

I. INTRODUCTION A LA MAINTENANCE INDUSTRIELLE

I.1. Définitions:

- 1 **Fonctionnement normal** : Fonctionnement habituel nominale.
- 2 **Défaillance** : Altération ou cessation d'un bien à accomplir une fonction requise (Après une défaillance, le bien est en panne, totale ou partielle).
- 3 **Défaut** : Écart non autorisé d'au moins une caractéristique du système.
- 4 **Panne** : État d'un produit le rendant inapte à accomplir une fonction requise dans des conditions données d'utilisation : c'est un état. Elle résulte toujours d'une défaillance.
- 5 **Perturbation** : Une entrée agissant sur un système qui se traduit par une déviation temporaire de l'état stationnaire.
- 6 **Résidu** : Indicateur de panne, basé sur l'écart entre les mesures et les calculs basés sur l'équation du modèle.
- 7 **Symptômes** : Indicateur de panne, basé sur l'écart entre les mesures et les calculs basés sur l'équation du modèle.
- 8 **Signature** : Signal choisi pour le diagnostic.
- 9 **Diagnostic de panne** : Actions menées pour la détection de la panne, sa localisation et l'identification de la cause.
- 10 **Détection de panne** : Consiste à déterminer la présence ou non d'un défaut affectant le procédé en se basant sur l'analyse des effets sur le système (symptômes).
- 11 **Localisation de panne** : Actions menées en vue d'identifier à quel niveau d'arborescence du bien en panne se situe le fait générateur de la panne.
- 12 **Identification des pannes**: Détermination de type de défaut.

I.2 – PLACE ET DEFINITION DE LA MAINTENANCE INDUSTRIELLE:

- Pour être et demeurer compétitive, une entreprise doit produire toujours mieux (qualité) et au coût le plus bas.

Minimiser le coût = fabriquer plus vite et sans interruption

Solution : L'automatisation et l'informatique. Et après ?

- Les machines ne doivent jamais (ou presque) connaître de défaillances tout en fonctionnant à un régime permettant le rendement maximal.
- **Définition de la maintenance selon l'AFNOR par la norme NF X 60-010** : ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé. Bien maintenir, c'est assurer l'ensemble de ces opérations au coût optimal.

- La définition de la maintenance fait donc apparaître 4 notions :
 - **Maintenir** qui suppose un suivi et une surveillance ;
 - **Rétablir** qui sous-entend l'idée d'une correction de défaut ;
 - **Etat spécifié et service déterminé** qui précise le niveau de compétences et les objectifs attendus de la maintenance ;
 - **Coût optimal** qui conditionne l'ensemble des opérations dans un souci d'efficacité économique.

I.3 – ROLE DE LA MAINTENANCE :

- Le service maintenance doit mettre en œuvre la politique de maintenance définie par la direction de l'entreprise ; cette politique devant permettre d'atteindre le rendement maximal des systèmes de production
- Tous les équipements n'ont pas le même degré d'importance.
- Il faut donc définir des stratégies les mieux adaptées :
 - **Prévisions à long terme :**
 - **Prévisions à moyen terme :**
 - **Prévisions à courts termes :**

II. LE SERVICE MAINTENANCE AU SEIN DE L'ENTREPRISE

II.1– SITUATION DANS L'ENTREPRISE :

- Il existe **2 tendances** quant au positionnement de la maintenance dans l'entreprise :
- **Tendance 1** : La centralisation où toute la maintenance est assurée par un service.
- **Les avantages sont :**
 - Standardisation des méthodes, des procédures et des moyens de communication ;
 - Possibilité d'investir dans des matériels onéreux grâce au regroupement ;
 - Vision globale de l'état du parc des matériels à gérer ;

- Gestion plus aisée et plus souple des moyens en personnels ;
- Rationalisation des moyens matériels et optimisation de leur usage (amortissement plus rapide) ;
- Diminution des quantités de pièces de rechange disponibles ;
- Communication simplifiée avec les autres services grâce à sa situation centralisée.

Tendance 2 : La décentralisation, où la maintenance est confiée à plusieurs services, de dimension proportionnellement plus modeste, et liés à chacun des services de l'entreprise.

- **Les avantages sont :**
- Meilleures communications et relations avec le service responsable et utilisateur du parc à maintenir ;
- Effectifs moins importants dans les différentes antennes ;
- Réactivité accrue face à un problème ;
- Meilleure connaissance des matériels ;
- Gestion administrative allégée.

II.2 –DOMAINES D’ACTION DU SERVICE MAINTENANCE :

Mission du service maintenance :

- Variété des actions qui constituent souvent le quotidien de la mission d'un service maintenance :

➤Maintenance préventive et corrective de tous les systèmes dont le service a la charge ainsi que toutes les opérations de révisions, contrôles, etc...

➤Travaux d'installation et de mise en route de matériels neufs ;

➤Travaux directement liés aux conditions de travail : sécurité, hygiène, environnement, pollution ;

➤Amélioration, reconstruction et modernisation des installations ;

➤Gestion des pièces de rechange, des outillages et des moyens de transport et de manutention ;

- Fabrication de certaines pièces détachées;
- Travaux divers dans les locaux de l'entreprise, agrandissements, déménagements ;
- Gestion des différentes énergies et des réseaux de communication.

II.3 – ENTRETIEN ET MAINTENANCE :

L'entretien se contente d'intervenir sur un système défaillant pour relancer la production et effectue les opérations courantes préconisées par le constructeur:

➤ Pas prise en compte des caractéristiques spécifiques des conditions de fonctionnement (cadence, ancienneté, température ambiante, etc.).

➤ On peut donc être conduit à effectuer (sans évaluation à priori ou à posteriori) trop ou pas assez d'entretien.

Entretenir, c'est subir alors que maintenir, c'est prévoir et anticiper.

-Augmentation de la productivité ;

-Optimisation de la disponibilité de l'outil de travail ;

Elle est donc reconnue comme une activité nécessaire (Génératrice de profits) alors que l'entretien traditionnel était considéré comme une charge financière.

II.4 – IMPORTANCE DE LA MAINTENANCE ET TYPES D'ENTREPRISE :

L'importance de la maintenance diffère selon le secteur d'activité:

- La maintenance sera inévitable et lourde dans les secteurs où la sécurité est capitale.
- Inversement, les industries manufacturières à faible valeur ajoutée pourront se satisfaire d'un entretien traditionnel et limité.
- Importance fondamentale : nucléaire, pétrochimie, chimie, transports (ferroviaire, aérien, etc.)

- Importance indispensable : entreprises à forte valeur ajoutée, de process, construction automobile
- Importance moyenne : industries de constructions diversifiées, coûts d'arrêts de production limités, équipement semi-automatiques
- Importance secondaire : entreprises sans production de série, équipements variés ;
- Importance faible ou négligeable : entreprise manufacturière, faible valeur ajoutée, forte masse salariale.

II.5 – LE RESPONSABLE MAINTENANCE :

L'indispensable pluridisciplinarité de la fonction maintenance:

- Le responsable doit donc être capable d'intervenir efficacement dans nombre de domaines et savoir s'adapter à toute situation prévue ou fortuite.
- Le responsable devra avoir des compétences techniques dans des domaines aussi variés que la mécanique, l'électrotechnique, l'automatique, l'hydraulique, etc.
En effet, les systèmes actuels sont pluri techniques et pluri énergies. Par ailleurs, le responsable devra avoir des compétences dans les domaines de la gestion, du planning, etc.
- La maintenance devenant de plus en plus informatisée (MAO ou GMAO), l'utilisation de l'informatique est donc devenue indispensable pour le technicien. L'informatisation de la maintenance n'est pas une fin en soi, mais doit être considérée comme un outil d'aide à la décision face à une situation donnée.

II.6 – FONCTIONS ET TACHES ASSOCIEES A LA MAINTENANCE :

Etudes et méthodes:

Optimisation des tâches en fonction des critères retenus dans le cadre de la politique de maintenance définie par l'entreprise.

- **Etudes techniques :**

Etudes d'améliorations, études de conception et de reconception des équipements ou des travaux neufs, analyse des conditions de travail

➤ **Préparation et ordonnancement :**

Etablissement des fiches et gammes d'instructions pour le personnel, constitution de la documentation pour les interventions, établissement des plannings d'interventions et d'approvisionnements en pièces de rechange, réception et classement des documents relatifs à l'intervention et remise à jour des dossiers techniques.

Etudes économiques et financières : Gestion des approvisionnements, analyse des coûts (maintenance, défaillance, fonctionnement), rédaction du cahier des charges et participation à la rédaction des marchés (travaux neufs, investissements, sous-traitance), gestion du suivi et de la réception de ces marchés.

➤ **Stratégie et politiques de la maintenance :**

Définition, choix et élaboration des procédures de maintenance (corrective, préventive), des procédures de contrôle, des procédures d'essais et de réception, détermination des domaines d'actions préventives prioritaires, étude des procédures de déclenchement des interventions, gestion de la sécurité dans l'organisation de l'environnement industriel.

Pour remplir cette fonction, les techniciens des études et des méthodes disposent : de dossiers techniques fournissant toutes les caractéristiques des matériels, des fiches d'historiques résumant les opérations déjà effectuées, de la documentation constructeurs et fournisseurs, des banques de données informatiques.

Exécution / Mise en œuvre :

L'aspect pluri techniques de cette fonction nécessite une grande expérience sur les matériels et une connaissance approfondie des différentes technologies. Le technicien devra agir avec beaucoup de rigueur pour rendre son action efficace. Il sera aidé par les documents et procédures établis par la fonction « études et préparation ».

-Les principales tâches sont : gestion de l'intervention de maintenance, connaissance comportementale du matériel, pilotage des interventions, application des consignes et règles d'hygiène, sécurité et conditions de travail, installation des machines et des matériels (réception, contrôle, mise en fonctionnement), information du personnel sur les équipements, remise en main du matériel après intervention, gestion de l'ordonnancement, établissement de diagnostics de défaillance de matériels, établissement de consignes d'utilisation intégrant les consignes d'hygiène et de sécurité, gestion des stocks (des pièces de rechange, outillages, appareils de contrôle)

La fonction documentation et ressources :

- Indispensable à tout le service, cette fonction est la mémoire de l'activité sur laquelle s'appuieront les études ultérieures en vue de définir une politique de maintenance. Elle est aussi une source inestimable de renseignements pour la fonction « études et méthodes ».
- Les principales tâches sont : élaboration et tenue des inventaires, constitution et MAJ des dossiers techniques, des historiques, des dossiers économiques, constitution d'une documentation générale, technique et réglementaire, constitution d'une documentation fournisseurs.

III. LES DIFFERENTES FORMES DE MAINTENANCE

III.1 – LES CONCEPTS :

L'analyse des différentes formes de maintenance repose sur 4 concepts :

- **Les évènements qui sont à l'origine de l'action :** référence à un échéancier, la subordination à un type d'événement (auto diagnostic, information d'un capteur, mesure d'une usure, etc.), l'apparition d'une défaillance.
- **Les méthodes de maintenance qui leur seront respectivement associées :** maintenance préventive systématique, maintenance préventive conditionnelle, maintenance corrective.
- **Les opérations de maintenance proprement dites :** inspection, contrôle, dépannage, réparation, etc.

- **Les activités connexes** : maintenance d'amélioration, rénovation, reconstruction, modernisation, travaux neufs, sécurité, etc.

Cette réflexion terminologique et conceptuelle représente une base de référence pour :

- L'utilisation d'un langage commun pour toutes les parties (conception, production, prestataires de services, etc.)
- La mise en place de systèmes informatisés de gestion de la maintenance

III.2 – LES METHODES :

Le choix entre les méthodes de maintenance s'effectue dans le cadre de la politique de la maintenance et doit s'opérer en accord avec la direction de l'entreprise.

Pour choisir, il faut donc :

- être informé des objectifs de la direction,
- des directions politiques de maintenance,
- connaître le fonctionnement et les caractéristiques des matériels,
- le comportement du matériel en exploitation,
- les conditions d'application de chaque méthode,
- les coûts de maintenance,
- Les coûts de perte de production

les méthodes de maintenance selon la norme NF X 60-000

