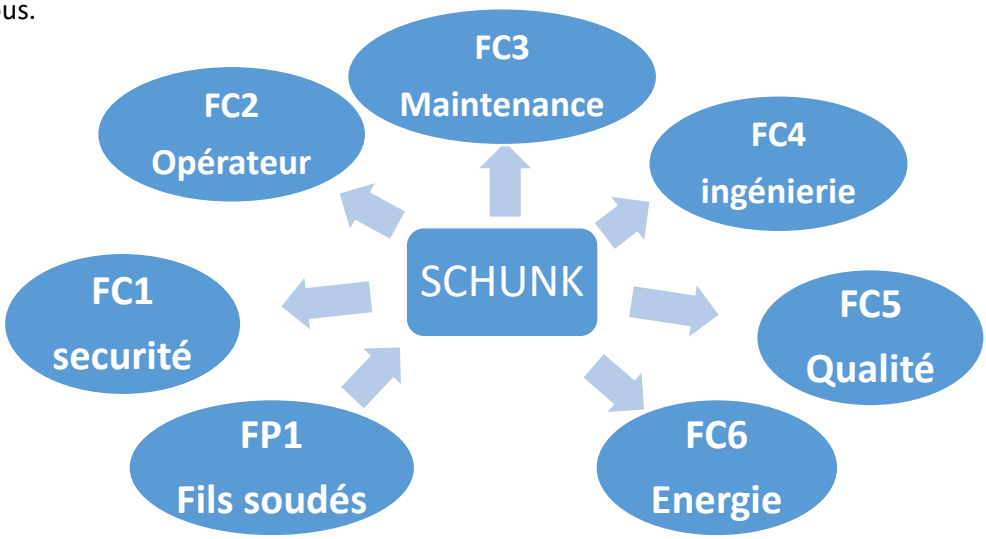


Figure 28 : : Analyse fonctionnelle extérieure

Le tableau ci-dessous regroupe les fonctions principales et des contraintes de la machine :

FC1 : Sécurité	Assurer la securité des opérateurs
FC2 : Opérateur	Exécuter les taches de début du travail
FC3 : Maintenance	Assurer la maintenabilité de la machine
FC4 : Ingénierie	Assurer la validation de la machine selon les normes
FC5 : Qualité	Assurer la qualité du produit
FC6 : Energie	Alimenter la machine
FC7 : Fils soudes	Placer et souder les fils électriques

Tableau 5 : Fonctions principales et contraintes des composants de la machine

- Analyse fonctionnelle du soudage :

Logigramme ci-dessous montre les différentes étapes de soudage :

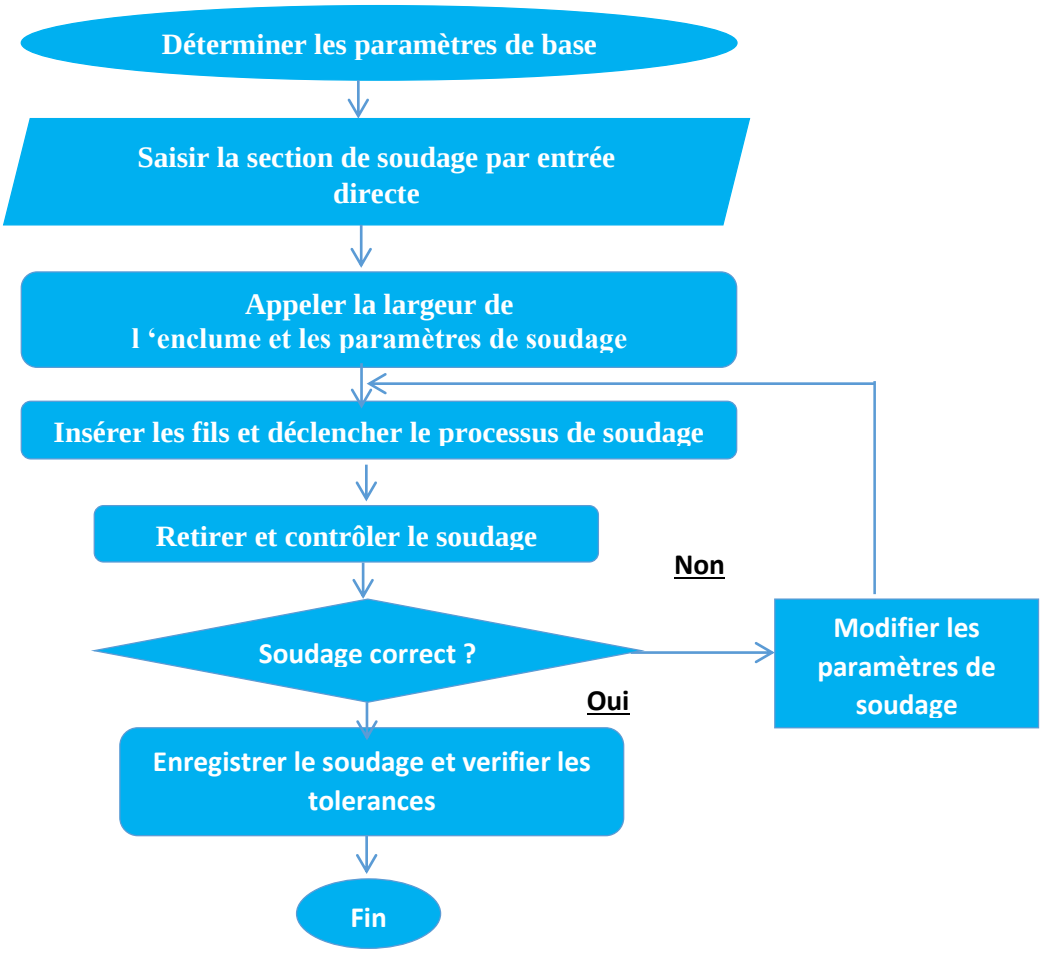


Figure 29 : Logigramme de soudage

3) L'étude qualitative : causes-modes-effets de défaillance :

Elément	Mode de défaillance	Cause de défaillance	Effet	Mode de détection	Criticité			
					G	F	ND	C
Cutting devise	Kneif not down	La présence du déchets de PVC à l'intérieur de la partie active de la machine	Arrêt de la machine	Affichage d'erreur sur l'écran de la machine	4	4	2	32
Automate	Perte d'apprentissage	Perte de données dans l'automate, Le non-respect de la procédure de soudage de la part de l'opérateur, Usure du matériels	Arrêt de la machine	Affichage d'erreur sur l'écran de la machine	4	3	2	24
	Blocage du Programme SUTWIN	Manque de mise à jour du programme						
Mors mobile	Blocage Mors mobile	Préventive est insuffisante par rapport à la cadence du travail, blocage du moteur pas à pas, fuite dans le vérin	Arrêt de la machine	Visuel	4	3	1	12
Générateur	Dépassement du temps de soudage	Fils mouillé, Signal faible du générateur, mauvais positionnement des fils de la part de l'opérateur	Mauvais soudage	Affichage d'erreur sur l'écran de la machine	4	1	2	8
	Test d'arrachement	Usure du matériels, mauvaise qualité des fils, mauvais positionnement des fils de la part de l'opérateur						

Sonotrode	**Collage des épissures**	**Mauvais réglage, usure du matériels, décalage dans l'impulsion de libération après soudage**	**Mauvais soudage**	**Visuel**	**2**	**3**	**1**	**6**
Enclume	**Blocage d'enclume**	**Problème de graissage, Matière étrangère bloquée entre enclume et envers plat, Fuite dans le vérin**	**Endommagement des épissures**	**Visuel**	**2**	**2**	**1**	**4**

Tableau 6 : Causes-modes-effets de défaillance

4) Classification des organes selon leur criticité :

Elément	Criticité	Pourcentage (%)	Pourcentage cumulé (%)	Zone
Cutting devise	32	37,2	37,2	A
Automate	24	27,9	65,1	
Mors mobile	12	13,95	79,05	
Générateur	8	9,3	88,35	B
Sonotrode	6	6,97	95,32	C
Enclume	4	4,64	100	

Tableau 7 : Classification des organes

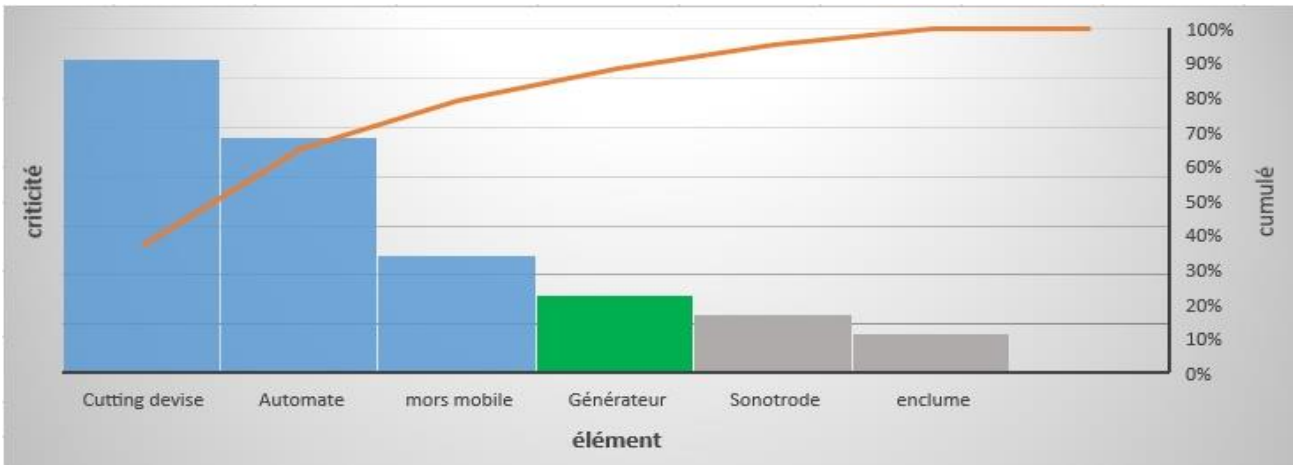


Figure 30 : Diagramme de Pareto

✓ Interprétation :

On distingue trois zones :

- **Zone A :** C'est la zone critique expliquant 80% des effets. Donc c'est sur ces organes qu'il faut concentrer les efforts tout en cherchant les causes probables de dysfonctionnement de ces organes, et engager les actions préventives appropriées.

- **Zone B :** Expliquant 15% des effets. Il faut chercher les actions pouvant les éliminer mais cette fois seulement des actions correctives car ces organes sont un peu moins critiques que celles de la zone A.

- **Zone C :** Expliquant 5% des effets qu'il ne faut pas négliger.

5) Mise en place d'Ishikawa sur les pannes critiques

D'après l'étude AMDEC et l'analyse de Pareto on a constaté trois modes de défaillances majeurs, donc il serait évident de trouver les causes racines de ces derniers et les étudier de façon plus précise en utilisant l'outil d'**Ishikawa** afin d'apporter des actions appropriées pour chacun de ces trois modes.

Et voici les éléments sur lesquelles va porter notre étude : Automate (Perte d'apprentissage, Blocage du programme SUTWIN), Mors mobile (Blocage) et Cutting devise (Kneif not down).

5.1. Perte d'apprentissage

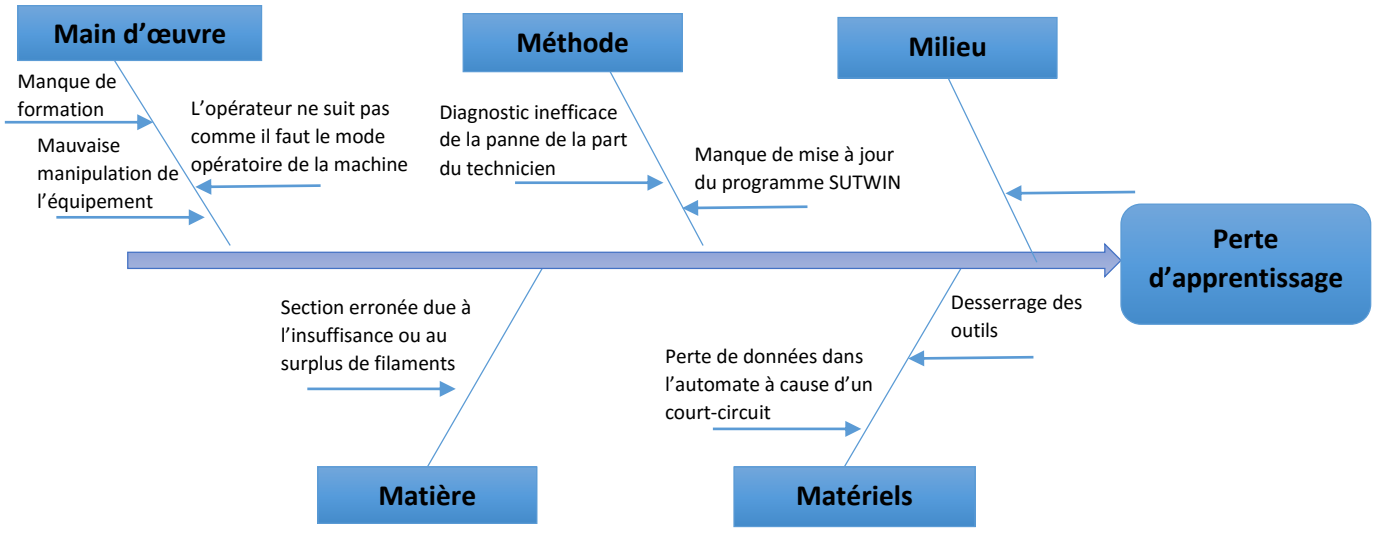


Figure 31 : ISHIKAWA de perte d'apprentissage

5.2 Blocage mors mobile

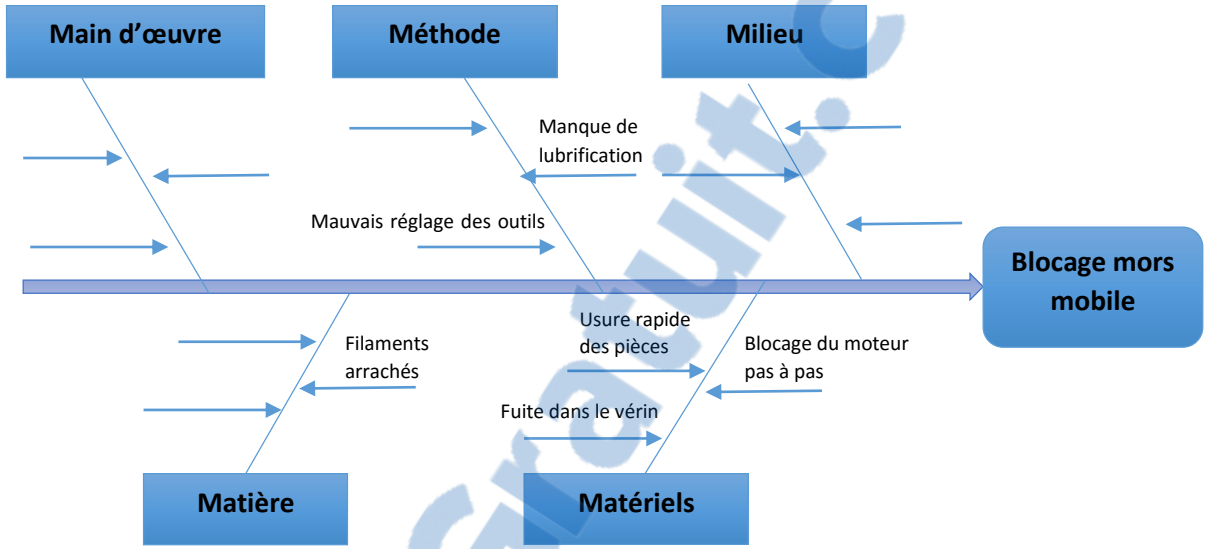


Figure 32 : ISHIKAWA de blocage mors mobile

5.3 Kneif not down

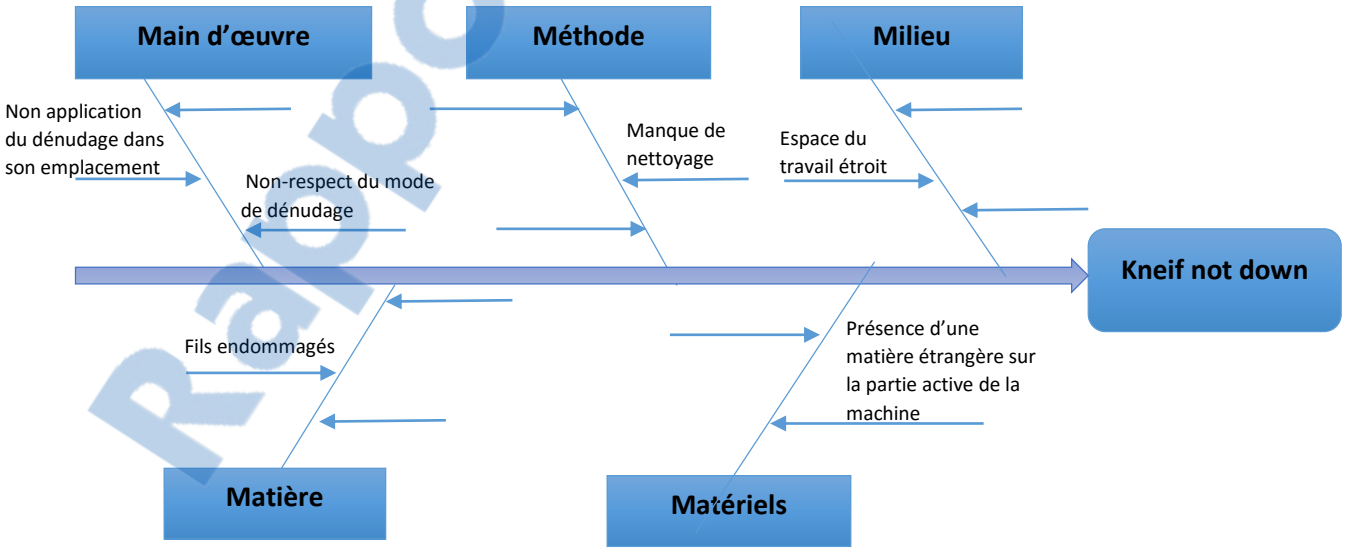


Figure 33 : ISHIKAWA de kneif not down

Rapport-Gratuit.com

6) Actions à engager :

Elément	Problème			Responsable
	Description	Cause	Action	
Cutting devise	Kneif not down	La présence des déchets de PVC à l'intérieur de la partie active de la machine	La production doit s'engager à ne pas dénuder sur la partie active de la machine	Production
			Assurer le réglage correct des lames de coupe	Maintenance
Automate	Perte d'apprentissage	Le non-respect de la procédure de soudage de la part de l'opérateur	Sensibilisation des opérateurs pour assurer l'exécution correcte des épissures	Maintenance
	Blocage du Programme SUTWIN	Manque de mise à jour	Il faut installer une nouvelle version SUTWIN adéquate	Technicien maintenance préventive
Mors mobile	Blocage mors mobile	Préventive est insuffisante par rapport à la cadence du travail	Le respect de fréquence de la maintenance préventive pour chaque poste et augmenter sa périodicité	Technicien maintenance préventive
		Blocage de moteur pas à pas	Nettoyage, lubrification chaque mois et faire un diagnostic dans chaque réparation	Technicien maintenance préventive
		Fuite au niveau du vérin	Changement des joints chaque 6 mois	Technicien maintenance préventive

Figure 34 : Actions à engager

7) Améliorations et idées :

⇒ Planifier une visite avant chaque shift sur la machine par un technicien spécialisé pour vérifier l'usure et cassure des éléments critiques qu'on a listés dans le tableau AMDEC.

⇒ La motivation morale des techniciens et des opérateurs.

⇒ Organiser des séances de formation pour faire apprendre aux techniciens les méthodes correctes de la maintenance.

⇒ Elaborer des nouvelles fiches où les problèmes d'arrêt sont limités afin de simplifier la saisie et l'analyse de l'historique.

⇒ Exiger les opérateurs à remplir avec précision les fiches de maintenance du premier niveau

⇒ Sensibilisation des techniciens sur des points importants comme :

- ✓ Ne pas travailler avec des pièces usées
- ✓ Vérifier les pièces avec leur fiche de définition
- ✓ Ne pas travailler avec des pièces erronées
- ✓ La lubrification

⇒ Organiser des audites régulières sur les machines qui ont subi la maintenance.

⇒ Elaborer le planning des interventions préventives en concertation avec le service de production.

⇒ Penser à améliorer le système d'information de telle sorte qu'il soit capable de :

- ✓ Définir à tout moment les arrêts par process/shift/technicien.
- ✓ Consommation des PDR par : zone, équipement
- ✓ Taux de rupture de stock.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

CHAPITRE 4 :

L'IMPACT DES ARRÊTS SUR LE COÛT DE REVIENT

Sachant que le coût se calcule avec la formule suivante :

Coût de production = Coût d'acquisition + coût de maintenance + coût cumulé d'opération

Pour mieux éclaircir le problème, on a estimé le coût de chaque étape en collectant des informations du service ingénierie :

Opération	Coût (euro) / câble L550
Matière première (bobine fils)	26
Transport – approvisionnement	14
Entreposage	6
Préparation zone de coupe	190
Préparation zone d'assemblage	260
Total	496

Tableau 8 : Coût des Opérations

D'après ce chiffrage on a conclu que le coût de production du câble est de **Co**=496 **euro**.

Données :

Tous les calculs se feront sur un mois de travail.

L'horaire de travail habituel est : **24h**, c'est-à-dire $\mathbf{T_o}$ **=720 heures**.

La capacité théorique de production horaire est de **28 câbles par heure**, c'est à dire :

La capacité de production correspond à T_o : **Cp=28*720 = 20160 câbles par mois**.

- Temps d'arrêts prévus **Tp** (nettoyage/graissage...) =**5h.**

- Temps d'arrêts non souhaités **Tns** (Blocage mors mobile+Perte d'apprentissage+Kneif not down) =**13h.**

La capacité de production correspond à **Tns :** C_{Tns}**= 13*28 = 364 câbles par mois.**

Le prix de vente P_V du câble est : **620 euro**

- **Calculs**

*Le temps requis est : $T_r=T_o-T_p$

A.N: T_r =720-5

T_r =715heurs

La capacité de production correspond à **Tr** est :

$C_{ro}= T_r *28$

C_{ro} =715*28

C_{ro} =20020 câbles/mois

*Le temps de fonctionnement :

$T_f= T_r - T_p$

A.N: T_f =715-13

T_f = 702 heurs

*La capacité de production correspond à T_f est : C_f =Tf*28

C_f =702*28

C_f =19656 câbles/mois

Les gains apportés :

Le prix de vente Pv du câble est : 1300 euro

Alors le coût de revient correspond à **Tr** est :

Cr= Cro*(Pv-Co)

Cr = 20020*(620-496)

Cr = 2482480 euro par mois

Le coût de revient correspond à **Tf** est :

Crf= Cf*(Pv-Co)

Crf= 19656*(620-496)

Crf=2437344 euro par mois

Les pertes engendrées = Cr-Crf

= 2482480-2437344

= 45136 euro par mois

- **Conclusion :**

D'après cette étude on a constaté que les arrêts de Schunk engendrent une grande perte mais après l'application des actions qu'on a proposées, on estime que le temps d'arrêts non souhaités diminuera de 20 % par suite on aura :

Les gains apportés = 20% * pertes = 9027 euro / mois

Conclusion

Notre objectif principal visait l'Amélioration de la disponibilité et la fiabilité de la machine de soudage ULTRASONIC, pour assurer son bon fonctionnement et réduire le temps d'arrêt de production, pour cela nous avons utilisé la méthode AMDEC qui nous a permis de déterminer les sous-systèmes et les éléments les plus critiques de la machine et de mettre en œuvre des solutions adéquates.

En effet, nous avons pu nous familiariser avec le monde du travail en faisant un rapprochement entre la théorique et la pratique, et surtout avoir un esprit d'équipe ce qui est très important dans la vie professionnelle. Donc, on peut conclure que notre stage était vraiment bénéfique.

Enfin, le stage que nous avons effectué a certainement constitué une base solide pour valoriser la formation que nous avons acquis à la FST et une expérience très importante.

Bibliographie

« Présentation de la société » : Documentation centre de formation, DELPHI Automotive Systems Maroc ;

Catalogue Schunk Sonosystems GmbH ; « Guide d'accueil DELPHI »

AMDEC - Guide pratique - 2e Edition (www.promqse.esy.es)

« Description de la machine » : Documentation production, DELPHI Automotive Systems Maroc ;

Webliographie

« Principe de fonctionnement » : http://www.sonimat.com/page_162-soudure-ultrason-decoupe-ultrason-principe.html