

I.1 Introduction :

Dans un monde où la concurrence est de plus en plus rude, il est important de fournir un produit ou un service de qualité à moindre coût. On dit le temps c'est de l'argent cela veut dire aussi qu'il faut produire toujours plus vite. Ceci implique d'éviter toutes défaillances ou altération des fonctions des moyens de production. Il faut s'assurer aussi que l'exploitation d'un bien soit dans des conditions de sécurité optimales. D'où l'importance de la maintenance.

I.1.1 Définitions

D'après l'Afnor (NF X 60-010) : « la maintenance est l'ensemble des actions qui permettent de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifique ou en mesure d'assurer un service déterminé »

La définition de la maintenance fait donc apparaître 5 notions :

1. **Un bien (norme x50-500)** : c'est un produit conçu pour assurer un service déterminé.
 - *bien durable* : c'est un bien conçu pour assurer une fonction donnée pendant un temps relativement long compte tenu des opérations Maintenance. Exp. : machine outil.
 - *bien semi-durable* : bien conçu pour assurer une fonction donnée est caractérisé par l'usure assez rapide d'au moins un constituant fondamental est irremplaçable conduisant à une mise hors service. Exp: lampe

- *bien éphémère* : bien conçu pour se servir qu'une fois pendant un temps très court. Exp. : briquet.

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



Exemple 1. Dégradation de fonction

Conséquences :

- Retard de livraison
- Pénalités de retard

Exemple 2. Panne durable

Conséquences :

- Perte du marché
- Image de marque dégradée

Exemple n°4 : maintenance male effectuée

Conséquences :

- un ouvrier brûlé au troisième degré
- sanction pénale (2 mois avec sursis pour le technicien et son responsable)
- dommages à la victime et à la Sécurité Sociale
- image de marque dégradée

Exemple n°5 : non maintenance

La maintenance d'un ascenseur qui n'avait pas été effectuée depuis plusieurs années alors que la loi oblige une visite préventive tous les mois et le changement des organes de sécurité tous les six mois, peut conduire au décès de plusieurs personnes.

I.1.2 Entretien et maintenance :

Dans une entreprise, maintenir, c'est donc effectuer des opérations (dépannage, réparation, graissage, contrôle, etc.) qui permette de conserver le potentiel du matériel pour assurer la production avec efficacité et qualité.

Le terme « maintenance » se substitut à celui d' « entretien » qui signifie alors « maintenance corrective ».

Entretien, c'est dépanner, réparer pour assurer le fonctionnement de l'outil de production : entretenir, c'est subir le matériel.

I.2 Actions de la maintenance :

La maintenance proprement dite est liée aux biens à maintenir. Elle regroupe les actions de remplacement, de graissage, de contrôle, d'inspections, etc.

Lorsque ces actions directes sont exécutées par plusieurs personnes sur plusieurs équipements et nécessitant plusieurs moyens de différents types, il devient nécessaire d'ajouter en amont des actions de gestions ou administratives. L'intérêt est de planifier préparer, lancer les actions suivantes.

Suite à l'exécution des actions d'intervention, un retour d'information est réalisé à travers les rapports sur les travaux effectués. Ce dernier va servir à améliorer la qualité des actions administratives ou de gestion.

I.2.1 Actions administratives et de management :

- organisation du service de maintenance,
- formation du personnel,
- définition des processus, procédures et instruction de maintenance,

- définition des formes d'actions techniques à mener et établissement
- de leurs gammes
- ordonnancement, préparation et lancement de ces actions,
- enregistrement des informations sur les interventions,
- gestion des stocks de pièces et fournitures de maintenance,
- analyse de données,
- définition des actions amélioratives à mener,
- établissement de tableaux de bord,
- exploitation de données pour améliorer la politique de maintenance ;

I.2.2 Actions d'intervention technique :

-
- contrôles, inspections, vérifications,
- étalonnages,
- réparations,
- remplacements,
- réglages,
- resserrages,
- graissages et lubrifications,
- nettoyages,
- rangements,
- réfection de peinture, etc.

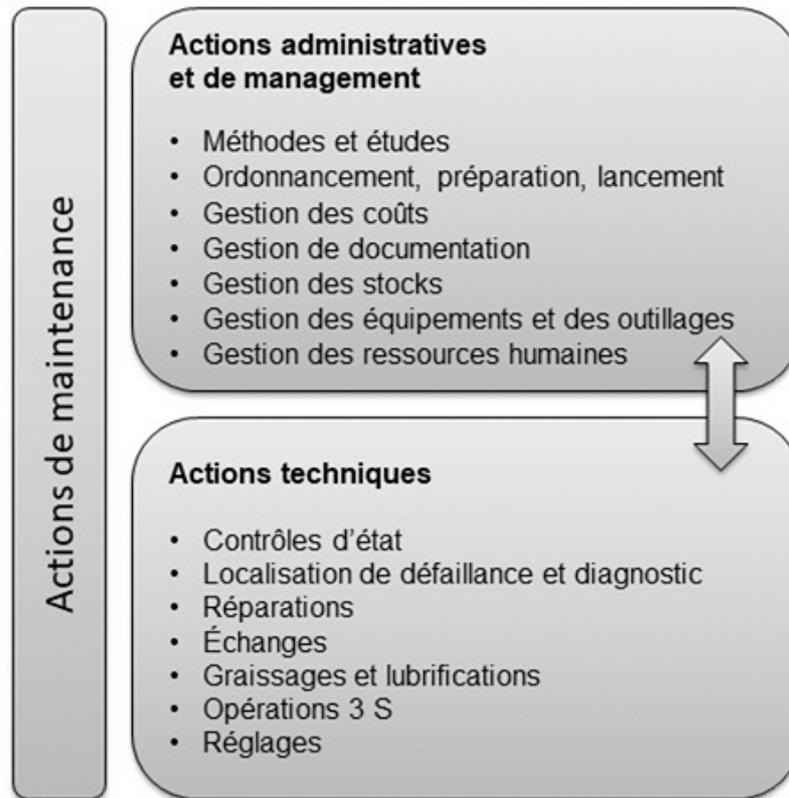


Figure I.1 Les actions de la maintenance

I.3 Objectifs de la maintenance :

La maintenance doit réaliser principalement deux types d'objectifs :

I.3.1 Objectifs opérationnels :

Maintenir l'équipement :

- ✓ Dans un état acceptable.
- ✓ assurer la disponibilité maximale des installations a un prix raisonnable.
- ✓ fournir un service qui élimine les pannes à tout moment.
- ✓ penser à assurer une performance sure et efficace à tout moment.
- ✓ obtenir un rendement maximum pendant les prochaines années.
- ✓ Maintenir une installation d'une propreté absolue.

I.3.2 Objectif de coût :

- ✓ Réduire au maximum de dépenses de la maintenance. maximiser les profits.
- ✓ Assurer le service de maintenance dans les limites d'un budget.

I.4 Evolution de la maintenance :

I.4.1 Maintenance réactive «Run to failure» :

- Intervient après le constat d'une panne (If it don't broke don't fix it)
 - Aucun investissement tant que la machine est fonctionnelle
- › Aucune volonté d'anticiper les besoins de la maintenance des équipements (Méthode la plus couteuse)

Dépenses principales liées à la maintenance réactive:

- Coûts de stockage des pièces de rechange
 - Coûts associés aux heures supplémentaires de la main d'œuvre
 - Temps de non disponibilité des machines de production
- › Une réparation réactive a un coût 3 fois plus élevé que la même opération réalisée de manière préventive.

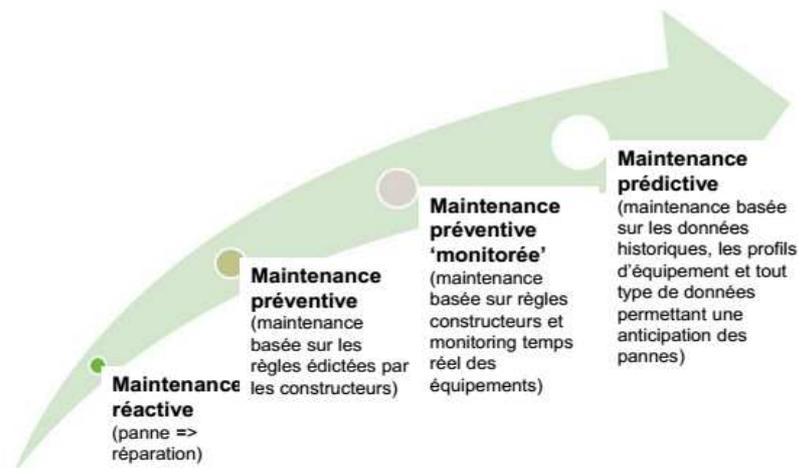


Figure I.2 Evolution de la maintenance

I.4.2 La maintenance préventive :

Elle est basée sur la durée d'utilisation des équipements

- Actifs sont inspectés périodiquement

› Basée sur la durée moyenne de fonctionnement avant défaillance (mean-time-to failure) ou courbe en U

- Jeunesse. Défaut de fabrication, mauvais réglages ...
- Maturité. Période de fonctionnement normal
- Vieillesse. Usure commence à être importante

I.4.3 Maintenance prévisionnelle (predictive):

La maintenance prévisionnelle est, selon la norme NF EN 13306 X 60-319, une « maintenance conditionnelle exécutée en suivant les prévisions extrapolées de l'analyse et de l'évaluation de paramètres significatifs de la dégradation du bien ».

› Moyen d'augmenter la productivité, la qualité des produits et la performance de la chaîne de production

- Planification des activités grâce aux données
- Rapprochement de l'idéal juste-à-temps

I.5 La politique de la maintenance

La politique de maintenance se réfère à l'ensemble des principes, des stratégies et des orientations définis par une organisation pour gérer et optimiser les activités de maintenance.

L'élaboration d'une politique de maintenance est une étape cruciale pour assurer le bon fonctionnement des équipements et la pérennité des activités. Les principales étapes pour élaborer une politique de maintenance sont :

I.5.1 Définir les Objectifs de Maintenance :

- Identifiez les objectifs spécifiques de la maintenance, tels que la disponibilité des équipements, la sécurité des travailleurs, la prolongation de la durée de vie des actifs, etc.
- Assurez-vous que ces objectifs sont alignés sur les objectifs stratégiques de l'entreprise.

I.5.2 Analyser les Besoins et Risques :

- Effectuez une analyse des risques pour identifier les équipements critiques, les modes de défaillance potentiels, et les conséquences opérationnelles.
- Évaluez les besoins en termes de maintenance préventive, prédictive et corrective.

I.5.3 Élaborer des Stratégies de Maintenance :

- Choisissez des stratégies de maintenance appropriées en fonction des besoins identifiés.
- Déterminez la fréquence des tâches de maintenance préventive et les méthodes de surveillance prédictive.

I.5.4 Allocation des Ressources :

- Déterminez les ressources nécessaires, y compris le personnel, les outils, les pièces de rechange et les équipements.
- Allouez ces ressources de manière efficace en fonction des priorités définies.

I.5.5 Planification et Programmation :

- Établissez des processus de planification pour anticiper les interventions de maintenance.
- Programmez les activités de maintenance de manière à minimiser les perturbations dans la production.

I.5.6 Gestion des Stocks :

- Développez une politique de gestion des stocks de pièces de rechange et de matériaux essentiels à la maintenance.
- Assurez-vous que les articles critiques sont toujours disponibles.

I.5.7 Technologies de Maintenance :

- Intégrez des technologies avancées de maintenance, comme la maintenance prédictive basée sur la surveillance en temps réel, les capteurs IoT, etc.

I.5.8 Formation et Compétences :

- Mettez en place des programmes de formation pour le personnel de maintenance afin de garantir des compétences actualisées.

I.5.9 Sécurité et Environnement :

- Intégrez des pratiques de maintenance conformes aux normes de sécurité et environnementales.

I.5.10 Performance et Indicateurs :

- Définissez des indicateurs de performance clés (KPI) pour évaluer l'efficacité de la maintenance.
- Mesurez régulièrement le temps moyen entre pannes (MTBF), le temps moyen de réparation (MTTR), etc.

I.5.11 Communication et Reporting :

- Établissez des canaux de communication efficaces entre les équipes de production et de maintenance.
- Générez des rapports réguliers sur les performances de la maintenance.

I.5.12 Révision et Mise à Jour :

- Périodiquement, révisez la politique de maintenance pour l'ajuster aux évolutions technologiques, aux changements opérationnels et aux nouveaux défis.

I.5.13 Validation et Adoption :

- Soumettez la politique de maintenance à l'approbation de la direction.
- Assurez-vous de la compréhension et de l'acceptation de la politique par l'ensemble du personnel concerné.

Une politique de maintenance bien élaborée contribue à améliorer la fiabilité des équipements, à réduire les coûts opérationnels et à assurer la sécurité des travailleurs. Elle doit être adaptée aux besoins spécifiques de l'entreprise et évoluer en fonction des changements dans l'environnement opérationnel.

Références :

- Cours Gestion de la maintenance, Khadija KANOUN.
- Pratique de la maintenance préventive, Jean HENG
- Le grand livre de la maintenance, Driss BOUAMI

- Maintenance Prédictive, Thierry DESJARDINS
- Cours Organisation technique de la maintenance, Abdelhakim CHORFIA