

III.1. INTRODUCTION :

Après un certain temps d'exploitation tout équipements tend à se détériorer sous l'action de plusieurs phénomènes internes et externes tel que :

- L'usure corrosive et érosive
- Déformation et dégradation dues à excès de température et de pression.
- Détérioration ou défaillance dues à la négligence des consignes techniques d'exploitation.

Tous ces phénomènes peuvent endommager l'équipement et même peuvent causer des dangers pour les personnes chargées de leurs exploitations. Ainsi qu'une perte de matériels qui va entraîner des pertes de productions considérables.

Pour assurer le maintien des équipements industriels et de diminuer leur taux de défaillance, il faut mettre en œuvre un système de maintenance adéquat, et agir rapidement lorsqu'elle survient, afin d'augmenter la production continue du matériel.

Pour cela, on a présenté au début du 3^{ème} chapitre les principes généraux de la maintenance. Passons ensuite, à la description du service maintenance existant au niveau de l'entreprise **IRRAGRIS ANABIB de bordj Bou-Arredj**. Ainsi que, les types de maintenance utilisée et mode de défaillance existants et leurs effets.

III.2. GÉNÉRALITÉS SUR LA MAINTENANCE [1]

III.2.1. Définition de la maintenance :

La maintenance est définie comme étant l'ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état bien spécifié ou en mesure d'assurer un service bien déterminé .

La maintenance a pour objet d'effectuer les opérations suivantes :

- Dépannage ;
- Graissage ;
- Visite ;

- Réparation ;
- Amélioration.

Ces opérations permettent de conserver le potentiel des matériels pour assurer la continuité et la qualité de la production.

III.2.2. Principaux objectifs de la maintenance :

Les principaux objectifs de la maintenance sont :

- Optimisation de la fiabilité de l'équipement ;
- Assurance d'un bon état des installations ;
- Augmentation de la productivité ;
- Amélioration de la sécurité de travail ;
- Formation du personnel dans le cadre de la maintenance ;
- Ramener rapidement l'équipement à son état de marche.

III.2.3. Définitions des principaux concepts de la maintenance :

Dans ce qui suit et selon les normes **AFNOR X 60-010** et **AFNOR X 60-500 [2]**, on va donner quelque définition de certains concepts de la maintenance, dont on a déjà présenté la définition de la maintenance ci-dessus.

- **Entretien** : C'est l'ensemble des travaux ayant pour but de maintenir dans leur état initial des ouvrages ou équipements existants, sans changer leur usage ou leur fonction. L'entretien peut s'avérer nécessaire plusieurs fois pendant la durée de vie d'un équipement, il limite ainsi les risques de désordre ou de panes (composante préventive de la maintenance).
- **Fiabilité** : C'est l'aptitude d'un équipement à accomplir une fonction requise dans des conditions données, pendant un intervalle de temps donné. On suppose en général que l'entité est en état d'accomplir la fonction requise au début de l'intervalle de temps donné. Le concept de fiabilité est traduit souvent dans la pratique comme l'aptitude d'une entité à avoir une faible fréquence de défaillance.

- **Disponibilité** : Aptitude d'une entité à être en état d'accomplir une fonction requise dans des conditions données, à un instant donné ou pendant un intervalle de temps donné, en supposant que la fourniture des moyens extérieurs nécessaires soit assurée.
- **Panne** : Inaptitude d'une entité à accomplir une fonction requise.
- **Défaillance** : Altération ou cessation de l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise.
- **Réparation** : Elle consiste en la remise en état, de façon durable, dans le but de supprimer ou de réduire les conséquences de la vétusté, de l'usure ou du désordre, d'un équipement n'assurant plus dans des conditions acceptables la fonction qui est la sienne.
- **Dépannage** : C'est une action sur un bien en panne, en vue de le remettre en état de fonctionnement; compte tenu de l'objectif, une action de dépannage peut s'accommoder de résultats provisoires et de conditions de réalisation hors règles de procédures, de coûts et de qualité, et dans ce cas sera suivie de la réparation.
- **Révision** : C'est l'ensemble des actions : D'examen, de contrôle, d'interventions effectuées en vue d'assurer l'équipement et de contrôler toute défaillance majeure pendant un temps ou pour un membre d'unité d'usage donné. On distingue les révisions partielles et les révisions générales. Il est toutefois nécessaire d'effectuer une série d'inspections cycliques et de contrôle en mesure de garantir la continuité du fonctionnement des machines.
- **Diagnostic** : C'est l'analyse de l'ensemble de facteurs ou de symptômes, visant à établir l'état d'un élément ou les causes d'un éventuel désordre constaté, afin de choisir les mesures à prendre pour y remédier. C'est un examen permettant d'apprécier l'état d'usure d'un composant, afin de déterminer les opérations de maintenance à exécuter, ou à évaluer la durée de vie restante.
- **GMAO (Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur)** : Système informatique permettant la gestion des moyens nécessaires à la maintenance et la gestion de la mise en œuvre de ces moyens.

Une **GMAO** doit donc permettre de :

- ✓ Etablir l'inventaire des éléments à maintenir ;
- ✓ Gérer les interventions de maintenance préventive et corrective sur le plan de la programmation technique et sur le plan financier ;
- ✓ Gérer les stocks et les achats ;
- ✓ Faire un historique des interventions ;
- ✓ Gérer les entreprises sous-traitantes ou cotraitantes ;
- ✓ Apprécier l'état global de santé des éléments maintenus ;
- ✓ Prévoir leur remplacement en fonction des durées de vie théoriques et des interventions.

III.2.4. Les différentes formes de la maintenance : [1]

Il existe plusieurs types de maintenances, tel qu'il est présenté sur le schéma suivant :

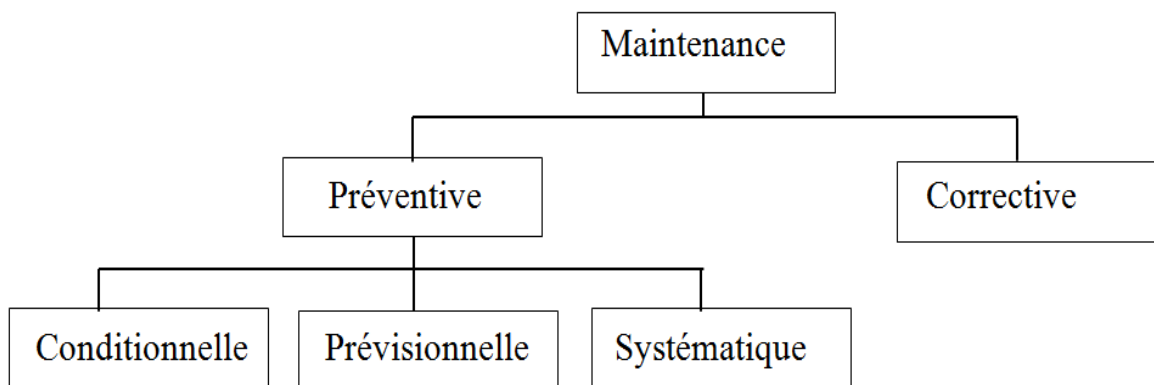


Figure III.1 : Les différentes formes de la maintenance.

- a) **La maintenance corrective** : C'est la maintenance exécutée après détection d'une panne et destinée à remettre un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise. Elle peut être **différée**, si : «Elle n'est pas exécutée immédiatement après la détection d'une panne, mais est retardée en accord avec des règles de maintenance données ». Elle peut être « d'urgence » si « elle est exécutée sans délai après détection d'une panne afin d'éviter des conséquences inacceptables ». La maintenance corrective appelée parfois curative (terme non normalisé) a pour objet de redonner au matériel des qualités perdues nécessaires à son utilisation.

b) **La maintenance préventive** : C'est la maintenance exécutée à des intervalles prédéterminés ou selon des critères prescrits et destinée à réduire la probabilité de défaillance ou la dégradation du fonctionnement d'un bien.

Il existe trois types de maintenance préventive :

1. **La maintenance préventive conditionnelle** : C'est la maintenance préventive basée sur une surveillance du fonctionnement du bien et/ou des paramètres significatifs de ce fonctionnement intégrant les actions qui en découlent.
2. **La maintenance préventive prévisionnelle** : C'est la maintenance exécutée en suivant les prévisions extrapolées de l'analyse et de l'évaluation de paramètres significatifs de la dégradation du bien.
3. **La maintenance préventive systématique** : C'est la maintenance préventive exécutée à des intervalles de temps préétablis ou selon un nombre défini d'unités d'usage mais sans contrôle préalable de l'état du bien.

La maintenance préventive a pour objectifs :

- ✓ L'augmentation de la durée de vie du matériel ;
- ✓ La diminution de la probabilité des défaillances en service ;
- ✓ La prévention et la prévision des interventions de maintenance corrective coûteuses ;
- ✓ La permission de bonne condition à la maintenance corrective ;
- ✓ Eviter la consommation anormale de l'énergie ;
- ✓ L'amélioration des conditions de travail du personnel de production.

III.3. DESCRIPTION DE LA MAINTENANCE EXISTENTE A L'ENTREPRISE

Au niveau de l'entreprise **IRRAGRIS-ANABIB**, les responsables ont donné un rôle spécifique pour la maintenance, telle que : Les grands objectifs soient pour améliorer les outils de production, minimiser le temps d'arrêt et les coûts.

III.3.1. Description de service maintenance :

Ce service a pour objectif principal de dépanner les machines lors des pannes et de réaliser la maintenance préventive en effectuant des diagnostics des outils de travail. Et en changeant dans le cas échéant les pièces défectueuses.

De nombreuses interventions sont pratiquées chaque jour et assurent la continuité de la production, où les techniciens de la maintenance doivent être rapides, efficaces et dotés d'une bonne connaissance de l'ensemble des installations.

III.3.2. Organigramme du département maintenance :

Le département maintenance est organisé selon l'organigramme suivant :

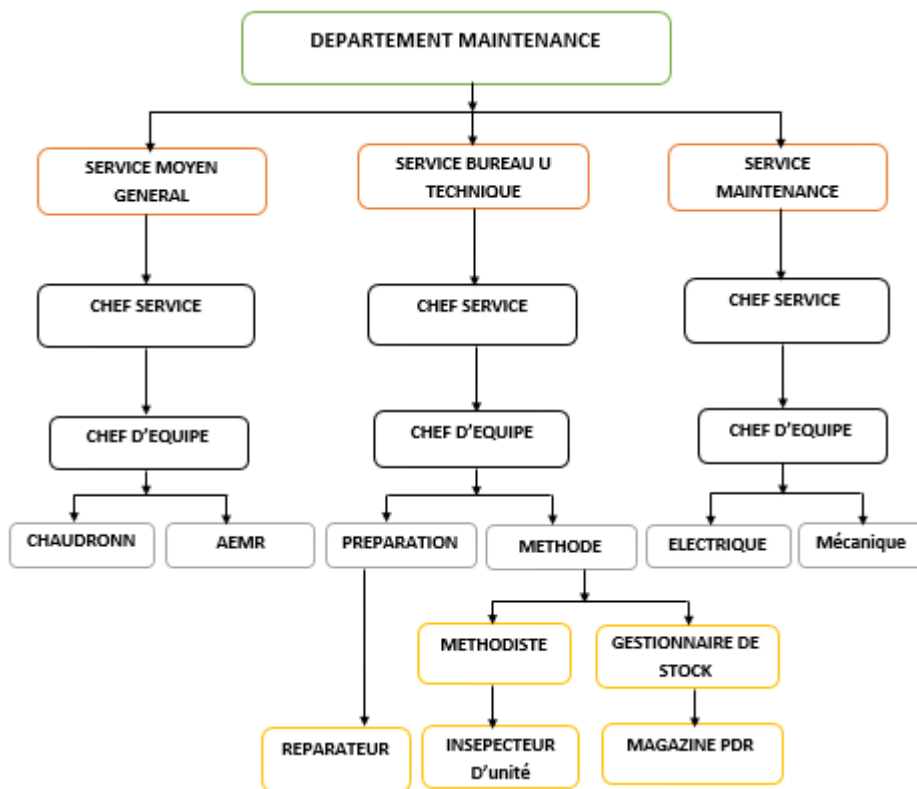


Figure III.2 : Organigramme de département maintenance.

III.3.3. Relation du service maintenance avec les autres services :

Le service maintenance entretient des relations avec :

- **Le département achats et approvisionnement** : Pour l'achat de différentes pièces de rechange ainsi que l'outillage.
- **Atelier usinage** : Pour la fabrication interne des pièces de rechange.
- **Les magasins** : Du département maintenance, pour l'obtention des pièces de rechanges et les outillages nécessaires lors des différents travaux de maintenance effectués.
- **Département de production** : Pour la maintenance et pour améliorer le rendement des équipements.

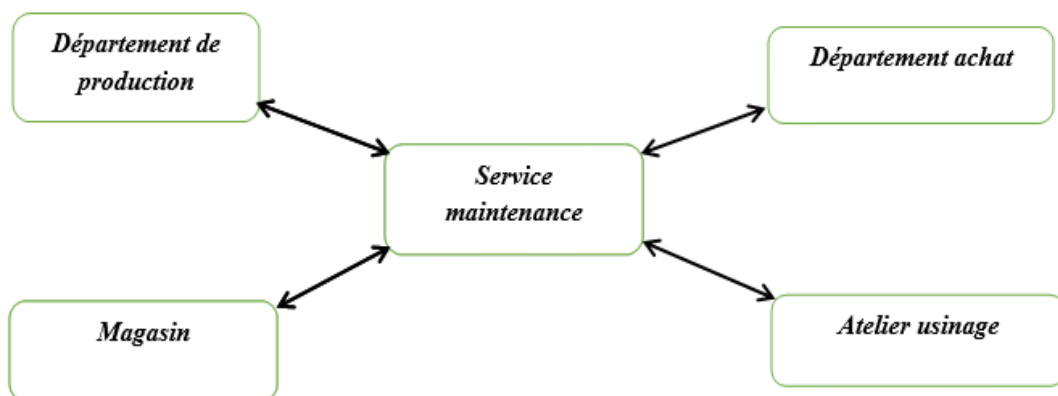


Figure III.3 : La relation du service maintenance avec les autres services.

III.3.4. La maintenance existante :

Au sein de l'entreprise **ANABIB** on peut distinguer deux formes de maintenance : **préventive** et **corrective**. Avec une prédominance de la maintenance corrective à cause du taux de panne élevé, due à l'ancienneté de la plupart des équipements (depuis **1990**).

Suite à cela, les interventions préventives programmées ne sont pas bien respectés dans l'entreprise, pour en cause le nombre de pannes survenus, qui oblige le service de maintenance à annuler ou reporter les travaux préventifs.

Les travaux d'entretien préventifs au niveau d'**ANABIB** sont gérés à l'aide d'un logiciel de gestion de la maintenance assistée par ordinateur (**GAMO**). Une partie en fonction des heures de fonctionnement, pour chaque équipement; et l'autre par un calendrier bien définie.

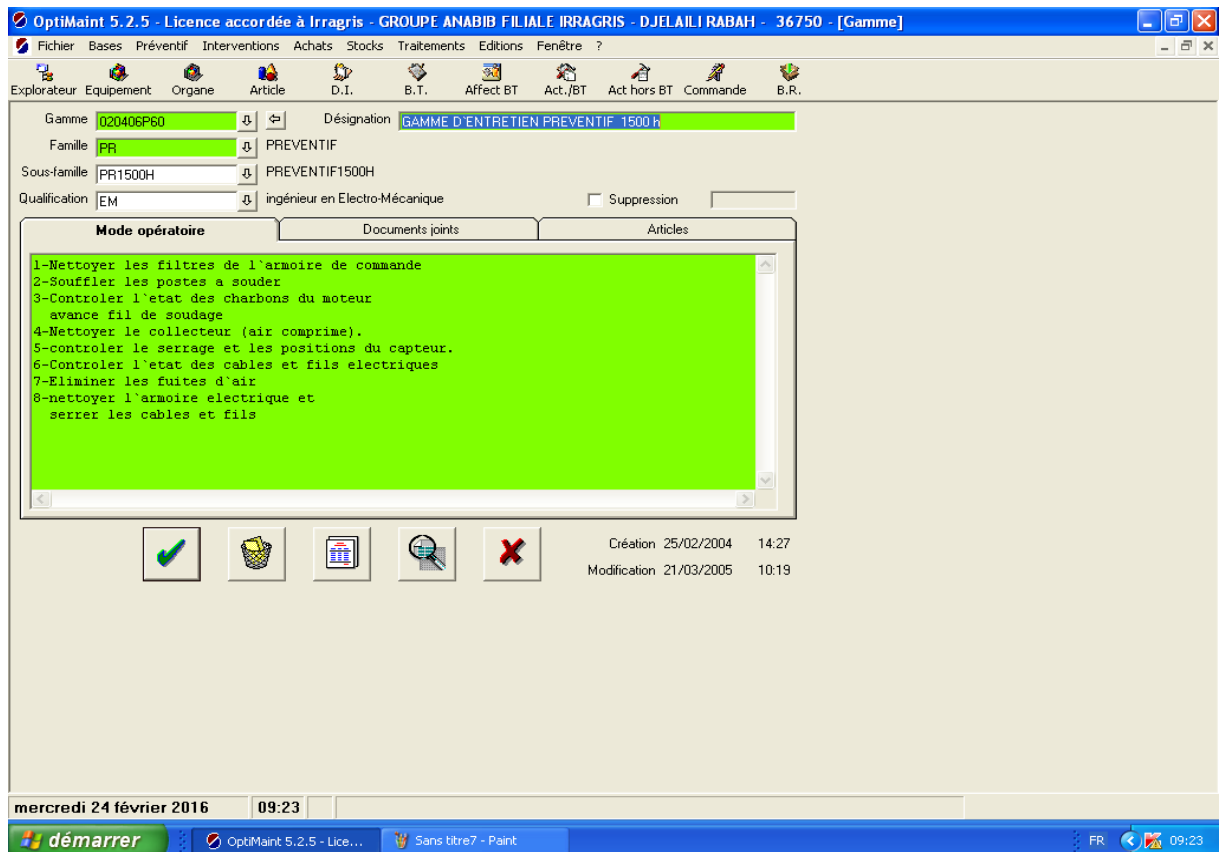


Figure III.4 : Les travaux d'entretien préventif par GAMO pour (HK)

III.4. MAINTENANCE DE LA MACHINE AUTOMATIQUE A SOUDER (HK)

La maintenance doit être effectuée aux intervalles indiqués par les services techniques :

III.4.1. La maintenance préventive de la machine automatique à souder (HK) :

D'après la fiche préventive (logiciel GAMO) pour la machine (HK) on peut donner deux exemples pour deux gammes principales programmées pour cette machine avec un temps bien défini :

1. **Gamme de graissage :** Etablie pour chaque 600 heures de fonctionnement, avec :
 - Vidange et remplissage d'huile ;
 - Graisser le palier du moteur.
2. **Gamme d'entretien préventif :** Etablie pour chaque 1500 heures de fonctionnement, avec :
 - Contrôler l'état des charbons du moteur qui avance fil de soudage.
 - Nettoyer le collecteur (air comprimé).

- Mesure et analyse des bruits et vibrations mécaniques.
- Contrôler le serrage et la position du capteur.
- Contrôles l'état des câbles et fils électriques.
- Contrôler et éliminer les fuites d'air.
- Nettoyer l'armoire électrique et serrer les câbles et fille.
- Nettoyer la pistole de soudage.
- Souffler les postes de soudage.
- Nettoyage et changement des filtres d'air et huile

III.4.1.1. Description des opérations préventive :

a) Vidange et remplissage d'huile : [3]

La vidange d'huile est une opération nécessaire et obligatoire pour augmenter la durée de vie de l'équipement. Cette opération se fait d'après des mesure bien défini, elles sont différentes d'une machine à une autre à cause de l'état et le type de ces machines (leur fonctionnement et la température). Donc pour la machine (**HK**) leur fonctionnement est **16h/J** avec une température un peu élevée.

La vidange d'huile se fait selon les étapes suivantes :

1. Echanger l'huile après **600 heures** de service.
2. S'assurer que le réservoir d'huile est décomprimé.
3. Ouvrir la purge d'huile pour le réservoir d'huile.
4. Fermer la purge.
5. Remplissage d'huile. n'utiliser que des huiles de marque selon la spécification **TISKA 33**.
6. En a fait deux tests à vide et en charge.
7. Arrêter la machine est contrôler le niveau d'huile doivent avoir lieu à des intervalles réguliers.

b) Moteur électrique :

Pour le moteur électrique on a les opérations suivantes :

Contrôler périodiquement (chaque jour) l'état du moteur soit par :

1. Écouter pour détecter tous les bruits ou vibration anormal.
2. Vérifier qu'il n'y a pas d'odeur de brûlé ou de surchauffe.
3. Toucher la surface pour voir s'il y a surchauffe.

Visite, contrôle et changement certaine élément pour le moteur depuis leur fonctionnement (1500h ,600h...) avec :

1. Contrôler l'état des charbons du moteur qui avance fil de soudage.
2. Changement des roulements avec les mesures.
3. Nettoyer le collecteur (air comprimé).

Pour la plupart des moteurs, on effectue des changements de roulements pour une certaine périodicité, mais par fois il y a des moteurs à grande vitesse, qui nécessite un graissage des roulements, avec les conditions : [3]

1. **Intervalles de graissage :** Pour les moteurs sans dispositif de graissage, avec accouplement par bride, le graissage d'origine suffit, en cas de service continu dans des conditions normales, pour 20.000 heures de service pour moteur tétra polaires et multipolaires, 10.000 heures de service pour moteur bipolaires.
 - ✓ Les moteurs avec dispositif de graissage portant une plaque indiquant les intervalles de graissage et les quantités de graissage nécessaires.
 - ✓ Lubrifiez le moteur pendant qu'il marche à condition que ceci soit possible sans danger. La graisse usée sera évacuée sous pression dans une chambre prévue à cet effet. Elle doit être enlevée lors de l'entretien du moteur.
 - ✓ En cas de conditions de service très dures telles que : Service continu ; charge anormale ou changement des roulements ; température ambiante dépassant 40°C. Les intervalles de graissages doivent être réduits. Ceci s'applique également à des moteurs exposés à une forte humidité ou à un degré d'encrassement relativement élevé.
 - ✓ Il est recommander de nettoyer, d'inspecter et de regraisser les roulements au plus tard tous les 3 à 5 ans.

2. **Quantité de graisse** : Le graissage trop important des roulements dangereux peut entraîner des échauffements dangereux.

3. **Nettoyage et changement des filtres d'air et huile** (ANNEXE A)

✓ Nettoyage du filtre d'air soit par frappe douce ou bien l'air comprimé et lavage par l'eau.

✓ Le filtre d'huile est un élément obligatoire dans le circuit hydraulique à cause de son rôle pour éviter une détérioration du matériel. En effet, les impuretés présentes dans le fluide, engendrent une pollution de l'huile, provoquant des dégâts comme :

- Une usure anormale et rapide des éléments en mouvement.
- Un ralentissement du déplacement de certains organes (tiroir d'un distributeur).
- Une augmentation des débits de fuite, donc des pertes de charge.
- Un encrassement des appareils de régulation et de distribution (circuit de pilotage).
- La pollution peut être de plusieurs types :
 - **La pollution solide** : Poussières plus ou moins fines, particules métalliques arrachées à des composants.
 - **La pollution liquide** : Présence d'eau dans l'huile due à la condensation ou à l'infiltration d'eau de pluie ou de liquide de refroidissement.
 - **La pollution thermique** : décomposition de l'huile due à son échauffement anormal.

✓ **Changement de filtre d'huile** :

- Pour sécuriser l'équipement avec un bon rendement et efficacité on a changé le filtre après chaque vidange (**600 heures**).
- L'encrassement du filtre est indiqué par une lampe de contrôle.

4. **Contrôler les vérins hydrauliques et pneumatiques** : Pour les vérins hydrauliques et pneumatiques, il y a lieu, en dehors du contrôle régulier des parties

concernées de l'installation, de contrôler deux à trois fois par ans l'étanchéité des garnitures du piston et de la bielle. Pour ce faire, il est conseillé de desserrer le raccordement du vérin coté piston et de le soumettre à la pleine pression.

5. **Mesure et analyse des vibrations mécaniques :** Les vibrations mécaniques ont pour conséquence : Une augmentation des efforts et des tensions ; des pertes de puissance et l'usure des matériaux. L'endommagement de l'équipement et l'augmentation du bruit sur les lieux de travail sont encore plus graves. Les paramètres mesurés des vibrations sont : La fréquence ; le déplacement ; la vitesse et l'accélération ainsi que la direction. Ces mesures doivent être prises tous les jours avec un appareil portable de mesure des vibrations. Des vibrations anormales peuvent indiquer ce qui suit :

- ✓ Fixation lâche du moteur ;
- ✓ Couplages ne correspondant pas ou mal alignés, moteur décentré ou déséquilibré ;
- ✓ Roulement en mauvais état;
- ✓ Usure d'une pièce;
- ✓ Problèmes de lubrification.

Certains membres du personnel d'entretien possèdent l'expérience requise pour faire la distinction entre les différents bruits produits par le moteur et déterminer la cause du problème. Il se peut que dans de tels cas, un vibromètre ne soit pas requis.

6. **Contrôler et élimination les fuites d'air :** Vérifier l'état de parité pneumatique et éliminer les fuites d'air pour les flexible, pour éviter le mal fonctionnement du vérin pneumatique.
7. **Contrôler le serrage et la position du capteur :** Vérifier les positions des capteurs inductifs pour le bon fonctionnement de chaque poste et éviter le décalage ou bien le blocage du système automate.
8. **Contrôler l'état des câbles et fils électriques :** Contrôler en cas d'une rupture au niveau des fils électrique.
9. **Nettoyer le pistolet du soudage :** A cause des grains et des petits morceaux fragmentés de l'arc à souder qui bouche le pistolet.

III.4.1.2. Plan de la maintenance préventive : [3]

Le tableau suivant représenter les déférentes taches préventives qui sont programmées pour la machine (HK)

Tableau III.1 : Plan de maintenance préventive pour la machine HK.

Plan de maintenance préventive		Machine : Machine de soudage automatique HK 02 04 06						
Opération exécutable en fonctionnement	Exécutant	Fréquence					N° Gamme	Observation
Opérations		J	M	T	S	A		
Vérifier le niveau d'huile.	méc	x					01	Contrôle
Nettoyer les filtres de l'armoire de commande.	mec		x				02	A l'arrêt
Contrôler l'état des charbons du moteur qui avance le fil de soudage.	mec		x				02	A l'arrêt
Nettoyer le collecteur (air comprimé).	mec		x				02	A l'arrêt
Changer la cartouche de filtre d'huile	méc			x			03	A l'arrêt
contrôler le serrage et la position du capteur.	méc		x				02	A l'arrêt
contrôler l'état des câbles et fils électriques.	méc		x				02	A l'arrêt
Contrôler et éliminer les fuites d'air.	méc		x				02	A l'arrêt
Nettoyer l'armoire électrique et serrer les câbles et fils.	méc			x			02	A l'arrêt
Nettoyer le pistolet de soudage.	méc		x				02	A l'arrêt
Graisser le palier du moteur.	méc					x	01	A l'arrêt
Souffler les postes de soudage.	méc			x			02	A l'arrêt
Vérifier l'état de l'accouplement	méc					x	02	A l'arrêt
Nettoyer le dispositif de commande	méc			x			02	A l'arrêt
Surveiller le bruit et vibration de la machine HK	méc	x					01	En marche
Contrôler les vérins hydrauliques et pneumatiques.	méc		x				02	A l'arrêt
Date :	J = Jour - M = Mensuel - T = Trimestrielle S = Semestrielle - A = Annuelle							

III.4.2. La maintenance corrective : [4]

Dans le cas de défaillance d'une machine ou d'un équipement, l'opérateur informe le chef de section de production, à son tour, il établit un **BON D'INTERVENTION** au service maintenance concernant la panne en question. A cet effet, il mentionne sur la fiche du **B.I.** les éléments suivants :

- ❖ Le nom du demandeur et sa fonction.
- ❖ Désignation de la machine en défaillance.
- ❖ Date et l'heure de l'arrêt.
- ❖ Objet (description de la panne ou des travaux à effectuer).
- ❖ Nature de la panne (mécanique et/ou électrique) et le degré d'urgence.

Par la suite, le chef service du bureau technique réceptionne le **B.I.** et mentionne sur le même document les éléments suivants :

- ❖ Le numéro de l'inventaire.
- ❖ Le numéro de la section comptable.
- ❖ Le numéro d'ordre du destinataire.

Puis, le chef d'atelier intervention est informé de la situation, afin qu'il effectue un constat concernant la panne et préposer des agents de l'équipe mécanique ou de l'équipe électrique, suivant la nature de la panne (mécanique et/ou électrique) pour effectuer les travaux nécessaire.

S'il y a un changement de pièce, l'agent de maintenance établit pour le compte du magasinier un bon dénommé **BON DE SORTIE** pour l'obtention de la pièce en question.

Il doit noter sur la carte de sortie de matériels :

- ❖ La date.
- ❖ La désignation et codification.
- ❖ La quantité par unité.

Le magasinier de sa part, doit mentionner sur ce document :

- ❖ La quantité sortie du stock.
- ❖ La date.
- ❖ Le visa.

Si la réparation est effectuée, l'opérateur doit noter sur le **B.I.** le temps d'intervention et le temps d'arrêt global de la machine.

Une fiche nommée **RAPPORT D'INTERVENTION** (*Voir Annexe B*). Elle doit être remplie par l'agent de maintenance, ce document contient les éléments suivants :

- ❖ Travaux exécutés.
- ❖ Pièces remplacés.
- ❖ Le nom et le poste de l'exécutant.
- ❖ La cause et le temps de réparation.

III.4. 3. Perturbation possibles : [3]

Lors de notre stage, on a constaté plusieurs problèmes liés au fonctionnement de la machine (**HK**). On cite quelques exemples :

III.4.3.1. Problème de soudage :

Défauts	Causes possibles	Remèdes
Le fil de soudage n'est pas avancé	Des éclaboussures bouchent l'ouverture de tuyère de contact	Nettoyer la tuyère de contact, en jaillir avec un moyen séparateur de silicone
	Le rouleau d'avance de fil glisse	Contrôler le rouleau de contre pression. Si le rouleau d'avance est usé, il faut le remplacer par un nouveau. Si le fil est serré, il faut contrôler sa course
	Le moteur par la commande de l'avance de fil ne tourne pas	Contrôler la coupe circuit de l'appareil d'avance.
	Un flambage du fil empêche le passage à travers la tuyère de contact	Dévisser la tuyère de contact et pincer le fil déformé
	Le frein du tambour du fil est ajusté trop fortement	Desserrer
	Le manipulateur de la lance est défectueux	Remplacer
L'avance du fil de soudage est irrégulière	Spirale de guide-fil bouchée ou défectueuse	Nettoyage selon prescription d'entretien du mode d'emploi pour la lance.
	Le frein du tambour de fil est ajusté trop fortement	Desserrer
	Tuyère en contact avec un alésage	Utiliser la juste tuyère de contact, voir

	trop petit	description de la lance
	Tension d'arc trop basse	Choisir une tension d'arc plus haute
	Coude de la lance trop courbé	Pour des fils durs ou des fils de remplissage, le coude de lance doit avoir une courbure de 20° maximum
Pas de courant de soudage	Mauvaise connexion des câbles de soudage	Contrôler la connexion et la position
	Contacteur primaire ne réagit pas	Contrôler des coupes circuits. Contrôler l'interrupteur de lance respecté de la commande du contacteur en cas des appareils a refroidissement par eau. Contrôler la garde pression respecté de la circulation d'eau
Le fil forme des nœuds	Bowden ou tuyère bouché	Renouveler et respecter le nettoyage
	Courbure trop forte du paquet des tuyaux	Ne travailler en courbures tant fortes
Le joint soudé est poreux	Pas de gaz, trop peu ou trop de gaz	Diamètre de fil x10 fait le passage minimal de gaz 1/3
	La cartouche de gaz vide	Echanger la cartouche
	Qualité de gaz impropre respecté. Pureté insuffisante	Echanger la cartouche
	L'électrode s'élève trop	Diminuer la distance du chalumeau au joint soudé
	Effet de courant d'air respecté. influence de vent	Empêcher le courant d'air par blindage de la soudure
	Tuyère de gaz est bouchée par des éclaboussures	Nettoyer ou changer la tuyère de gaz, voir prescrite d'entretien pour lances
	Fausse qualité de fil ou superficie salie	Application d'un fil de qualité prescrite pour le soudage à CO ₂ . Garder les fils de manière propre.
	Superficie très salie de la matière fondamentale	Nettoyage de la matière fondamentale
	Sur chauffage local de la masse	A points ou plusieurs couches de courte longueur doivent être soudées, la masse doit avoir l'occasion de réfrigéré avant que le soudage soit continué
Eclaboussures anormale fortes	Aspiration d'air faux dans la conduite de gaz	Contrôle de densité de la conduite de gaz. réparer l'endroit perméable
	Tension d'arc trop basse ou trop haute	Augmenter ou diminuer la tension à la source du courant de soudage
	Apparence d'effet de vent	Constater une connexion plus favorable du câble de masse au moyen d'expériences
Mauvaise apparence du joint soudé, encoches de marquage	Pas de gaz	Ajuster correctement le gaz
	Tension d'arc trop haute	Choisir une tension plus basse

***III.4.3.2. Problème mécanique :**

Défauts	Causes possibles	Remèdes
Moteur excentrique ne démarre pas	Surfaces de guidage encrassées	Nettoyer ces surfaces
	Moteur n'est pas en position de départ	Démarrer le moteur en service manuel et l'arrêter (détecteur proximité du côté excentré doit s'allumer)
Service Manuel Unité tournante ne démarre pas	Interrupteur d'urgence enclenché	Déclencher interrupteur d'urgence
	Unités d'approche pas en position supérieure (signal lumineux)	Relever unité(s) d'approche si besoin régler détecteur de proximité
	Verrouillage desserré	Serrer vérin de blocage, le vérin d'avance étant sur position recul

III.4.3.3. Problèmes automatique et électrique :

Défauts	Causes possibles	Remèdes
Programme automatique ne démarre pas	Fin de cause quelconque pas atteinte (voir position départ)	Contrôler les fins de cours au besoin. Régler les détecteurs de proximité
	Aspiration non branchée	Branché l'aspiration
L'unité tournante ne démarre pas	Interrupteur d'urgence enclenché	Réenclenché interrupteur d'urgence
	Pièce non bloquée au niveau du poste de serrage	Appuyer sur la touche pour le serrage de la pièce
	pièce accrochée au niveau du poste d'enlèvement	Dégager la pièce
	Fin de cause quelconque pas atteinte (voir position départ)	Contrôler les fins de cours au besoin régler les détecteur de proximité
	Détecteur de proximité de poste mise en place réagit pas	Appuyer une fois encore sur START. si besoin régler détecteur de proximité