

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR – ANNABA
BADJI MOKHTAR – ANNABA UNIVERSITY



جامعة باجي مختار – عنابة

Faculté : TECHNOLOGIE

Département : GENIE MECANIQUE

Domaine : SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Filière : GENIE MECANIQUE

Spécialité : INGENIERIE DE MAINTENANCE

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Thème:

ANALYSE DE LA FONCTION MAINTENANCE A L'UNITE TSS – SIDER ANNABA

Présenté par : *Mellouk Djamel Eddine*

Encadrant : *KHELIF RABIA*

Professeur

UBMA

Jury de Soutenance :

BOUNAMOUS.b	Maa	UBMA	Président
KHELIF.R	Professeur	UBMA	Encadrant
DJEDDI.L	Mca	UBMA	Examinateur
BENAMIRA.M	Mcb	UBMA	Deuxième examinateur

Année Universitaire : 2022/2023

Remerciements

En premier lieu, je voudrais adresser toute ma gratitude à mon directeur de mémoire Monsieur KHELIF R, professeur au Département de Génie Mécanique de l'Université Badji-Mokhtar Annaba pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Un grand merci au Chef de Département de Génie Mécanique ainsi que tous les professeurs qui m'ont fourni les outils nécessaires à la réussite de mes études universitaires.

Je tiens à remercier tout le corps administratif (responsables et personnel) pour leur aide dans les démarches administratives et épreuves rencontrées lors des recherches liées à ce mémoire.

Je désire remercier tout le groupe maintenance à l'unité TSS pour avoir répondu à mes questions, pour m'avoir apporté des précisions dans son domaine d'expertise.

Un grand merci à ma mère et mon père, pour leur amour, leurs conseils ainsi que leur soutien inconditionnel, à la fois moral et économique, qui m'a permis de réaliser les études que je voudrais et par conséquent ce mémoire.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance envers les amis et collègues qui m'ont apporté leur soutien moral et intellectuel tout au long de ma démarche.

Merci.

Dédicaces

À ma famille

Sommaire

Pages

Introduction générale..... 1

Chapitre I : Présentation De L'unité TSS

I.1. Présentation du complexe..... 2

I.1.1. Situation géographique du complexe..... 2

I.1.2. Historique de complexe..... 3

I.1.3. Structure générale du complexe..... 3

I.2. Présentation De L'unité TSS (tuberie sans soudure) 5

I.2.1. Organisation structurelle de TSS..... 6

I.2.2 Les principaux produits de TSS..... 7

I.2.3 Commercialisation du produit fini..... 7

I.2.4. Cycle de fabrication du tube..... 7

I.2.5. Organigramme du processus de fabrication..... 10

I.2.6. Procédures de contrôle des tubes..... 12

Chapitre II : La Maintenance Effectuée A La TSS

II.A. Généralités sur la maintenance..... 13

II.A.1 Introduction..... 13

II.A.2 Définition de la maintenance..... 13

II.A.3 Objectifs de la maintenance..... 13

II.A.3.1 Situation de la maintenance par rapport à la production..... 14

II.A.4 Organigramme de politique de maintenance..... 15

II.A.5 Maintenance préventive..... 15

II.A.6 Maintenance corrective..... 18

II.A.7 Les niveaux de maintenance..... 19

II.B. La maintenance à la TSS..... 20

II.B.1. Service maintenance SIDER (TSS).....	20
II.B.2. La maintenance appliquée au niveau du SIDER (TSS).....	21
II.B.3. La politique de maintenance.....	22

Chapitre III : Diagnostic De La Fonction Maintenance —————

III. 1. Introduction.....	23
III. 2. Stratégie d'intervention.....	23
III. 3. Déroulement.....	26
III. 3. 1. Définition des missions et responsabilités.....	26
III. 3. 2 Méthodes de travail.....	27
III. 3. 3 Préparation de la réalisation.....	28
III. 3. 4 Réalisation des opérations de maintenance.....	29
III. 3. 5 Gestion et tenue des pièces de rechange.....	30
III. 3. 6 Contrôle des couts globaux.....	31
III. 3. 7 Interfaces de la maintenance.....	32
III. 3. 8 Ressources humaines et animation.....	33
III. 3. 9 Stratégie d'utilisation des prestataires.....	34
III. 3. 10 Système d'information et utilisation de l'informatique.....	35
III. 4. Résultats du diagnostic.....	36
III.4.1. Diagramme « radar » ou de « Kiviat »	37
III. 5. Analyse des résultats.....	39
III.6. Conclusion.....	40

IV.1. Propositions.....	41
IV.1.1. Système d'information et utilisation de l'informatique.....	41
IV.1.2. Ressources humaines et animation.....	42
IV.1.3. Gestion et tenue des pièces de rechange.....	43
IV.1.4. Réalisation des opérations de maintenance.....	44
IV.1.5. Stratégie d'utilisation des prestataires.....	45
IV.1.6. Préparation de la réalisation.....	46
IV.1.7. Contrôle des couts globaux.....	47
IV.1.8. Interface de la maintenance.....	48
IV.1.9. Méthode de travail.....	49
IV.1.10. Définition des missions et responsabilités.....	50
IV.2. Critiques et propositions.....	51
IV.3. Résultat du questionnaire réalisé à l'unité TSS.....	53
IV.4. Simulation du résultat du questionnaire réalisé à l'unité TSS.....	54
IV.5. Diagramme « radar » ou de « Kiviat » de l'amélioration.....	55
IV.6. Histogramme 3D de Simulation du résultat du questionnaire réalisé à l'unité TSS	56
IV.7. Conclusion.....	61
Conclusion générale.....	63
Bibliographie.....	65

LISTE DES FIGURES

Chapitre I

FigureI.1 : Situation géographique du complexe.....	2
FigureI.2 : Vue générale de la TSS.....	3
FigureI.3 : Structure générale du complexe.....	4
FigureI.4 : Présentation de TSS.....	5
Figure I.5 : Organigramme de TSS.....	6
FigureI.6 : Processus de fabrication des tubes.....	10
FigureI.7 : Schémas du processus de parachèvement d'un tube.....	11

Chapitre II

FigureII.1 : Organigramme de politique de maintenance.....	15
FigureII.2 : Les niveaux de maintenance.....	19
Figure II.3 : L'organigramme du service maintenance.....	20

Chapitre III

FigureIII.1 : Diagramme « radar »	37
Figure III.2 : la démarche de la matrice swot.....	41
Figure III.3 : vecteur stratégique.....	45

Chapitre VI

FigureVI.1 : Diagramme « radar » de simulation du résultat du questionnaire réalisé à l'unité tss	55
Figures VI.2 : histogramme 3D de simulation du résultat du questionnaire réalisé à l'unité tss	56

LISTE DES TABLEAUX

Tableau III.1 : Critères.....	24
Tableau III.2 : Résultats du diagnostic.....	36
TableauIII.3 : Résultats du diagnostic 2.....	38
TableauIII.4 : Les niveaux.....	38
TableauIII.5 : la démarche de la matrice swot.....	59
TableauIII.6 : tableau de vecteur stratégique.....	60
TableauIV.1 : Critiques et propositions.....	52
TableauIV.2 : Résultat du questionnaire réalisé à l'unité TSS.....	53
TableauIV.3 : Simulation du résultat du questionnaire réalisé à l'unité TSS.....	54

Résumé en français :

Le métier d'ingénieur de maintenance a évolué pour intégrer une approche économique de la disponibilité des outils de production. Le projet de Master porte sur l'analyse de la fonction maintenance chez TSS, entreprise stratégique à SIDER EL HADJAR, avec pour objectif d'améliorer et d'optimiser le service de maintenance. On a utilisé des diagnostics de la fonction maintenance qui se déroulent en dix étapes par une analyse SWOT et un digramme Kiviati à fin d'identifier les causes et les problèmes qui font baisser le rendement de l'entreprise. Dans le chapitre VI, on a donné des solutions et des propositions pour améliorer la rentabilité de celle-ci.

Mots clés : Entreprise- Maintenance- diagnostique- kiviati-SWOT.

Summary :

The profession of maintenance engineer has evolved to incorporate an economic approach to the availability of production tools. The Master's project focuses on analyzing the maintenance function at TSS, a strategic company in SIDER EL HADJAR, with the objective of improving and optimizing the maintenance service. Diagnostic tools were used for the maintenance function, which occur in ten steps through SWOT analysis and a Kiviati diagram, in order to identify the causes and problems that lower the company's performance. In Chapter VI, solutions and proposals were given to improve its profitability.

ملخص:

مهنة مهندس الصيانة تطورت لتتضمن نهجًا اقتصاديًا لتوفير أدوات الإنتاج. تتناول رسالة الماجستير تحليل وظيفة الصيانة في شركة تسس، وهي شركة استراتيجية في سیدار الحجار، بهدف تحسين وتحسين خدمة الصيانة. تم استخدام تشخيصات وظيفية ورسم خريطة كفاءات لتحديد الأسباب والمشاكل التي تؤدي إلى SWOT الصيانة تتكون من عشر خطوات من خلال تحليل تراجع أداء الشركة. في الفصل الرابع، تم تقديم حلول واقتراحات لتحسين ربحية الشركة.

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Dans le passé, les fonctions de maintenance ont longtemps été considérées comme une fonction secondaire qui entraînait des dépenses improductives.

Elle est souvent assimilée à la maintenance, autrement dit à la réparation et à la remise en état des outils de production.

Au cours des dernières décennies, il y a eu une évolution du concept de maintenance au concept de maintenance. La maintenance, qui se limite généralement à la tolérance aux pannes et aux limitations des machines et des moyens de production, intègre de plus en plus une maîtrise économique de la disponibilité des outils de production. La question est donc de savoir comment augmenter la production de l'entreprise de production en optimisant la fonction maintenance.

Le métier d'ingénieur de maintenance est indispensable au fonctionnement des moyennes et grandes entreprises de production, ce sujet est donc traité au niveau de TSS, entreprise stratégique à SIDER EL HADJAR, se résume à l'amélioration et l'optimisation du service maintenance.

Je traite l'importance de l'Analyse de la fonction maintenance et propose des recommandations pour l'amélioration de ce dernier en faisant ressortir les acquisitions qui ont été dispensées.

Mon projet de **Master**, consiste donc en :

« L'ANALYSE DE LA FONCTION MAINTENANCE AU NIVEAU DE TSS SIDER EL HADJAR ANNABA ».

Le mémoire est structuré comme suit :

Chapitre I : PRESENTATION DE L'UNITE TSS

Chapitre II : LA MAINTENANCE EFFECTUEE A LA TSS

Chapitre III : DIAGNOSTIAUE DE LA FONCTION MAINTENACE

Chapitre IV : PROPOSITIONS

Une conclusion finalisera le mémoire où des recommandations et des conseilsseront présentés visant des perspectives prometteuses.

CHAPITRE I
PRESENTATION DE L'UNITE TSS

I.1. Présentation du complexe :

I.1.1. Situation géographique du complexe :

Le complexe sidérurgique d'EL HADJAR situé de 15km au sud de la ville D'Annaba, occupe une superficie de 800 hectares qui se reparti en trois zones :

- er*
-1 **zone** : L'atelier de production « 300 Hectares ».
- ème*
-2 **zone** : Les superficies de stockage « 300 Hectares ».
- ème*
-3 **zone** : La surface de service « 200 Hectares ».

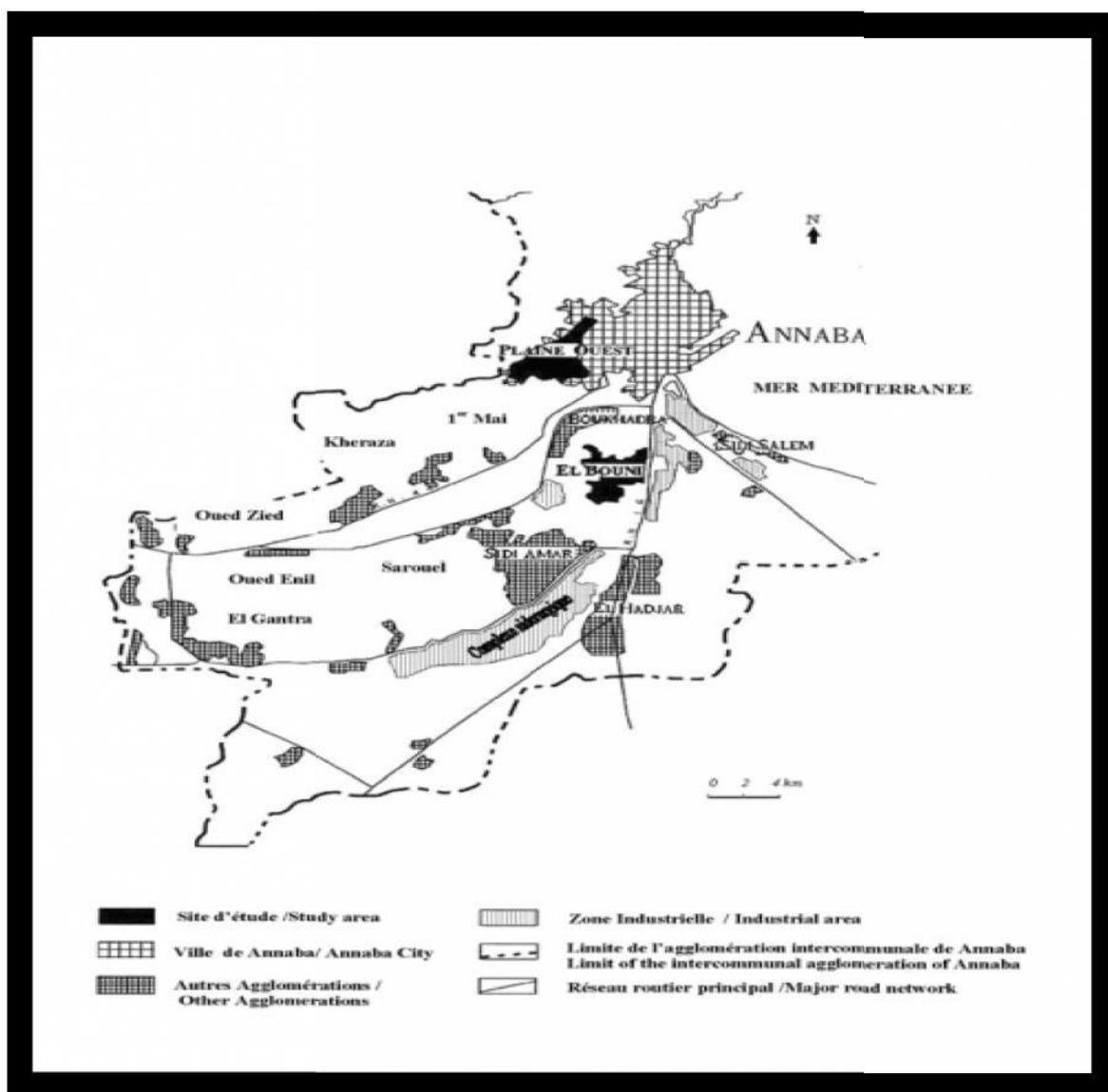


Figure I.1 : Situation géographique du complexe.

I.1.2. Historique de complexe :

L'entreprise nationale de sidérurgie (**ENS**) a été créée par la société bônoise sidérurgie (**SBS**) en 1959 suite à la mise en application du plan de Constantine créé le 4 septembre 1964, la **SNS** a été chargée de construire un complexe sidérurgique à **EL HADJAR**. En exécution d'une politique définie et exprimée par le gouvernement.

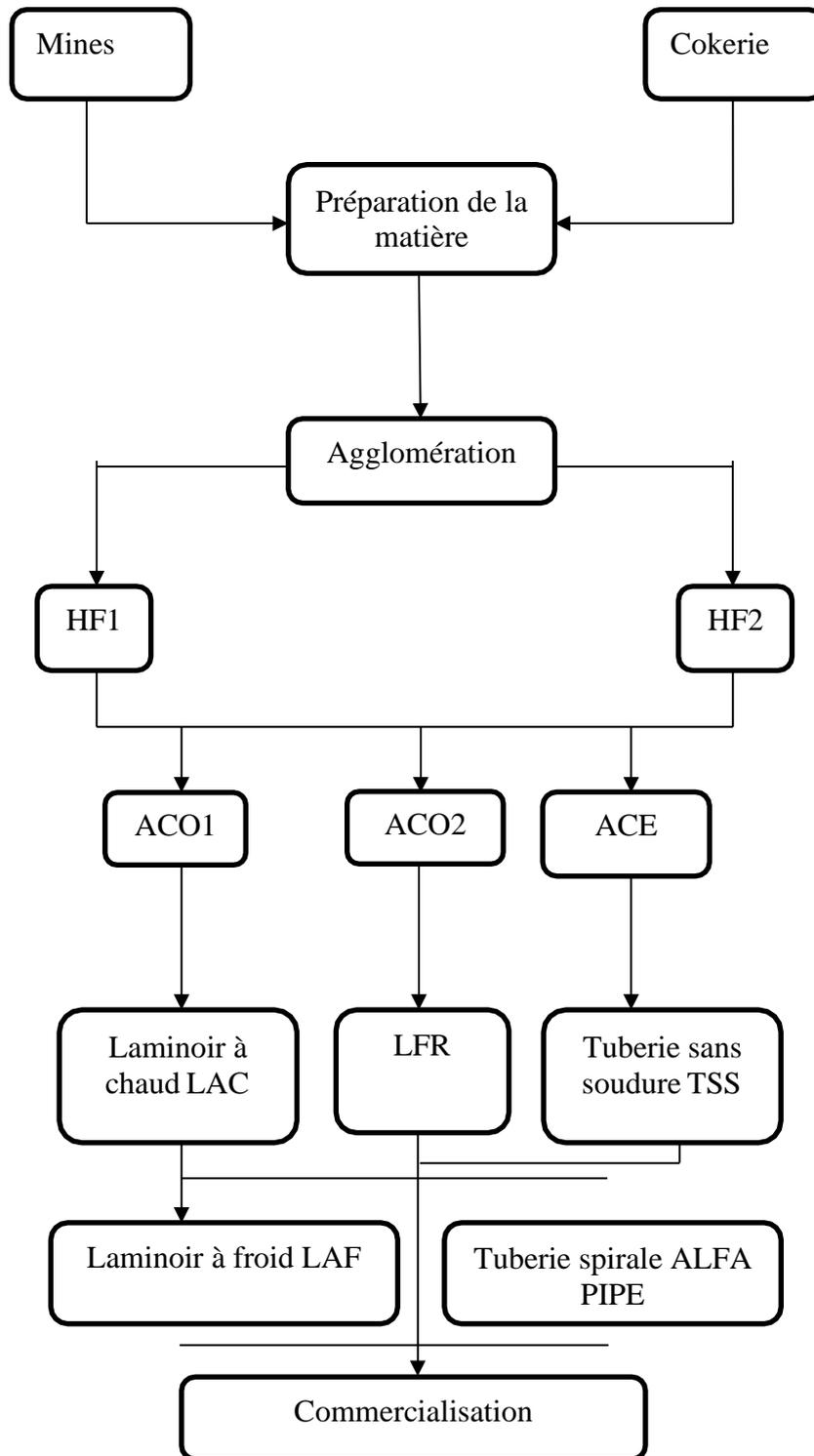
Issue de la restructuration de la société nationale de sidérurgie **SNS**, l'entreprise (**SNS**) par abréviation **SIDER** a été créée par décret (n°**83-628**) du 05 novembre 1983 et après **MITTAL STEEL** Annaba le 25 juin 2005, et devenir **ARCELOR MITTAL** Annaba le 6 mars 2007, et de devenir **Sider el hadjar** le 10 octobre 2018 jusqu'à ce jour-là.



Figure I.2 : Vue générale de TSS

I.1.3 Structure générale du complexe :

La structure générale du complexe pour la fabrication de produit fini, est représentée par la figure I.3.



FigureI.3 : Structure générale du complexe

I.2. Présentation De L'unité TSS (tuberie sans soudure) :

L'Entreprise implantée sur le site du complexe SIDER EL HADJAR Annaba, a pour mission principale la production des tubes sans soudure, (figure I.4).

Destinés principalement à l'industrie du pétrole et du gaz. Son démarrage a eu lieu en 1974.

Le site de la Tuberie sans soudure a une superficie de 31.5 ha. Les surfaces couvertes sont de 8.13ha dont :

- Ateliers de productions : 7.80 ha.
- Blocs socio administratifs : 0.33ha.
- La surface des routes, parking et aires de stockage sont de : 23.37ha.

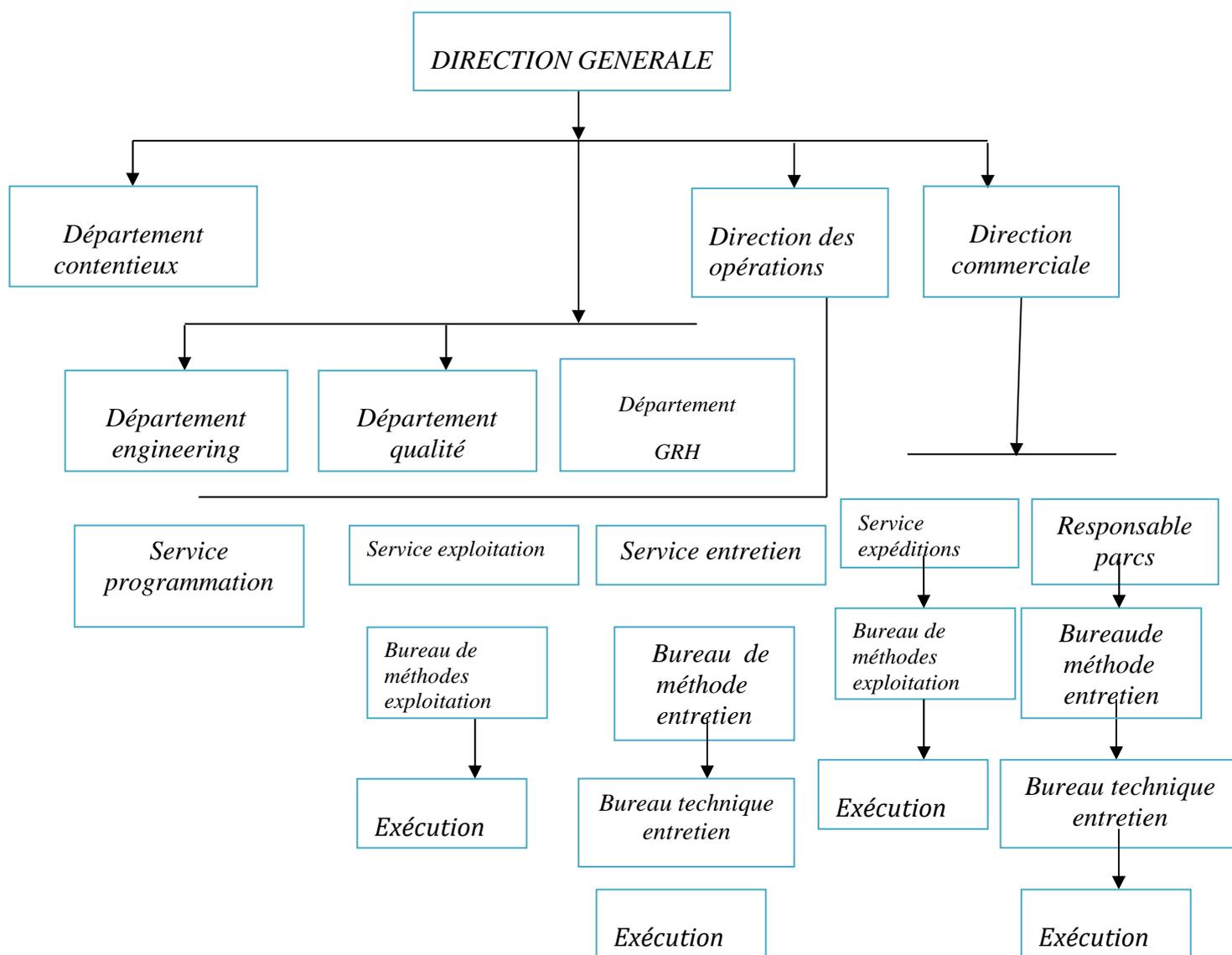


Figure I.4 : Présentation de TSS

I.2.1. Organisation structurelle de TSS :

Le complexe est organiquement organisé en plusieurs filiales, dont la filiale Tuberie Sans Soudre (TSS). La tâche de ce dernier était de transformer des lingots d'acier fournis par une aciérie électrique locale en tubes d'acier de différents diamètres.

La structure de TSS consiste en un organe de direction générale qui se compose de quatre conseils d'administration, trois départements et plusieurs services, la structure de TSS peut être structurée selon l'organigramme suivant (figureI.5) :



FigureI.5 : Organigramme de TSS

I.2.2. Les principaux produits de TSS :

- Les tubes traités (casing) pour le coffrage des puits de pétrole ;
- Les tubes tubings pour la production ;
- Les Tubes line-pipe pour le transport des hydrocarbures liquide et gazeux ;
- Les Tubes pour usage hydraulique.

I.2.3. Commercialisation du produit fini :

Les principaux clients sont :

- *SONATRACH*
- *NAFTAL*
- *ALTUMET*
- *KHANAGAZ.*
- *SONELGAZ*

I.2.4. Cycle de fabrication du tube :

Ces tubes sont obtenus à partir de lingots fabriqués en acier électrique.

Les lingots sont placés dans des fours à sole et chauffés à une température de 1300°C pour la mise en forme.

La fabrication de tubes sans soudure peut être subdivisée en procédés principaux réalisés dans deux ateliers, ces procédés sont les suivants :

Toutes ces opérations sont illustrées par les photos.

➤ Pour laminoir à tube (LAT) :

- Stockage des lingots
- Enfournée les lingots dans un Four à sole tournante
- Perçage des lingots en doigts de gants dans un Presse à percer
- Four à plateau Pour réchauffage des ébauches presse à une température de 1300°C
- Laminoir oblique Transformation des lingots ronds ou ébauches creuses
- Laminoir pèlerins : pour obtenue des tubes bruts

- Four à longeron : Réchauffage des tubes laminés
- Calibreur à 5 cages : Calibrage cylindrique de mise à dimension des tubes bruts produits par laminoir pèlerin.

-FINISSAGE :

- Dressage à froid des tubes venant du calibreur.
- Tronçonneuse BARDONS : Mise en longueur et coupe des viroles pour les essais mécaniques.
- Chanfreineuse pour réalisation du chanfrein.
- Bascule : Tous les tubes sont pesés et métrés.
- Produit à la sortie du finissage :
 - Tubes Casing et line pipe nécessitant un traitement thermique (Trempe +Revenu) sont expédiés vers le parachèvement à tubes.
 - Le reste des Tubes line pipe et divers (Lisse) ayant Obtenus leurs Propriétés Mécaniques sont expédiés vers le client.

Tous les tubes subissent un contrôle final (réception) récapitulant toutes les exigences clients et spécifications API.

➤ Atelier Parachèvement (PAT) :

-Four de trempe : Température de trempe 900 °C environ Trempe à l'eau

-Four de revenu : Revenu à l'air libre à température de 650°C

-Calibreur à 03 cages : Calibrage et obtention, du diamètre exigé

-Tronçonneuse et prélèvement de viroles

-Chanfreineuse : Réalisation chanfrein

-Marquage et pesage

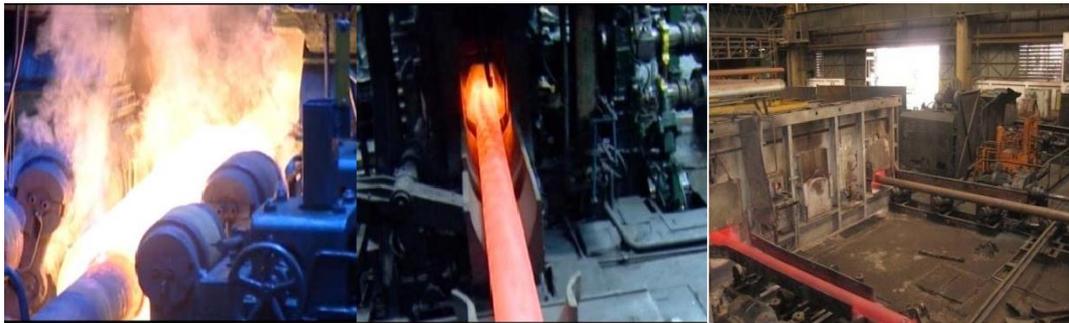
Comme à déjà mentionné auparavant les photos et les figures I.6 et I.7 montrent le processus de fabrication des tubes et les lingots jusqu'à la dernière opération de contrôle mécanique.



Stockage lingot

enfournement des lingots

pressage des lingots



Laminoir oblique

Laminoir pèlerins

Four à longeron



Calibrage de tube

Dressage des tubes

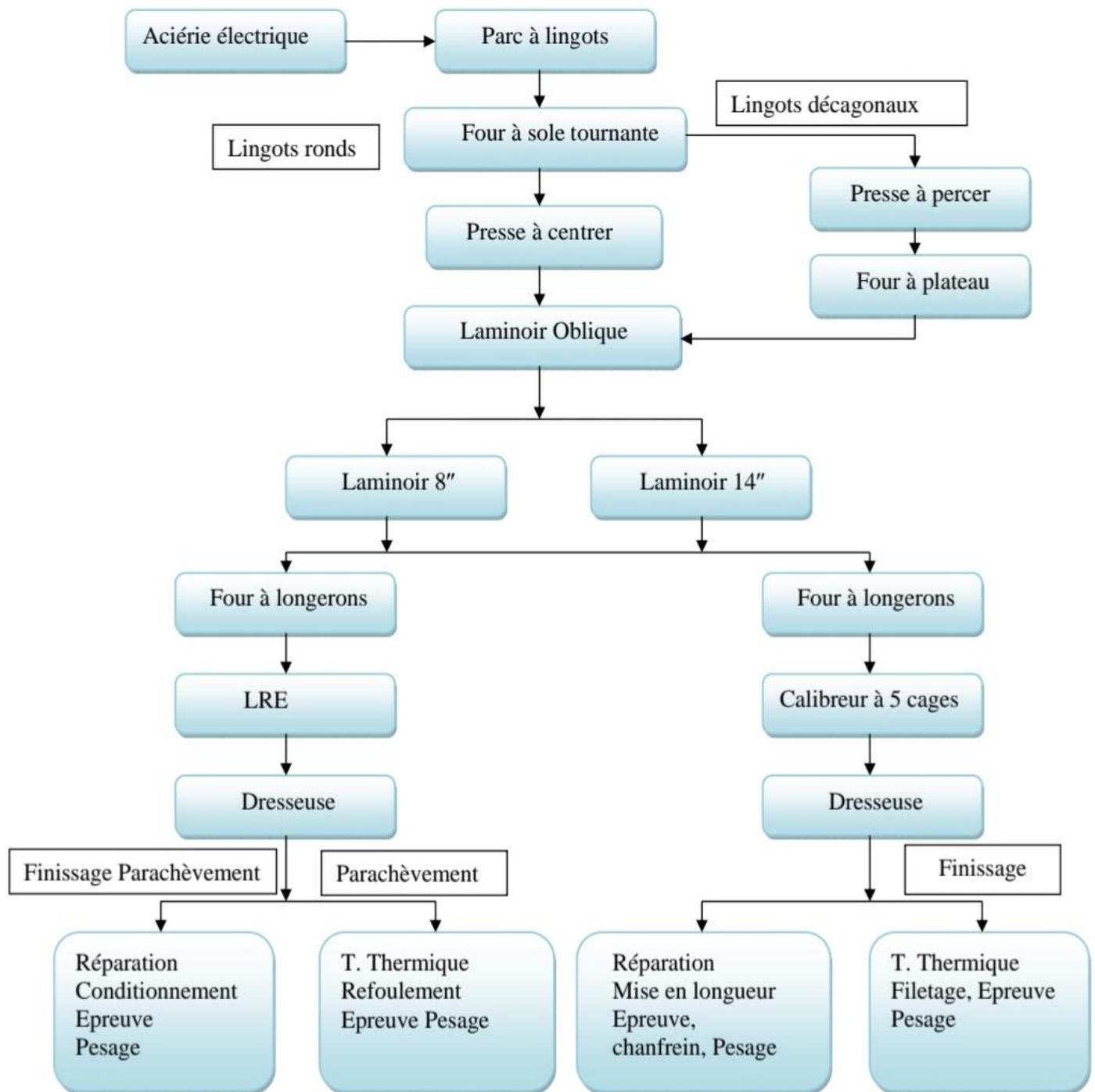
CND



Tronçonnage des tubes

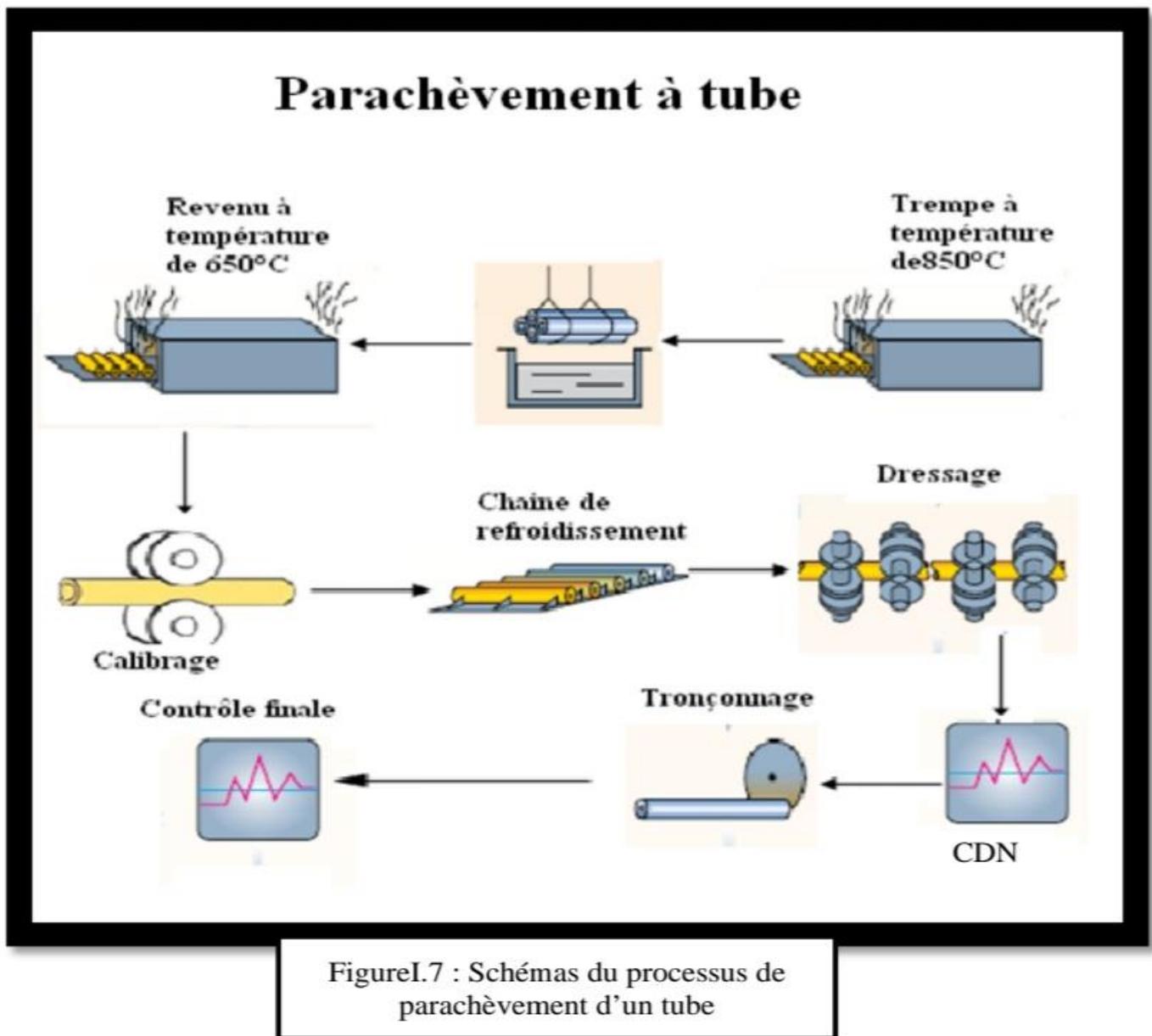
Chan freinage

I.2.5. Organigramme du processus de fabrication :



LRE : Laminoir Réducteur Etireur (laminoir à l'arrêt).

Figure I.6 : Processus de fabrication des tubes



I.2.6. Procédures de contrôle des tubes :

-Contrôles Non Destructifs :

Ces inspections visent à mettre en évidence les défauts directement (visuel) ou indirectement par leurs effets (Tub scope, Magna poudre).

-épreuve hydraulique :

Chaque tuyau est testé hydrostatiquement (banc d'essai hydrostatique). Chaque tuyau doit être maintenu à la pression d'essai selon la taille et le grade requis par le client et pour le temps.

-Contrôles destructifs (CD) :

Les tests destructifs des tubes sans soudure améliorent la qualité des produits fabriqués par TSS. Son laboratoire d'essais mécaniques dispose d'équipements fiables régulièrement calibrés. Les différents tests destructifs effectués sur la coque sont des tests mécaniques (traction, dureté, résilience), des analyses chimiques.

*** Prélèvement des échantillons :**

Les échantillons à tester sont prélevés sur des viroles de tuyaux désignées pour les tests. La paire de plaques est transversale à l'axe du tube.

*** Essais réalisés :**

Tous les essais sont effectués en conformité avec les normes API5L et avec les spécifications du client.

*** Analyses chimiques :**

Le contrôle de la composition chimique se fait sur le métal du tube. Les résultats d'analyse sont comparés aux résultats du fournisseur et aux exigences du client, permettant de définir les premiers critères d'acceptation du produit dans la composition chimique (spectromètre).

*** Essai de traction :**

L'essai de traction consiste à soumettre un échantillon à des efforts de traction jusqu'à l'échec pour déterminer une ou plusieurs propriétés mécaniques (résistance ultime à la traction, limite apparente d'élasticité à 0,5 % et allongement).

*** Essai de dureté :**

L'essai de dureté consiste à mesurer la résistance d'un matériau à la pénétration.

*** Essai de résilience :**

Les essais d'impact consistent à mesurer l'énergie de rupture de l'éprouvette à différentes températures, cette dernière étant exigée par les normes client et API.

CHAPITRE II
LA MAINTENANCE EFFECTUEE A LA TSS

II.A. GENERALITES SUR LA MAINTENANCE :

II.A.1. Introduction :

L'objectif de la fonction de maintenance est d'assurer une disponibilité optimale des installations de production et de leurs accessoires, y compris des temps d'arrêt économiquement les plus courts. Pendant trop longtemps, la fonction de maintenance a été considérée comme une fonction secondaire, inévitablement coûteuse, et donc souvent assimilée à la fonction de dépannage et de réparation d'équipements usagés et vieillissants.

La véritable portée de la fonction maintenance va bien au-delà : elle doit constamment rechercher un compromis entre technologie et économie. Il reste encore beaucoup à faire pour bien comprendre ses capacités productives. Une organisation, une planification et des mesures méthodiques sont nécessaires pour gérer les activités de maintenance.

II.A.2 Définition de la maintenance :

- **Notions sur la maintenance :**

« Ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise ». (Norme AFNOR X 60-010).

- **Le rôle de la maintenance :**

Est la maîtrise de la disponibilité opérationnelle des équipements afin qu'ils soient combinés à une disposition productive à travers ces opérations, la maintenance valorise le profit accumulé pendant la durée de vie utile des équipements en :

- Coûts d'entretien réduits
- Augmenter la durée de vie rentable de l'équipement.
- Réduire les accidents et les risques impliquant la sécurité des personnes et la sécurité environnementale.

II.A.3 Les objectifs de la maintenance :

Les objectifs de coût :

- Minimiser les dépenses de maintenance.
- Assurer la maintenance dans les limites d'un budget.
- Avoir des dépenses de maintenance portant sur le service exigé par l'installation en fonction de leur âge et de leur taux d'utilisation.
- Tolérer à la discrétion du responsable de la maintenance une certaine quantité de
- Dépense imprévue

Les objectifs opérationnels :

- Maintenir le bien durable :
 1. Dans un état acceptable
 2. Dans des meilleures conditions
- Assure la disponibilité maximale à un coût raisonnable.
- Eliminer les pannes à tout moment et au meilleur coût.
- Maximiser la durée de vie de bien.
- Remplacer le bien à des périodes prédéterminées.
- Assurer au bien des performances de haute qualité.
- Assurer au bien un fonctionnement sûr et efficace.
- Obtenir de l'investissement un rendement maximum.
- Garder au bien une présentation suffisamment satisfaisante.
- Maintenir le bien dans un état de propreté absolue.

II.A.3.1. Situation de la maintenance par rapport à la production :

- **Le personnel de production :**

Seulement intéressé par les informations nécessaires pour obtenir le produit fini.

- **Le personnel d'entretien :**

Uniquement intéressé par les informations nécessaires pour intervenir sur les outils de production, quelles que soient leurs capacités.

- **Le personnel de maintenance :**

Toutes les contraintes qui conduisent à la dégradation des outils de production doivent être connues pour limiter leur impact sur l'atteinte des objectifs de production, quelles que soient les contraintes de conception de fabrication et de niveau opérationnel

Le système de maintenance apparaît comme un système complémentaire au système de production.

II.A.4. ORGANIGRAMME DE POLITIQUE DE MAINTENANCE :

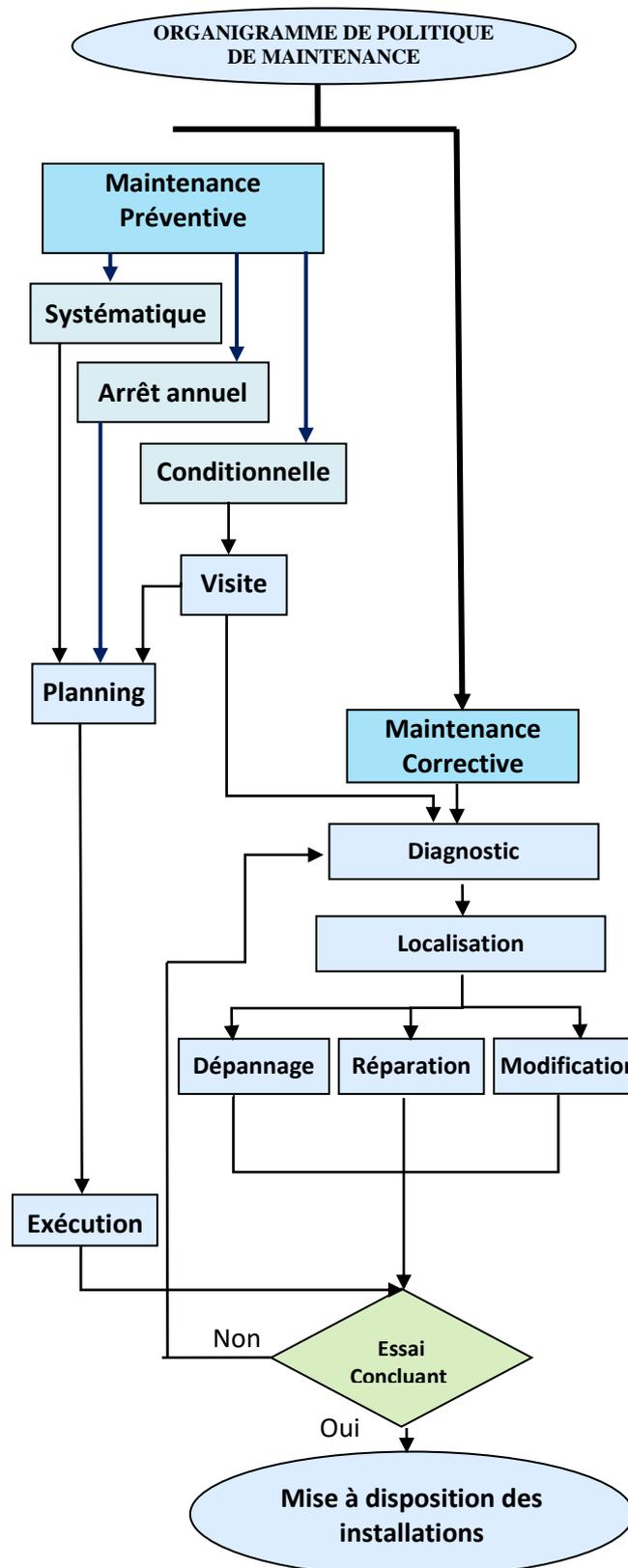


Figure II.1 : Organigramme de politique de maintenance

II.A.5. MAINTENANCE PREVENTIVE :

Maintenance destinée à réduire la probabilité de défaillance ou de dégradation des biens ou services fournis. Les activités sont déclenchées selon un calendrier établi selon des critères prédéterminés en fonction d'un nombre prédéterminé d'unités d'utilisation (maintenance du système) et/ou de l'état de dégradation d'un bien ou d'un service (maintenance conditionnelle).

Les objectifs visés par la maintenance préventive sont les suivants :

- Fiabilité accrue de l'équipement entraînant moins de pannes de service : coûts de panne réduits et disponibilité accrue
- Augmenter la durée de vie utile de l'équipement
- Amélioration de l'organisation du travail et donc des relations avec la production
- Réduire et normaliser la charge de travail
- Faciliter la gestion des stocks (consommation anticipée)
- Soyez prudent (réduire l'improvisation dangereuse)
- Plus généralement, améliorer le climat des relations en réduisant la part « imprévue » (les ruptures imprévues sont toujours source de tension)

La mise en place d'une politique de maintenance préventive passe par le développement d'un service "méthode de maintenance" efficace. En effet, on ne peut pas faire de prévention sans services de méthode, ce qui augmente le coût direct de la maintenance à court terme, mais peut :
Gestion de la documentation technique, des fichiers machines, des historiques..

- Les analyses techniques du comportement du matériel.
- La préparation des interventions préventives.
- La concertation avec la production.

Les différents types de maintenance préventive :**a) Maintenance préventive systématique :**

Maintenance préventive à intervalles prédéterminés ou selon un nombre défini d'unités utilisées, mais sans inspection préalable de l'état du bien (EN 13 avril 2001).

Bien que le temps soit l'unité la plus couramment utilisée, d'autres unités peuvent être utilisées telles que : quantité de produit fabriqué, longueur de produit fabriqué, distance parcourue, masse de produit fabriqué, nombre de cycles effectués, etc.

Cette fréquence d'intervention est déterminée après une mise en service ou une révision complète ou partielle.

b) Maintenance préventive conditionnelle :

La maintenance préventive est basée sur la surveillance du fonctionnement d'un actif et/ou des paramètres importants de cette opération et intègre les opérations qui en découlent. La surveillance du fonctionnement et des paramètres peut être effectuée de manière programmée, à la demande ou en continue (EN 13 avril 2001).

Remarque : Ainsi, la maintenance conditionnelle est celle qui s'appuie sur l'expérience et implique des informations collectées en temps réel.

La maintenance préventive conditionnelle se caractérise par la mise en évidence de faiblesses. Selon la situation, il peut être préférable de les surveiller et de là décider d'intervenir lorsqu'un certain seuil est atteint. Mais le contrôle reste systématique et s'inscrit dans une démarche de contrôle non destructif.

Tous les matériaux sont concernés. Cette maintenance préventive conditionnelle se fait en réalisant des mesures pertinentes sur les équipements en fonctionnement. Les paramètres mesurés peuvent concerner :

- Niveau et qualité de l'huile
- température et pression
- Tension et courant des équipements électriques
- Vibration et mouvement mécanique

c) Maintenance préventive prévisionnelle :

C'est un type d'entretien préventif subordonné à l'analyse de l'évolution du suivi des paramètres importants de la dégradation des produits de base, permettant de retarder et de planifier les interventions de certains concepts de base liés à l'entretien.

Buts de la maintenance préventive :

- Augmenter la durée de vie des matériels ;
- Diminuer la probabilité des défaillances en service ;
- Diminuer les temps d'arrêt en cas de révision ou de panne ;
- Prévenir et aussi prévoir les interventions coûteuses de maintenance corrective ;
- Permettre de décider la maintenance corrective dans de bonnes conditions ;
- Eviter les consommations anormales d'énergie, de lubrifiant, etc.

- Améliorer les conditions de travail du personnel de production ;
- Diminuer le budget de maintenance ;
- Supprimer les causes d'accidents graves.

II.A.6. MAINTENANCE CORRECTIVE :

Ensemble des activités réalisées après une panne d'un bien ou sa dégradation fonctionnelle afin qu'il puisse assurer, au moins temporairement, les fonctions requises : ces activités comprennent notamment la localisation de la panne et son diagnostic, la modification avec ou sans réparation, le contrôle du bon fonctionnement.

Les différents types de maintenance corrective :

A- Maintenance palliative :

Activités de maintenance corrective destinées à permettre temporairement à un élément d'exécuter tout ou partie de sa fonctionnalité requise. Souvent appelé dépannage, ce type de maintenance palliative consiste principalement en des mesures temporaires où une action curative doit être entreprise.

B- Maintenance curative :

Activités de maintenance corrective destinées à permettre temporairement à un élément d'exécuter tout ou partie de sa fonctionnalité requise. Souvent appelé dépannage, ce type de maintenance palliative consiste principalement en des mesures temporaires où une action curative doit être entreprise.

La maintenance corrective débouche sur 2 types d'interventions :

1. Le dépannage :

Retour à l'état de fonctionnement "en place", parfois sans interrompre le fonctionnement des composants associés. Les réparations sont temporaires. Le dépannage est la marque de fabrique de la maintenance palliative. Les soins palliatifs sont caractéristiques de la maintenance de niveau 2.

2. La réparation :

Fabriqué "sur place" ou dans un atelier de réparation, parfois après dépannage. Il a un caractère définitif. La restauration est caractéristique de la maintenance curative. Le traitement est une caractéristique de la maintenance de niveau 2 et de niveau 3.

II.A.7. LES NIVEAUX DE MAINTENANCE :

Le niveau de développement de la maintenance est divisé en 5 niveaux. La norme donne une indication de ces niveaux à titre indicatif, et seules les parties qui s'accordent sur leur définition précise selon le type d'actif à entretenir peuvent penser à leur utilisation pratique.

NIVEAU	ACTIVITES
NIVEAU 1	RONDE PETIT ENTREIEN, GRAISSAGE
NIVEAU 2	ECHANGE STANDARD, CONTROLES DU BON FONTIONNEMENTE
NIVEAU 3	DIAGNOSTIC, PETITES REPARATION, OPERATIONS MINEURES PREVENTIVES
NIVEAU 4	TRAVAUX DE MAINTENANCE PREVENTIVE ET CORRECTIVE, REGLAGE DES MOYENS DE MESURE
NIVEAU 5	RENOVATION, RECONSTRUCTION ET REPARATIONS IMPORTES

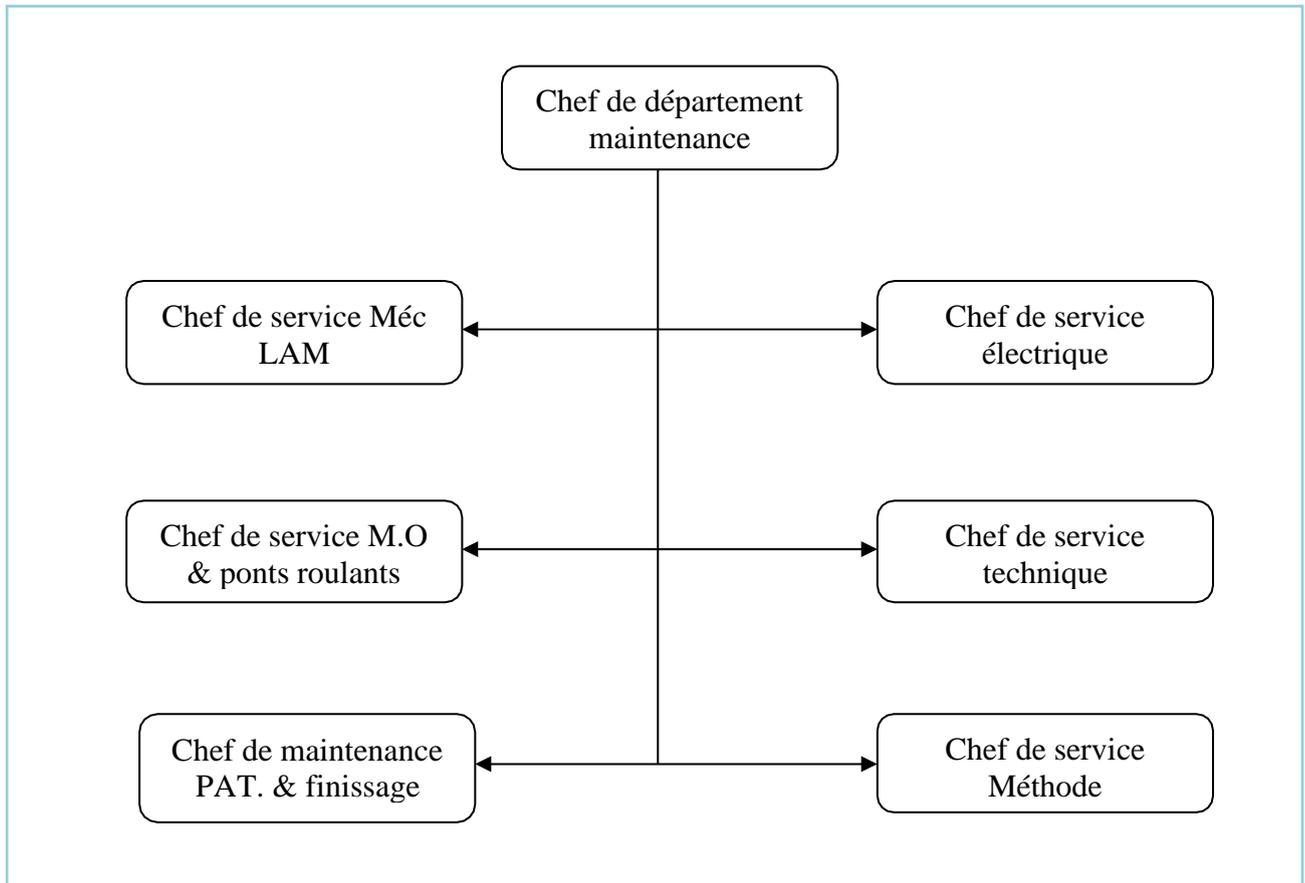


FigureII.2 : Les niveaux de maintenance

II.B. La maintenance à la TSS :

II.B.1. Service maintenance SIDER (TSS) :

L'organigramme du service maintenance de l'unité **SIDER (TSS)** :



FigureII.3 : L'organigramme du service maintenance

II.B.2. La maintenance appliquée au niveau du SIDER (TSS) :

Le service maintenance a adopté un système 3X8 car il joue un rôle très important dans l'entreprise.

Différents types de maintenance conviennent aux entreprises. Le choix du type dépend des besoins de l'entreprise et de l'importance de l'équipement.

- Maintenance préventive conditionnelle (analyse vibratoire et analyse d'huile).

Cette installation nécessite un suivi régulier par des équipements spécifiques tels que des capteurs (accéléromètres), des appareils de mesure hors ligne (vibrotest60). Mesure les vibrations dans toutes les directions (verticale, horizontale, axiale)

• Maintenance préventive du système (visites, inspections périodiques)

- Exceptionnellement, la maintenance applicable est la maintenance préavisée.

a) La maintenance préventive :

Elle se fait par le biais d'EPAS (Maintenance Préventive des Arrêts Systématiques) et d'arrêts planifiés (généralement programmés le week-end, ou par manque de produit).

Elle se fait également par des arrêts annuels (gros travaux de maintenance).

b) La maintenance corrective :

Lorsqu'une installation tombe en panne, un agent de maintenance (intervention) intervient pour remplacer le composant défaillant afin de remettre l'installation en service au plus vite.

II.B.3. La politique de maintenance :

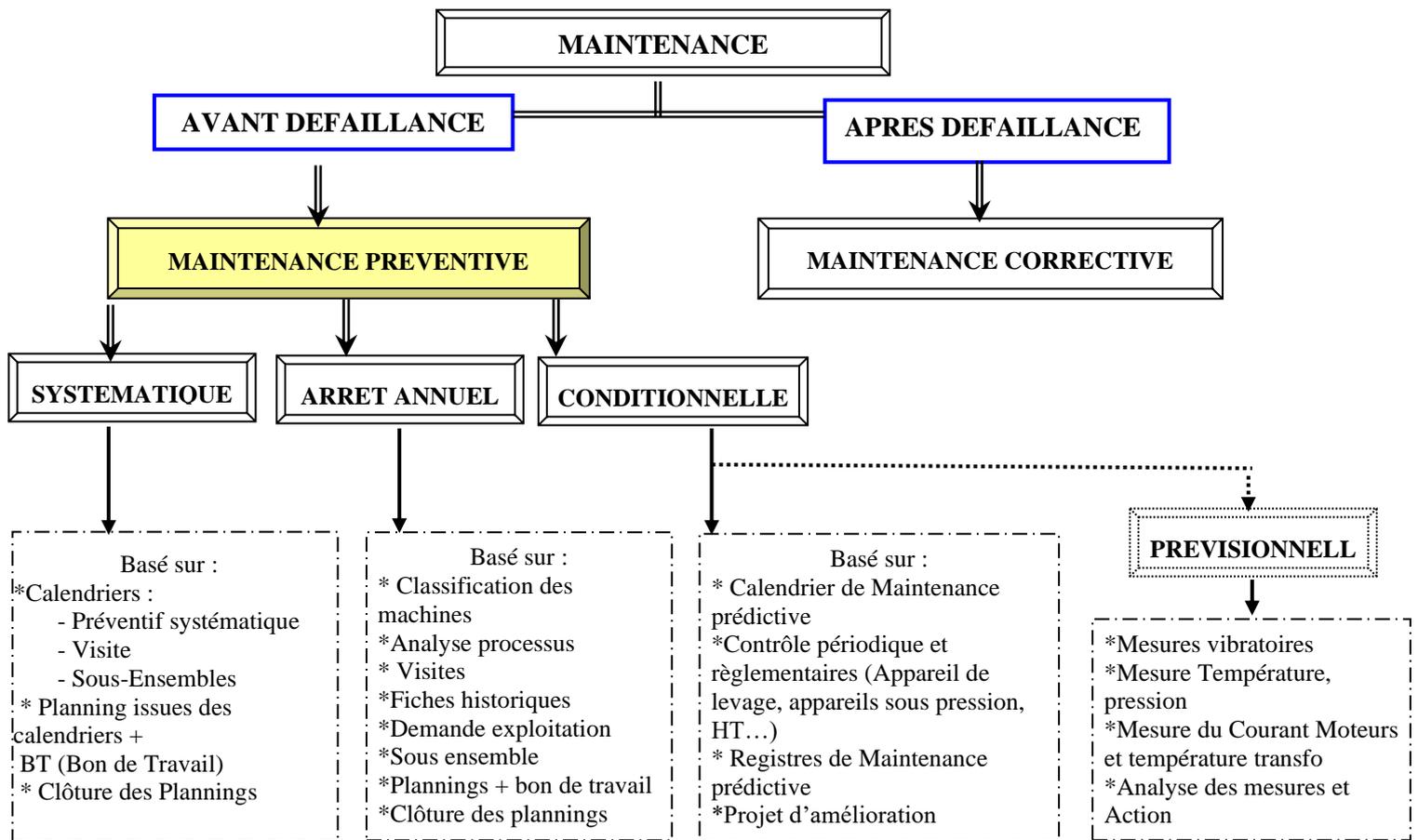
1- Le cout de la stratégie de la direction

- Objectifs :

• Indicateurs :

- ✓ Taux de panne
- ✓ MTBF
- ✓ MTTR
- ✓ Ratio huile
- ✓ Ratio graisse
- ✓ Cout de maintenance
- ✓ Taux maintenance préventive

2- Le roulement de la maintenance



3- Les 5 pourquoi : c'est un travail de groupe

*Objectifs : - Améliorer la fiabilité de la machine et le temps de disponibilité

4- Chaque mois un bilan de synthèse de la fonction maintenance

*Les points forts + les points faibles

*Comparaison des indicateurs

*Les indicateurs non performants : *plans d'action pour améliorer

5- Chaque année un bilan

*Analyse des indicateurs de maintenance

*Actions d'amélioration

CHAPITRE III
DIAGNOSTIAUE DE LA FONCTION
MAINTENACE

III. 1. Introduction :

Le diagnostic de maintenance est l'examen systématique des situations liées à une organisation ou un service de maintenance pour vérifier le respect des règles de maintenance établies. Quasiment chaque fois qu'une décision est prise de changer l'organisation ou d'améliorer les pratiques de maintenance, un diagnostic est réalisé en collaboration avec les parties intéressées.

III. 2. STRATEGIE D'INTERVENTION :

L'optimisation des coûts et de la performance de la maintenance passe principalement par une analyse de l'existant afin de pouvoir se comparer à d'autres. S'il existe un référentiel ISO pour la qualité par exemple, un audit est réalisable par rapport à un référentiel existant où les auditeurs comparent la réalité aux exigences de la norme.

En maintenance, l'absence d'un référentiel normalisé, amène le consultant à réaliser un diagnostic à partir d'une approche méthodologique comme les questionnaires.

La démarche consiste à indiquer objectivement l'avis du consultant sur le degré de réalisation des fonctions analysées de l'organisation globale de la Maintenance dans l'entreprise à l'aide de questionnaires basés sur 10 thèmes, de 08 à 10 questions pour chaque thème avec une notation appropriée.

Afin de valider l'avis donné par le consultant, avec la notation choisie, l'entreprise doit apporter des éléments de justification tels que : documents, rapports, définition de fonctions, indicateurs, tableaux de bord, programmes de réunions, entretiens et toutes informations expliquant et démontrant l'avis émis.

Le diagnostic sera effectué à l'aide d'un questionnaire sur les 10 thèmes suivants :

1. Définition des missions et responsabilités
2. Méthodes de travail
3. Préparation de la réalisation
4. Réalisation des opérations de maintenance
5. Gestion et tenue des pièces de rechange
6. Contrôle des coûts globaux
7. Interface de la maintenance
8. Ressources humaines et animation
9. Stratégie d'utilisation des prestataires
10. Système d'information et utilisation de l'informatique

La notation utilisée est définie par la grille suivante :

INDICE	NOTE	CRITERES
F= Faux	0 Points	La fonction, l'action ne sont pas remplies ou le moyen n'existe pas.
PF= Plutôt Faux	5 Points	La fonction, l'action sont remplies en partie où sont en phase de mise en place. Le moyen vient d'être acquis et est en phase de mise en service.
PDS= pas de satisfaction	15 Points	La fonction, l'action, le moyen sont opérationnels mais ne donnent pas encore satisfaction.
PV= Plutôt Vrai	20 Points	La fonction, l'action, le moyen sont opérationnels donnent apparemment satisfaction mais ne sont pas évalués (indicateurs d'activité).
V= Vrai	30 Points	La fonction, l'action, le moyen sont opérationnels, ils donnent satisfaction et sont contrôlés par des indicateurs d'efficacité.

Tableau III.1 : Critères

Suite aux réponses données, le questionnaire sera dépouillé afin de construire un « *graphe radar* » ou « diagramme de Kiviat » qui permettra de visualiser l'ensemble de la fonction maintenance en situant les forces et faiblesses.

La consolidation des résultats positionne globalement le service maintenance dans un espace, qui permet de se situer à un moment donné et de savoir quelles sont les actions à mener pour améliorer l'efficacité globale de la Maintenance et d'aller vers le progrès ou l'amélioration.

Dans un premier temps, la réponse est accompagnée d'une proposition d'axes d'amélioration permettant à l'entreprise d'atteindre un progrès en termes d'activité et de résultats. Et dans un second temps, une planification optimale basée sur cette étape est proposée à l'entreprise.

III. 3. DEROULEMENT :

Le questionnaire a été remis à plusieurs cadres <8cadres> aux niveaux de bureau de maintenance de la TSS.

III. 3.1- DEFINITION DES MISSIONS ET RESPONSABILITES :

N°	Questions	F	PF	PDS	PV	V	Note
		0	25	50	75	100	
1	Existe-t-il un organigramme où toutes les fonctions sont décrites ?					X	100
2	Existe-t-il un organigramme de la fonction maintenance où toutes les structures sont définies					X	100
3	Est-il connu des collaborateurs cadre et maîtrise ?				X		75
4	L'organigramme est-il connu des agents d'exécution ?			X			50
5	Existe-t-il des fiches de postes ?					X	100
6	Existe-t-il une politique de maintenance écrite définissant les objectifs et la mesure des résultats ?					X	100
7	Les opérations de maintenance sont-elles suivies par nature d'opération (correctif, préventif, amélioration, conduite,...) ?				X		75
8	Les opérations de maintenance sont-elles suivies par corps de métiers ?				X		75
9	Existe-t-il un tableau de bord de performances permettant de faire un management par objectifs ?					X	100
10	La maintenance fonctionne-t-elle sous assurance ISO 9000 ?					X	100

III. 3.2- METHODES DE TRAVAIL :

N°	Questions	F	PF	PDS	PV	V	Note
		0	25	50	75	100	
1	Existe-t-il une politique de maintenance préventive ?					X	100
2	Existe-t-il une structure méthodes maintenance prenant en charge l'élaboration du plan de préventif ?					X	100
3	Le plan de préventif a-t-il été réalisé à partir de méthodes du type MBF, AMDEC, historique, données constructeur,... ?					X	100
4	Existe-t-il un enregistrement spécifique des actions importantes (rénovations) permettant le retour d'expérience ?			X			50
5	La majorité des interventions sont-elles décrites par des modes opératoires et des gammes d'intervention ?				X		75
6	Existe-t-il un rapport d'incident comportant une analyse basée sur la chaine causale : (cause, mode, effet) ?			X			50
7	Existe-t-il des réunions formelles cycliques dédiées à l'analyse des principaux dysfonctionnements constatés ?				X		75
8	Existe-t-il une procédure de gestion de la documentation technique ?				X		75
9	La documentation existante est-elle suffisante pour l'activité ?					X	100

III. 3.3- PREPARATION DE LA REALISATION :

N°	Questions	F	PF	PDS	PV	V	Note
		0	25	50	75	100	
1	Existe-t-il des procédures écrites définissant la création, la validation et le traitement des documents (DT, DI, OT, DR) ?					X	100
2	Toutes les demandes d'intervention sont-elles analysées et validées avant leur exécution ?			X			50
3	Le personnel des méthodes maintenance est-il formé aux méthodes d'analyse des défaillances et diagnostic ?				X		75
4	Revoit-on systématiquement les gammes et modes opératoires en fonction de la réalisation effectuée ?				X		75
5	Analyse-t-on les écarts entre le temps prévu et réalisé ?			X			50
6	La production prend-elle en charge le premier niveau de maintenance ?	X					00
7	Les documents (consignes, recommandations, contrôles, réglementaires) sont-ils à jour ?					X	100
8	Les contrôles obligatoires (appareils soumis à réglementation) sont-ils effectivement réalisés ?					X	100
9	Existe-t-il des compétences pour la préparation, la planification et le suivi des grands arrêts ?				X		75
10	La maintenance prend-elle en charge les exigences de l'ISO en matière de qualité (procédures d'étalonnage, de contrôles et essais) ?					X	100

III. 3.4- REALISATION DES OPERATIONS DE MAINTENANCE :

N°	Questions	F	PF	PDS	PV	V	Note
		0	25	50	75	100	
1	Les équipes sont-elles opérationnelles dans les 10 minutes suivant le début de poste ?				X	100	
2	Chaque professionnel connaît-il précisément le travail qu'il aura à entreprendre à l'issue du travail en cours ?		X			50	
3	Peut-on connaître en moins de 10 minutes l'état d'avancement de tous les travaux ?			X		75	
4	Le programme de préventif est-il respecté ?			X		75	
5	L'accumulation des reports perturbe-t-il le plan de charge ?				X	100	
6	L'outillage est-il la cause des perturbations dans la réalisation des interventions ?			X		75	
7	Le retour des O.T. est-il contrôlé afin de garantir qu'ils sont renseignés de manière complète avant leur enregistrement ? (quoi et pourquoi)			X		75	
8	Existe-t-il une procédure de réception des travaux réalisés ?			X		75	
9	Existe-t-il une procédure interne ou externe permettant d'avoir une démarche permanente d'amélioration ?		X			50	

III. 3.5- GESTION ET TENUE DES PIÈCES DE RECHANGE :

N°	Questions	F	PF	PDS	PV	V	Note
		0	25	50	75	100	
1	Y-a-t-il une politique de gestion des stocks ?			X			50
2	Les règles de stockage sont-elles respectées ?			X			50
3	Les pièces de rechange sont-elles regroupées dans un catalogue qui précise tous les paramètres de gestion et tenue des stocks ?	X					00
4	Existe-t-il une analyse de dépenses par équipement ?				X		75
5	Existe-t-il une codification morphologique permettant d'éviter les doublons et permettre une standardisation ?					X	100
6	Existe-t-il une procédure efficace de réservation de pièces pour les travaux planifiés ?				X		75
7	Les pièces stratégiques sont-elles particulièrement identifiées et suivies ?					X	100
8	Existe-t-il une analyse systématique des pièces à forte valeur de consommation, afin d'en limiter le montant ?			X			50
9	Les écarts d'inventaires sont-ils inférieurs à 10 % ?					X	100
10	Existe-t-il une procédure de réception qualitative de la pièce de rechange ?				X		75

III. 3.6- CONTROLE DES COÛTS GLOBAUX :

N°	Questions	F	PF	PDS	PV	V	Note
		0	25	50	75	100	
1	Existe-t-il un système de calcul des coûts directs de maintenance ?				X		75
2	Les budgets de maintenance sont-ils concertés entre production, qualité et maintenance ?					X	100
3	Les budgets sont-ils la traduction d'un plan d'actions reposant sur une analyse technique et économique ?				X		75
4	La structure maintenance reçoit-elle des informations permettant une comparaison par rapport aux objectifs ?				X		75
5	Fait-on une évaluation périodique des pertes de productions imputables à l'indisponibilité et à la non capabilité des moyens ?				X		75
6	Suit-on les dépenses par destination (équipements, chaînes de maintenance, centres de responsabilités, etc) ?				X		75
7	Existe-t-il un tableau de bord mensuel conjuguant résultats comptables, indicateurs de disponibilité et indicateurs d'états divers (préparation, urgences, sécurité, etc) ?				X		75
8	Existe-t-il un tableau de bord mensuel comportant des indicateurs de performance de la maintenance ?					X	100
9	Existe-t-il des indicateurs d'efficacité de la maintenance à travers les résultats de production (disponibilité et qualité) ?			X			50
10	La maintenance est-elle consultée sur le renouvellement ou achats de nouveaux équipements ?					X	100

III. 3.7- INTERFACES DE LA MAINTENANCE :

N°	Questions	F	PF	PDS	PV	V	Note
		0	25	50	75	100	
1	Existe-t-il une réunion journalière (production/maintenance/Qualité) de traitement des problèmes immédiats ?			X			50
2	Existe-t-il une réunion mensuelle production/ Qualité /maintenance de suivi des affaires communes et de planification des interventions ?			X			50
3	Existe-t-il une réunion trimestrielle production /Qualité/maintenance d'évaluation de la qualité de service ?			X			50
4	Existe-t-il une réunion annuelle production /Qualité/maintenance de définition de budget ?			X			50
5	Les dépenses de maintenance sont-elles communiquées aux « clients » de la maintenance ?				X		75
6	Les défaillances entraînant une baisse de la qualité sont-elles analysées avec le service qualité ?				X		75
7	Le service maintenance est-il consulté par les achats sur le choix final des fournisseurs de pièces de rechange ?					X	100
8	Les démarches de gestion des compétences sont-elles concertées avec la DRH ?			X			50
9	Existe-t-il un retour d'informations de prestations de maintenance réalisées par la production ?			X			50
10	La maintenance est-elle impliquée sur les points concernant l'hygiène, la sécurité et l'environnement ?				X		75

III. 3.8- RESSOURCES HUMAINES ET ANIMATION :

N°	Questions	F	PF	PDS	PV	V	Note
		0	25	50	75	100	
1	Le climat social en maintenance est-il favorable ?				X		75
2	Existe-t-il une procédure de gestion des compétences ?			X			50
3	La pyramide des âges est-elle un élément de gestion des personnels ?			X			50
4	Le personnel d'intervention et de méthode est-il formé aux concepts de la maintenance et de résolution des problèmes ?			X			50
5	Existe-t-il une démarche de fonction et de perfectionnement du personnel de maintenance ?			X			50
6	Connait-on la nature et le volume des compétences disponibles pour maintenir chaque installation ?			X			50
7	Le management du personnel s'effectue-t-il avec des objectifs de résultat et de comportement ?			X			50
8	Existe-t-il un système de suggestions faisant appel aux propositions du personnel ?			X			50
9	La maintenance possède-t-elle une démarche de mobilité du personnel ?			X			50
10	Existe-t-il un support d'information papier, informatique, permettant d'informer le personnel sur la vie de son service ou de l'entreprise ?		X				25

III. 3.9- STRATEGIE D'UTILISATION DES PRESTATAIRES :

N°	Questions	F	PF	PDS	PV	V	Note
		0	25	50	75	100	
1	Le taux d'appel à la sous-traitance fait-il partie d'une démarche stratégique permanente ?				X		75
2	Le taux d'appel à la sous-traitance est-il jugé satisfaisant pour laisser la charge de travail ?			X			50
3	Existe-t-il une procédure de qualification de l'évaluation des entreprises prestataires ?			X			50
4	Les services achat et maintenance maîtrisent-ils parfaitement toutes les formes contractuelles				X		75
5	Le service maintenance est-il organisé pour gérer les contrats des prestataires ?				X		75
6	Existe-t-il une procédure permettant de conserver la connaissance acquise par les sous-traitants dans l'entreprise ?			X			50
7	Existe-t-il une démarche de réception des interventions réalisées par les prestataires ?					X	100
8	Existe-t-il une démarche d'audit des interventions réalisées par les prestataires ?				X		75
9	La sous-traitance est-elle utilisée pour réduire les frais de fonctionnement de la maintenance (externalisation d'ateliers de production de pièce par exemple) ?				X		75

III. 3.10-SYSTEME D'INFORMATION ET UTILISATION DE L'INFORMATIQUE :

N°	Questions	F	PF	PDS	PV	V	Note
		0	25	50	75	100	
1	Le programme d'amélioration de l'efficacité de la maintenance est-il supporté par un système d'information efficace ?			X			50
2	La maintenance utilise-t-elle la GMAO ?	X					00
3	La gestion des stocks est-elle informatisée ?					X	100
4	La gestion de la documentation est-elle informatisée			X			50
5	La maintenance possède-t-elle un système de CAO pour la réalisation de gamme et schémas ?	X					00
6	L'analyse des incidents est-elle informatisée ?	X					00
7	Les tableaux de bord sont-ils informatisés et présentés sous la forme de graphes ?				X		75
8	La maintenance utilise-t-elle des applications informatiques spécifiques (logiciels de simulation, AMDEC, Systèmes experts) ?	X					00

III. 4. Résultats du diagnostic :

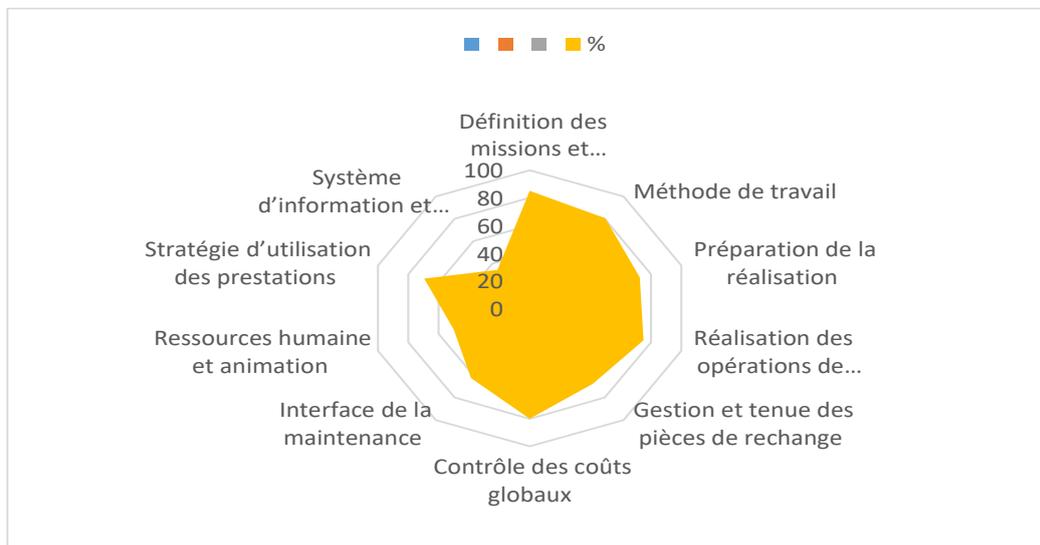
Après avoir analysé le questionnaire rempli, nous avons abouti aux résultats suivants :

N°	THEME	Note Obtenue	Note Maximale	%
1	Définition des missions et responsabilités	850	1000	85
2	Méthodes de travail	725	900	80.55
3	Préparation de la réalisation	725	1000	72.5
4	Réalisation des opérations de maintenance	675	900	75
5	Gestion et tenue des pièces de rechange	675	1000	67.5
6	Contrôle des coûts globaux	800	1000	80
7	Interface de la maintenance	625	1000	62.5
8	Ressources humaines et animation	500	1000	50
9	Stratégie d'utilisation des prestataires	625	900	69.44
10	Système d'information et utilisation de l'informatique	275	800	34.37

Tableau III.2: Résultats du diagnostic

III.4.1. Diagramme « radar » ou de « Kiviat » :

Pour mieux visualiser ces résultats, nous les avons présentés sur le graphe en radar suivant :



FigureIII.1 : Diagramme « radar »

THEMES	F	PF	PDS	PV	V	Points Obtenus	Points Max
Définition des missions et responsabilités	0	0	1	3	6	850	1000
Méthodes de travail	0	0	2	3	3	725	900
Préparation de la réalisation	1	0	2	3	4	725	1000
Réalisation des opérations de maintenance	0	0	2	5	2	675	900
Gestion et tenue des pièces de rechange	1	0	3	3	3	675	1000
Contrôle des coûts globaux	0	0	1	6	3	800	1000
Interface de la maintenance	0	0	6	3	1	625	1000
Ressources humaines et animation	0	1	8	1	0	500	1000
Stratégie d'utilisation des prestataires	0	0	3	5	1	625	900
Système d'information et utilisation de l'informatique	4	0	2	1	1	275	800
Totaux Partiels en « items »	6	1	30	33	24	6475	9500

NIVEAU « INITIATION »	0 à 25 % des Points
NIVEAU « ENGAGEMENT »	26 à 50 % des Points
NIVEAU « PERFORMANCE »	51 à 75 % des points
NIVEAU « EXEMPLARITÉ »	76 à 100 % des points

Tableau III.4 : Les niveaux L'analyse des scores obtenus permet de.

- Constaté que la fonction est d'un niveau « PERFORMANCE » : $(6600/9500) = 68.15\%$
- Jugement que la performance globale de la maintenance nécessite une amélioration générale, en particulier dans les modules inférieurs à la moyenne. Sur la base des résultats ci-dessus, cinq domaines nécessitant une attention particulière ont été identifiés :
 - Le système d'information et utilisation de l'informatique
 - Ressources humaines et animation
 - Gestion et tenue des pièces de rechange
 - Interface de la maintenance
 - Préparation de la réalisation

III. 5. Analyse des résultats :

A / le système d'information et utilisation de l'informatique :

Nous avons constaté que certaines de ces procédures ne sont pas bien appliquées au niveau du secteur, notamment pour :

- Absence d'utilisation de GMAO
- Insuffisance dans la gestion informatisée des documents
- Absence du système de CAO
- Insuffisance dans l'analyse des incidents
- Insuffisance de l'utilisation de l'outil informatique dans le domaine maintenance dans l'unité TSS.

B / ressources humaines et animation :

Nous avons constaté que la faiblesse de cette rubrique, est due au :

- Manque des canaux de communication entre l'entreprise et les travailleurs (pas de procédure de gestion des compétences).
- Négligence des propositions des travailleurs.
- L'absence du support (informatique, papier) exprimant l'avis de l'entreprise sur la compétitivité du travailleur.

C / gestion et tenue des pièces de rechange :

Nous pouvons résumer la faiblesse de cette rubrique par ce qui suit :

- Manque de catalogue qui précise tous les paramètres de gestion de tenue de stock.

- Absence de procédure efficace de réservation des pièces pour des travaux planifiés
- Absence d'identification et de suivi pour les pièces stratégiques
- Les règles de stockage ne sont pas respectées

D / interfaces de la maintenance :

Nous avons constaté que la faiblesse de cette rubrique, est due au :

- Une insuffisance dans la conservation des connaissances acquise par les sous-traitances
- Insuffisance dans réduction les frais de fonctionnement de la maintenance par lasous-traitance

E / préparation de la réalisation

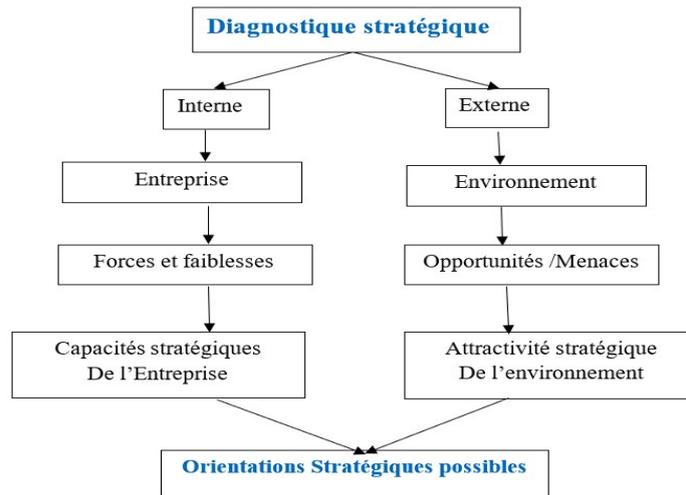
Cette rubrique est faible à cause de :

Manque de la production prend-elle en charge le premier niveau de maintenance.

LA MATRICE SWOT : FORCES FAIBLESSE MENACES OPPORTUNITÉS

Les enjeux de cette démarche sont:

- Organise et synthétise l'information afin de simplifier la compréhension d'une situation.
- Permet d'évaluer une situation afin de prendre les bonnes décisions pour l'améliorer.
- S'appuie sur l'intervention de nombreux acteurs et de son environnement.
- Permet de filtrer le large nombre d'informations (qualitative et quantitative).



Figures III.2 : la démarche de la matrice swot

ASSEMBLER LA MATRICE

L'intérêt de la matrice SWOT est de permettre de rassembler et de croiser les analyses interne et externe avec les environnements micro et macro de l'entreprise.

Elle permet d'obtenir une vision **synthétique** d'une situation en présentant :

- Les **F**orces
- Les **F**aiblesses
- Les **O**pportunités
- Les **M**enaces potentielles

Ainsi que

-Les forces sont les bonnes pratiques et/ou les atouts significatifs de l'entreprise.

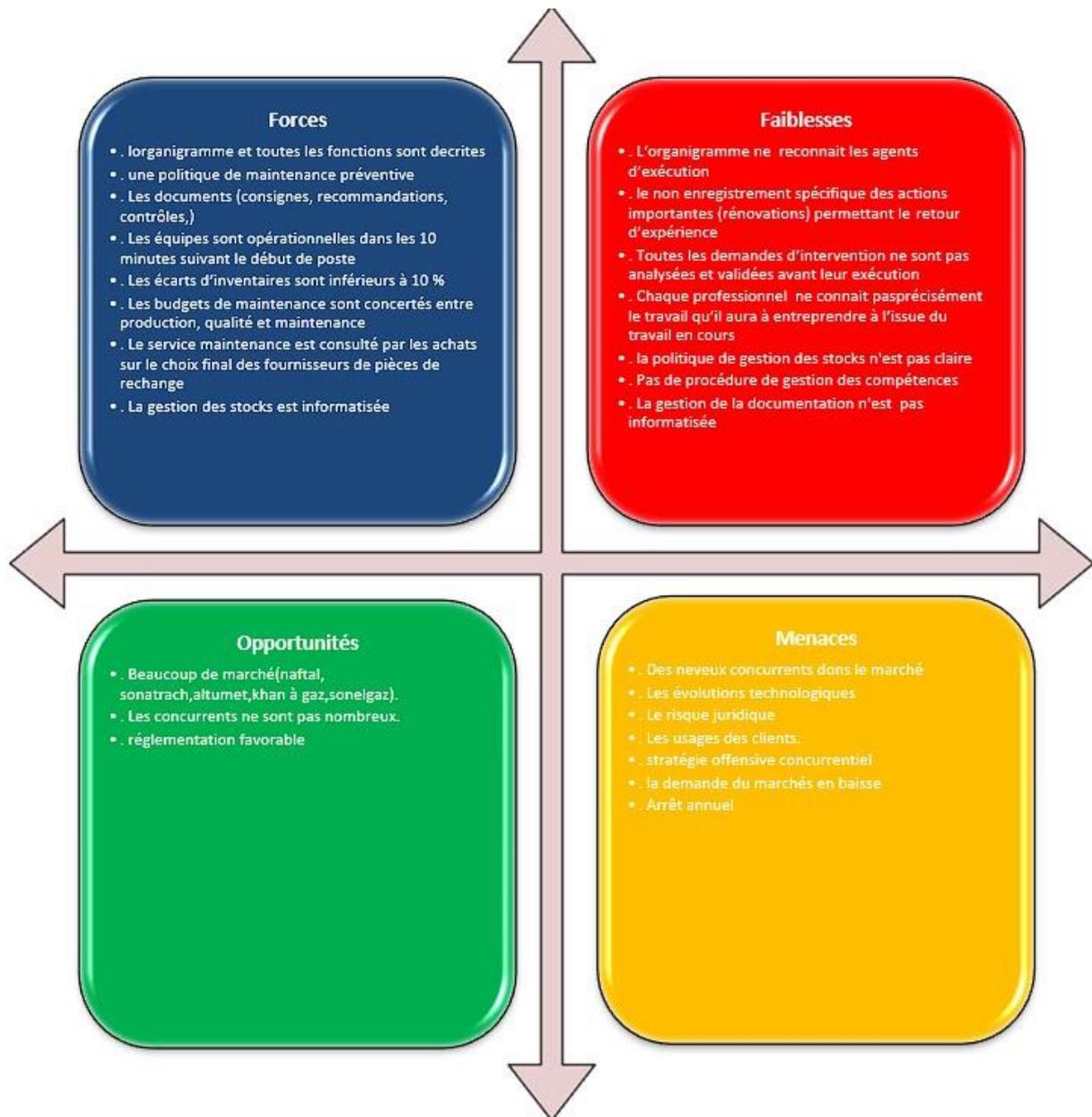
-Les faiblesses sont les aspects de l'entreprise pour lesquels des améliorations sont nécessaires.

-Les opportunités correspondent à des ressources, à des tendances et/ou à des éléments contextuels favorables qui, identifiés, ouvrent de nouvelles perspectives de développement.

-Les risques désignent des entraves, des contraintes, des tendances et/ou des éléments contextuels.

Analyse SWOT de l'Unité TSS :

L'analyse SWOT permet de tirer parti des forces, de remédier aux faiblesses, d'identifier les opportunités et de réduire les risques liés aux menaces.



CROISIR LES FACTEURS POUR DEFINIR SA STRATEGIE

L'objectif du SWOT n'est pas uniquement de lister les FFOM. La mise en relation des facteurs peut être effectuée en répondant aux questions suivantes :

- Comment les forces permettent-elles de limiter les faiblesses ?
- Comment utiliser les forces pour saisir au mieux les opportunités ?
- Comment grâce aux opportunités peut-on limiter les faiblesses ?
- Comment utiliser les forces pour réduire les menaces ou pour pouvoir mieux y faire face?
- Comment les opportunités peuvent-elles aider les faiblesses ?

	Forces	Faiblesses
Opportunités	<ul style="list-style-type: none"> - On s'appuie sur les forces pour mieux gérer les opportunités. -Nouveaux accords en élargissant les marchés. - Possibilité de mettre en valeur les produits qu'on fabrique localement. 	<ul style="list-style-type: none"> -Reprendre l'ancienne méthode de travail en la développant mieux. -Réutiliser la maintenance par des applications informatiques spécifiques (logiciels de simulation, AMDEC, Systèmes experts)
Menaces	<ul style="list-style-type: none"> -Utiliser les forces pour contrer ou minimiser les menaces. -Informatiser tous les services. -Diminuer le temps de l'arrêt annuel de la production. 	<ul style="list-style-type: none"> -Le remplacement des anciennes machines par de nouvel matériels. -Donner de nouveaux produits. -Recrutement de personnes qualifiés.

TableauIII.5 : Les facteurs pour définir sa stratégie

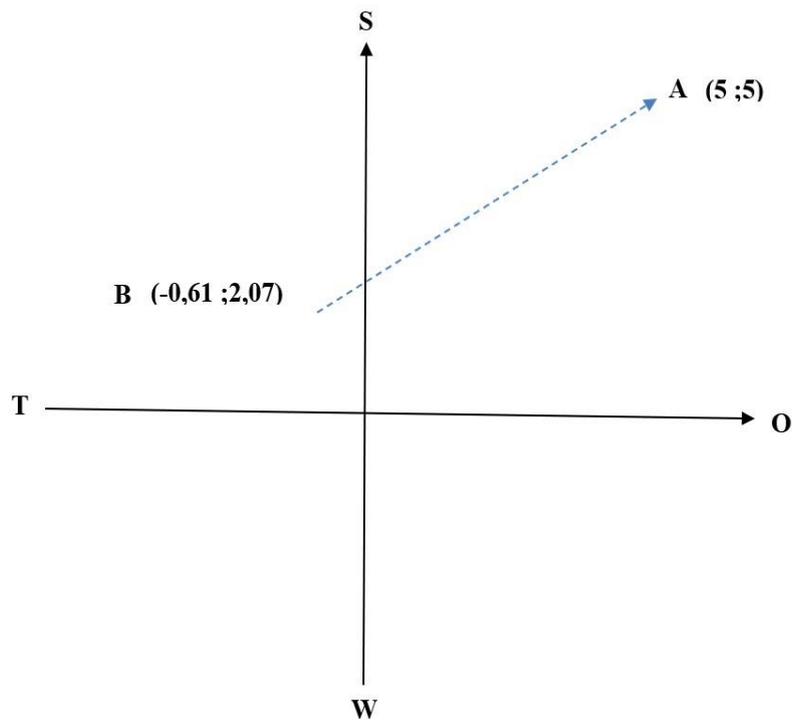
Exploitation :

Recherche du vecteur stratégique :

- Son origine **B**, représente l'état actuel de l'unité.
 - Son extrémité **A**, représente la situation idéale (les faiblesses et les menaces n'existe pas où sont sans effet, les forces et les opportunités sont optimales).
 - Il permettra de tracer le chemin (la stratégie à suivre).
 - Pour le calculer on procède comme suit :
- 1 - On octroie à chaque paramètre une valeur conformément à la règle suivante :
- Valeur = 1 : effet très faible
 - Valeur =2 : effet relatif
 - Valeur = 3 : effet à ne pas négliger
 - Valeur = 4 : effet important à prendre en considération obligatoirement
 - Valeur = 5 : effet important à prendre en considération absolument
- 2- On calcule les coordonnées de l'origine et de l'extrémité du vecteur stratégique :
- **A** de coordonnées (5,5)
 - **B** de coordonnées (X, Y) avec,
- $$X = (\sum V(O) - \sum V(T)) / (\text{card}(O) + \text{card}(T))$$
- $$Y = (\sum V(S) - \sum V(W)) / (\text{card}(S) + \text{card}(W))$$
- 3- On trace le vecteur stratégique.

	Items	Score	Nbr de voix	Score moyen	Priorité
Opportunités	<ul style="list-style-type: none"> . Beaucoup de marché (naftal, Sonatrach, altumet, khan à gaz, Sonelgaz). . Les concurrents ne sont pas nombreux. . Réglementation favorable. 	6	8	0,75	3
Menaces	<ul style="list-style-type: none"> . Des neveux concurrents dans le marché. . Les évolutions technologiques. . Le risque juridique. . Les usages des clients. . Stratégie offensive concurrentiel. . La demande du marché en baisse. . Arrêt annuel. 	7	8	0,875	4
Forces	<ul style="list-style-type: none"> . L'organigramme et toutes les fonctions sont décrites. . Une politique de maintenance préventive. . Les documents (consignes, recommandations, contrôles,). . Les équipes sont opérationnelles dans les 10 minutes suivant le début de poste. . Les écarts d'inventaires sont inférieurs à 10 %. . Les budgets de maintenance sont concertés entre production, qualité et maintenance. . Le service maintenance est consulté par les achats sur le choix final des fournisseurs de pièces de rechange. . La gestion des stocks est informatisée. 	34	8	4,25	1
Faiblesses	<ul style="list-style-type: none"> . L'organigramme ne reconnaît pas les agents d'exécution. . Le non-enregistrement spécifique des actions importantes (rénovations) permettant le retour d'expérience. . Toutes les demandes d'intervention ne sont pas analysées et validées avant leur exécution. . Chaque professionnel ne connaît pas précisément le travail qu'il aura à entreprendre à l'issue du travail en cours. . La politique de gestion des stocks n'est pas claire. . Pas de procédure de gestion des compétences. . La gestion de la documentation n'est pas informatisée. 	20	8	2,5	2

Tableau III.6 : tableau de vecteur stratégique



Figures III.3 : vecteur stratégique

Interprétation

On est dans la situation ajustement :

1- Auto-évaluation :

-Les forces nous permettent de surmonter nos faiblesses.

-Les menaces externes nous empêchent de tirer profit des opportunités.

•

III.6. Conclusion :

Après avoir réalisé des diagnostics de maintenance et analysé les résultats obtenus, nous proposerons des améliorations et recommandations pour chaque point faible dans le chapitre suivant.

CHAPITRE IV
PROPOSITIONS

IV. 1. PROPOSITIONS :

IV.1.1. SYSTEME D'INFORMATION ET UTILISATION DE L'INFORMATIQUE :

Il ressort que dans le palier système d'information et utilisation de l'informatique, la satisfaction globale est de l'ordre de 34,37%.

- Après études et analyse de ce palier, il ressort qu'il est primordial d'introduire l'outil informatique le plus vite possible dans la maintenance au niveau TSS.

Le point 2 Taux d'insuffisance est de 100%

• Mise en place d'une GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur) Les bénéfices attendus de la mise en place d'une GMAO peuvent être énormes, on peut aussi en citer un :

- Meilleure gestion et réduction des coûts

- Améliorer la fiabilité et la disponibilité des équipements

- Optimisation et amélioration basées sur le retour d'expérience, notamment dans l'historique des travaux de maintenance.

- Amélioration des plans d'intervention

- Amélioration de la gestion des stocks

- L'aide à la décision bénéficie de la fourniture de métriques plus objectives, en particulier pour les décisions de mise à jour des équipements.

Le point 5 Taux d'insuffisance est de 100%

- La mise en place d'un système CAO devient impérative pour l'élaboration des gammes et schémas.
 - Le CAO assure des fonctions très lourdes en calcul numérique

Le point 8 Taux d'insuffisance est de 75%

- Primordial d'investir davantage dans les applications informatiques spécifiques tel que dans les logiciels de simulation, AMDEC et systèmes experts

Le point 4 Taux d'insuffisance est 50%

- La mise en place d'un système pour l'informatisation des documents
 - L'importance de l'efficacité du système informatique est donc devenue un atout majeur dans la réussite d'une entreprise.

Le point 6 Taux d'insuffisance est 75%

- La mise en place du GMAO favorise efficacement l'analyse des incidents
 - Le point 2 contribue largement à la satisfaction de ce point (6)

IV.1.2.**RESSOURCES HUMAINES ET ANIMATION :**

Il semble qu'au niveau des ressources humaines et de l'animation, la satisfaction globale avoisine les 50%.

- Il convient de noter que les ressources humaines sont essentielles dans tout système de maintenance, mais nous avons constaté des pénuries, notamment d'équipes de maintenance, car de nombreux équipements à entretenir sont volumineux.

Le point 2 Taux d'insuffisance est de 75%

- Elaboration et mise en œuvre d'un plan d'action pour les démarches des compétences

Le point 8 Taux d'insuffisance est de 75%

- Mettre en place la boîte d'idées dédié au personnel (de façon anonyme ou non) afin de recueillir les suggestions

Le point 10 Taux d'insuffisance est de 75%

- La mise en place d'un système d'information de la vie du service ou de l'entreprise par support d'information papier (FLASH) ou informatique (email, Facebook, twister)

Le point 3 Taux d'insuffisance est de 50%

- Une étude annuelle de la répartition des différentes générations de salariés dans les entreprises soulève de nombreuses questions pour les responsables RH.

La pyramide des âges est un outil de diagnostic destiné à cartographier cette distribution.

Son objectif est d'examiner l'équilibre entre les différentes générations qui composent l'effectif de l'entreprise.

Cette approche est cruciale au niveau structurel de la gestion des ressources humaines.

IV.1.3. GESTION ET TENUE DES PIÈCES DE RECHANGE :

Il ressort que dans le palier gestion et tenue des pièces de rechange, la satisfaction globale est de l'ordre de 67,50%.

Il convient de signaler :

- L'absence totale de la gestion de la pièce de rechange (Point N° 3)
- Les règles de stockage non- respectés (Point N° 2)
- Une politique de réservation de la pièce inexistante (Point N° 6)
- La gestion de la pièce stratégique fait défaut totalement (Point N° 7)

Le point 3 Taux d'insuffisance est de 100%

- Une politique de regroupement des pièces sur un catalogue est impérative

Le point 2 Taux d'insuffisance est de 50%

- Amélioration des règles de stockage.

Le point 6 Taux d'insuffisance est de 100%

- La mise en place d'une procédure de gestion pour la réservation de la pièce de rechange pour les travaux planifié.

Le point 7 Taux d'insuffisance est de 50%

- Toutes les pièces stratégiques doivent être identifié particulièrement suivi et identifier.

IV.1.4.**REALISATION DES OPERATIONS DE MAINTENANCE :**

Il ressort que la satisfaction globale est d'environ 75% quant à la réalisation des opérations de maintenance.

et,

Les points 4, 6, 7 et 9 doivent être précis avec l'amélioration progressive des points 1, 2, 3, 5 et 8.

Le point 4 Taux d'insuffisance est **de 50%**

- Le non-respect du plan préventif peut être lourd de conséquence (augmentation du taux de Panne et par conséquent un coût élevé de maintenance (intervent + Pièces derechanges)

Le point 6 Taux d'insuffisance est **de 75%**

- Nous recommandons à l'entreprise de mettre les moyens (outillage adéquat d'intervention) pour arriver à une optimisation du coût de la maintenance.

Le point 7 Taux d'insuffisance est **de 50%**

- Une amélioration s'impose dans le contrôle des O.T afin de fiabiliser l'information.

Le point 9 Taux d'insuffisance est **de 50%**

- La mise en place des procédures interne et externe afin d'arriver à une démarche permanente d'amélioration.

Le point 1 Taux d'insuffisance est **de 25%**

- Une sensibilisation s'impose pour le respect et l'application des horaires.

Le point 2 Taux d'insuffisance est **de 25%**

- Privilégier la passation dans la continuité pour mieux entreprendre le travail en cours.

Le point 3 Taux d'insuffisance est **de 25%**

- Favoriser le suivi sur la fiche d'intervention afin d'évaluer mieux le taux d'avancement.

Le point 5 Taux d'insuffisance est **de 25%**

- Le plan de charge doit être respecté sans cas de force majeure.

Le point 8 Taux d'insuffisance est de **25%**

- La procédure de réception des travaux doit être améliorée avec une implication directe De la production.

IV.1.5.**STRATEGIE D'UTILISATION DES PRESTATAIRES :**

Il ressort qu'au niveau de la stratégie d'utilisation des prestataires, le taux de satisfaction globale se situe autour de 69,44%.

- De plus en plus d'entreprises délèguent certains travaux de maintenance à des prestataires de services. Généralement, les entreprises ont recours à la sous-traitance pour les raisons suivantes :
 - Capacité financière et/ou organisationnelle insuffisante.
 - Soit pour des besoins particuliers.
 - Soit techniquement déficient.

Le point 6 Taux d'insuffisance est de 50%

- Amélioration de la procédure pour mieux conserver les connaissances acquises par les sous-traitants afin de faire bénéficier votre personnel pour l'avenir.

Le point 9 Taux d'insuffisance est 50%

- Le motif fondamental de l'entreprise pour recourir à la sous-traitance est de réduire au maximum les coûts, notamment les coûts de maintenance, d'où une plus grande attention lors de la sélection et de la demande de prestataires.

IV.1.6.**PREPARATION DE LA REALISATION :**

Il apparaît qu'à l'approche de la mise en œuvre, la satisfaction globale est d'environ 72,5 %.

Améliorer les points 1, 2 et 3, améliorer l'organisation interne du local technique de maintenance aux points 4 et 5, formuler un système de formation du personnel de production et leur confier la réalisation des travaux de maintenance de premier niveau 6.

Le point 1 Taux d'insuffisance est de 25%

- Nous proposons de définir la simplification et l'amélioration du traitement des dossiers (informatisation des traitements).

Le point 2 Taux d'insuffisance est 25%

- Nous recommandons d'analyser toutes les demandes de travail et les validations avant leur exécution.

Le point 3 Taux d'insuffisance est 25%

- Formation élargie des managers aux méthodes d'analyse et de diagnostic des pannes (prévoir des cycles de formation pour la poursuite de la formation)

Le point 4 Taux d'insuffisance est 50%

- La mise à jour des gammes opératoires s'impose par rapport aux améliorations des réalisations.

Le point 5 Taux d'insuffisance est 75%

Une préconisation s'impose par le BT maintenance dans l'analyse de l'écart entre TE (temps estimé) / TP (temps passé) de l'intervention pour des éventuelles améliorations.

Le point 6 Absence totale (0%) d'une prise en charge de la maintenance première niveau par le personnel exécutant de la production.

Nous recommandons rapidement la mise en place d'une politique de formation pour la prise en charge du premier niveau de la maintenance par le collectif exécutant de la production, ce qui revient à intégrer l'auto-maintenance dans la politique de l'entreprise.

IV.1.7.**CONTROLE DES COUTS GLOBAUX :**

Il semble qu'à l'étape de la maîtrise des coûts globaux, la satisfaction globale tourne autour de 80 %.

- Les coûts de maintenance sont définis comme les coûts directement attribuables à la maintenance.

Ces coûts peuvent être analysés par nature (personnel, outillage, matériel de maintenance, matières, consommation, sous-traitance, etc.) et destination (préparation, documentation technique, intervention, suivi et gestion magasin, formation, etc.)

Le point 1 Taux d'insuffisance est **de 50%**

- Nous définissons le coût direct de maintenance comme le coût des ressources mises en œuvre pour atteindre les objectifs de maintenance.

Ces ressources peuvent être identifiées et répertoriées selon la logique des 5M.

1) La main-d'œuvre : elle peut être interne ou externe à l'entreprise,

Il comprend non seulement le personnel intervenant, mais aussi les cadres supérieurs.

2) Matériaux : y compris les pièces de rechange et les consommables

3) Matériels : Il s'agit d'outillages, d'instruments de mesure, d'outils de diagnostic et d'équipements dédiés à la fabrication en interne de pièces détachées.

4) Environnement : Il s'agit de l'ensemble des locaux, bureaux, commerces dédiés aux activités de maintenance

5) Méthodes : comprenant les outils et méthodes de gestion de la maintenance, les moyens documentés, les procédures, la formation, Système de gestion...)

Le point 7 Taux d'insuffisance est **de 50%**

- Les tableaux de bord mensuels doivent être pleinement mis en œuvre en conjonction avec les résultats comptables.

Le point 9 Taux d'insuffisance est de **50%**

- Mettez en surbrillance les résultats de production en fonction des mesures d'efficacité de la maintenance.

IV.1.8.**INTERFACE DE LA MAINTENANCE :**

Il semble qu'au niveau de l'interface de maintenance, le taux de satisfaction globale tourne autour de 62.5%.

- Une entreprise est bien sûr une unité de production, mais c'est avant tout une organisation, constituée de l'élément humain qui lui permet d'exister avant tout.

On ne peut le traiter que d'un point de vue économique, mais ce n'est pas suffisant. En raison du rôle critique des personnes dans son fonctionnement.

Aujourd'hui, nous convenons que les ressources humaines sont le point fort de l'entreprise.

Le point 8 Taux d'insuffisance est de 75%

- Les entreprises sont de plus en plus conscientes de l'importance de considérer l'humain et le potentiel de performance qui en découle.

En effet, la présence de leaders, de managers et d'équipes permet aux organisations d'atteindre leurs objectifs, d'optimiser leurs coûts et d'augmenter leur efficacité, leur production et leur performance.

D'où une démarche dans la gestion des compétences par DRH est primordiale et indispensable.

IV.1.9.**METHODE DE TRAVAIL :**

Il semble qu'au niveau des méthodes de travail, la satisfaction globale soit d'environ 80.55%.

Les points 3, 5, 6, 7 et 8 présentent des lacunes de 25 % et doivent être améliorés.

Le point 3

- Nous recommandons d'utiliser la méthode la plus appropriée selon l'industrie et l'équipement pour élaborer un plan de prévention.

Le point 5

- Nous recommandons que l'ensemble des interventions doivent être décrites par modes opératoires et gammes d'intervention, chose non faite à la TSS (à 25%).

Le point 6

- Nous recommandons la généralisation des rapports d'incidents.

Le point 7

- Prévoir systématiquement des réunions formelles régulières dédiées à l'analyse des dysfonctionnements majeurs constatés.

Le point 8

- Amélioration de la gestion des documents grâce aux outils informatiques

IV.1.10.**DEFINITION DES MISSIONS ET RESPONSABILITES :**

Il semble qu'au niveau de la définition des tâches et des responsabilités, la satisfaction globale soit d'environ 85%.

Par ailleurs,

Le point 1 : Indique environ 25 % de lacunes dans les descriptions fonctionnelles des organigrammes.

Les gestionnaires sont encouragés à devoir décrire toutes les fonctions car un organigramme est utilisé pour organiser efficacement les nombreux types de tâches requises par leurs fonctions.

Le point 5 : Représente un déficit d'environ 50 % dans les descriptions de poste.

Les managers sont de plus en plus encouragés à utiliser les descriptions de poste comme outil de référence, car elles sont essentielles pour :

- Identifier objectivement les tâches à accomplir pour chaque emploi
- Préparer le processus de recrutement
- Assurer les entretiens d'évaluation internes et externes
- Mise en place de la Gestion Préventive des Emplois et des Compétences (GPEC)
- Répondre activement au référentiel des évaluations internes et externes

IV.2. Critiques et propositions :

<u>Rubrique du questionnaire</u>	<u>Proposition d'amélioration</u>
<u>1) Définition des missions et Responsabilités.</u>	Continuer à décrire les fonctions non décrites dans l'organigramme.
	Les fiches de poste sont un outil de référence et à ce titre doivent se généraliser à toutes les missions.
<u>2) Méthode de travail.</u>	Selon le service et l'équipement, élaborer le plan préventif avec la méthode appropriée.
	Toutes les interventions doivent être décrites par mode de fonctionnement.
	Analyse de l'ensemble des rapports d'incident
	Renforcer la planification systématique de réunions formelles récurrentes dédiées à l'analyse des dysfonctionnements majeurs constatés.
	Introduction des outils informatiques dans la gestion documentaire.
<u>3) Préparation de la réalisation.</u>	Décrit les outils informatiques utilisés dans le processus de réparation de fichiers.
	Toute demande d'intervention doit être analysée avant exécution.
	Offrir un programme de formation du personnel (maîtrise exécutive) aux méthodes d'analyse et de diagnostic des pannes.
	Mettre à jour et affiner la couverture des interventions de manière systématique à des fins d'amélioration.
	Permet l'analyse des écarts estimés de temps/temps consacré aux opérations d'intervention pour d'éventuelles améliorations.
	Implanter le cours de formation du personnel de production de gestion de la maintenance de premier niveau (niveau 1).
<u>4) Définition des missions et responsivités.</u>	Suivre le plan de prévention (mensuel et/ou annuel).
	Doter les intervenants d'outils adéquats.
	Retourner systématiquement les bons de travail pour analyse et documentation.
	Sélectionner un processus d'amélioration permanente pour les programmes internes/externes.
<u>5) Gestion et tenue des pièces de Rechanges.</u>	Mise en place d'une stratégie de regroupement de pièces dans un catalogue.
	Améliorations des règles de stockages
	Établir des procédures de commande de pièces de rechange pour les travaux prévus.
<u>6) Contrôle des coûts globaux.</u>	Introduit comme outil de calcul des coûts de maintenance (Comptabilité Analytique).
	Amélioration des tableaux de bord mensuels intégrant les résultats comptables, les métriques de disponibilité et divers statuts (notamment urgence et sécurité).
	Alignez les mesures d'efficacité de la maintenance avec les mesures de production.

<u>7) Interface de la maintenance.</u>	Mis en œuvre par la Direction des Ressources Humaines en collaboration avec le maintien du processus de gestion des compétences.
<u>8) Ressources humaines et animation.</u>	Mettre en place des politiques d'amélioration de la qualité Information (communication) au niveau de l'unité et programmes de formation pour tous les employés.
<u>9) Stratégie d'utilisation de l'informatique.</u>	Améliorer les procédures de sous-traitance pour mieux préserver les connaissances acquises.
<u>10) Système d'information et utilisation de l'informatique.</u>	Mise en place de la GMAO (Gestion Assistée par Ordinateur)
	Mise en place de la CAO (Conception Assistée par Ordinateur).
	Mise en place de systèmes informatiques avec une tendance particulière à analyser les événements et à archiver les fichiers de sauvegarde.

TableauIV.1 : Critiques et propositions

Pour chaque domaine, comptez les points obtenus et calculez le pourcentage. Dans les colonnes du tableau on trouve le domaine d'analyse, le score obtenu pour chaque titre, le score maximum possible et le rapport du score final obtenu au score maximum possible, respectivement.

IV.3. Résultat du questionnaire réalisé à l'unité TSS :

Domaine d'analyse	Score obtenu	Max. possible	Pourcentage %	Observation
1) Définition des missions et responsabilités	850	1000	85.00	
2) Méthode de travail	725	900	80.55	
3) Préparation de la réalisation	725	1000	72.50	
4) Réalisation des opérations de maintenance	675	900	75.00	< Moyenne
5) Gestion et tenue des pièces de rechange	675	1000	67.50	< Moyenne
6) Contrôle des coûts globaux	800	1000	80.00	
7) Interface de la maintenance	625	1000	62.50	
8) Ressources humaine et animation	500	1000	50.00	< Moyenne
9) Stratégie d'utilisation des prestations	625	900	69.44	< Moyenne
10) Système d'information et utilisation de l'informatique	275	800	34.37	< Moyenne
Score total	6475	9500	68.15	

Tableau IV.2 : Résultat du questionnaire réalisé à l'unité TSS

-Le tableau ci-dessus permet d'identifier cinq (5) domaines présentant des faiblesses et dont l'action est prioritaire.

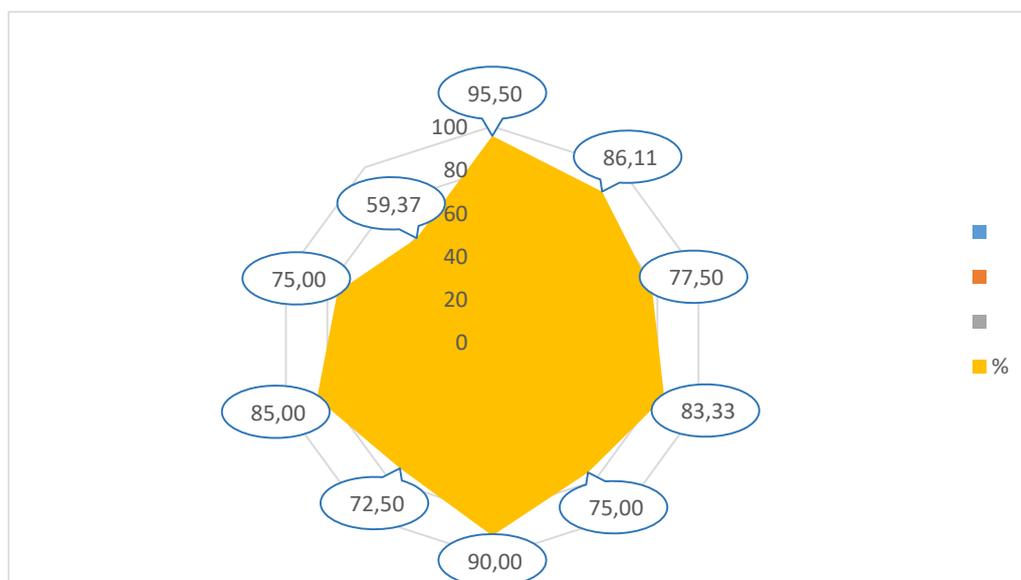
-Ce sont des domaines dont le pourcentage indique à la colonne cinq (5) du tableau est inférieur à celui du sous total (colonne des pourcentages).

IV.4. Simulation du résultat du questionnaire réalisé à l'unité TSS dont une amélioration projetée à 25% seulement pour les rubriques dont le taux est inférieur ou égale à 50% :

Domaine d'analyse	Score obtenu	Max. possible	Pourcentage %	Observation
1) Définition des missions et responsabilités	950	1000	95.50	
2) Méthode de travail	775	900	86.11	
3) Préparation de la réalisation	775	1000	77.50	
4) Réalisation des opérations de maintenance	750	900	83.33	< Moyenne
5) Gestion et tenue des pièces de rechange	750	1000	75.00	< Moyenne
6) Contrôle des coûts globaux	900	1000	90.00	
7) Interface de la maintenance	725	1000	72.50	< Moyenne
8) Ressources humaine et animation	850	1000	85.00	
9) Stratégie d'utilisation des prestations	675	900	75.00	< Moyenne
10) Système d'information et utilisation de L'informatique	475	800	59.37	< Moyenne
Score total	7625	9500	80.26	

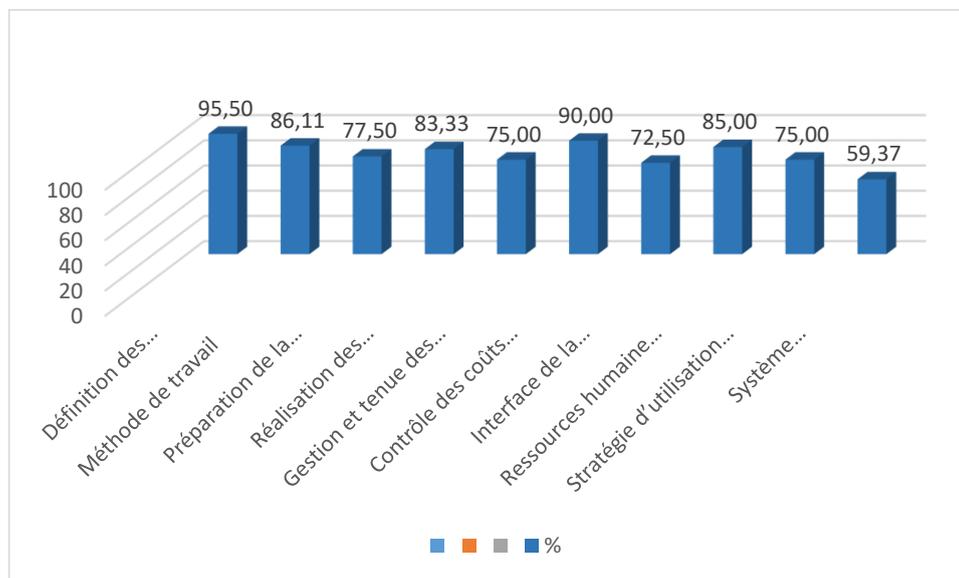
TableauIV.3 : Simulation du résultat du questionnaire réalisé à l'unité TSS

IV.5. Diagramme « radar » ou de « Kiviati » de l'amélioration



Figures VI.1 : Diagramme « radar » de l'amélioration

IV.6. Histogramme 3D de Simulation du résultat du questionnaire réalisé à l'unité TSS :



Figures VI.2 : histogramme 3D de simulation du resultat du questionnaire realise a lunite tss :

IV.7. Conclusion : Si les rubriques dont les taux de satisfaction inférieur ou égal à 50%, progresse de 25%

C'est-à-dire :

- Celle qu'elle a un taux de 00% passe à 25%
- Celle qu'elle a un taux de 25% passe à 50%
- Celle qu'elle a un taux de 50% passe à 75%

La position de la maintenance au niveau TSS passe d'une position performante (l'actuel est 69.47%) à une position excellente (le taux deviendra 76.58%).

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

De l'analyse de la fonction maintenance, on déduit que les points faibles ont une influence directe sur la maintenance au sein de l'entreprise. Des démarches pour gérer et améliorer cette fonction sont nécessaires.

Parmi les points faibles, on peut citer :

-Système d'information et utilisation de l'informatique : la satisfaction globale est de l'ordre de 43,75%.

Ressources humaines et animation : la satisfaction globale est de l'ordre de 57.5%.

-Gestion et tenue des pièces de rechange : la satisfaction globale est de l'ordre de 57,50%

Et les points forts sont :

-Définition des missions et responsabilités : la satisfaction globale est de l'ordre de 92.5%.

-Méthodes de travail : la satisfaction globale est de l'ordre de 86.11%.

Finalement, voici ce que nous avons trouvé :

- Mise en place de la GMAO (Gestion Assistée par Ordinateur)
- Mise en place de systèmes informatiques à tendance spécifique pour analyser les événements et archiver les fichiers de sauvegarde.
- Développer une politique pour améliorer la qualité de l'information (communication) au niveau de l'unité et développer un programme de formation pour tout le personnel.

Nous avons formulé des recommandations dont leur mise en œuvre permet l'atteinte du niveau Souhaité en fonction des résultats trouvés.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- [1] : Documentation de l'entreprise TSS : « historique de l'entreprise, dossier machine, dossier technique, historiques des pannes service maintenance, bureau des méthodes ... ».
- [2] : <https://biblio.univannaba.dz/ingeniorat/wpcontent/uploads/2021/06/memoire-Daif-2020.pdf>
- [3] ; <https://fr.wikipedia.org/wiki/Maintenance>
- [4] ; <https://edunum.apolearn.com/file/download/78239/pb/chap1%20la%20maintenance%20.pdf> .
- [5] ; <https://excerpts.numilog.com/books/9782124656820.pdf> .
- [6] ; http://www.marnevallee-maintenance.fr/fichiers_site/a5006mar/contenu_pages/graphisme_global/La_Maintenance.pdf .
- [7] ; <https://www.picomto.com/5-types-de-maintenance-a-connaître-absolument/> .
- [8] ; https://www.academia.edu/16074039/Les_types_et_niveaux_de_maintenance.
- [9] ; <https://fac.umc.edu.dz/ista/pdf/cours/cours%20maintenance.pdf>
- [10] https://www.dunod.com/sites/default/files/atoms/files/9782100763160/Feuille_etage.pdf .
- [11] <https://www.ibm.com/fr-fr/topics/what-is-preventive-maintenance> .
- [12] <https://www.vaganet.fr/maintenance-preventive-et-curative/> .
- [13] <https://www.b2o.eu/ressources/etablir-plan-maintenance-preventive/> .
- [14] <http://www.sciences-technologies.net/genie-mecanique/maintenance-industrielle/20-la-maintenance.html> .
- [15] <http://msnindustries.fr/2018/08/19/hello-world/> .
- [16] <http://www.qualiteonline.com/question-207-quelle-est-la-difference-entre-la-maintenance-corrective-et-preventive.html>.
- [17] <https://www.e-presta-formation.fr/app/download/5792102164/01+-+Maintenance+pr%C3%A9ventive+-+prof.pdf> .
- [18] <https://www.etudier.com/dissertations/5Niveau.Maintenance/378965.html> .