

Chapitre 1 :

Généralités et Définitions sur la Maintenance Industrielle

1.1 Introduction

1.2 Définition de la maintenance

1.3 Importance de la maintenance dans l'entreprise

1.4 Objectifs de la maintenance dans l'entreprise

1.5 Politiques de la maintenance dans l'entreprise

1.1 Introduction :

Les installations, les équipements tendent à se détériorer dans le temps sous l'action de causes multiples telles que l'usure → l'arrêt de fonctionnement, diminution des capacités de production, mettre en danger la sécurité des biens et des personnes, diminution de la qualité, augmentation des coûts de fonctionnement (augmentation de la consommation d'énergie, etc.).

- Maintenir c'est donc effectuer des opérations de dépannage, graissage, visite, réparation, amélioration etc., → permettent de conserver le potentiel du matériel pour assurer la continuité et la qualité de la production.
- Bien maintenir → assurer des opérations au coût global optimum.
- Maîtriser la disponibilité des biens, des matériels et des équipements industriels, permettrait à l'industrie d'agir sur la régularité de sa production, sur ses coûts de fabrication, sur sa compétitivité et sur son succès commercial.
- Pour vendre plus, pour vendre mieux, il s'agit à présent non seulement de proposer un meilleur mode de conduite de l'installation, mais de garantir à l'exploitant un mode d'intervention rapide, une mise en place de détection et de diagnostic de défaillances ...
- Une maintenance de qualité permettant d'atteindre la production optimum.

1.2 Définition de la maintenance :

La maintenance n'est pas seulement réparée où dépanner au moindre coût ou remettre en état dans les plus brefs délais. Ce n'est pas non plus maintenir les installations en marche à tout prix ou assurer une sécurité de fonctionnement élevée, coûte que coûte, pour atteindre une disponibilité maximale mais non rentable.

- La maintenance commence dès la conception du matériel : il faut qu'il soit apte à être entretenu (notion de maintenabilité), ensuite à produire, son utilisation doit être aisée et sa sécurité maximale.
- La maintenance surveille le matériel, suit ses dégradations et le remet à niveau avec un contrôle des performances, une surveillance des coûts et disponibilités en recherchant les solutions les plus simples.
- En fin de vie, la maintenance propose d'abord une diminution des performances compatible avec les possibilités du matériel et enfin son renouvellement.

Le ratio qui englobera tous ces aspects de la maintenance sera :

$$\frac{\text{Coût total (achat et maintenance)} + \text{Pertes de production}}{\text{Service rendu}}, \text{ doit être minimum}$$

Il est possible aussi de condenser tout ceci dans la définition de l'Association Française de Normalisation (AFNOR) : « **La maintenance est l'ensemble des actions¹ permettant de maintenir² ou de rétablir³ un bien⁴ dans un état spécifié⁵ ou en mesure d'assurer un service déterminé⁶** » en lui ajoutant « **au coût optimal⁷** ».

1^{er} concept ; le groupe d'actions (l'ensemble des actions) :

- a. La conception de la maintenance telle que la formation des agents de maintenance, la notion de maintenabilité, la documentation technique, les équipements adéquats (outillages) et les approvisionnements (pièces de rechange).
- b. L'exécution des différentes opérations de la maintenance.
- c. Le suivi concernant :
 - La qualité et la fiabilité des matériels.
 - La gestion de l'outil de maintenance.
 - La durabilité des matériels (rénovation, réemploi, etc.).

2^{ème} concept ; la maintenance préventive (maintenir) qui comprend les différentes opérations d'entretien, de surveillance, de révision ou de préservation des matériels.

3^{ème} concept ; la maintenance corrective (**rétablir**) qui concerne la localisation de la défaillance, la remise en état du matériel et la durabilité des équipements (reconstitution, rénovation, etc.).

4^{ème} concept ; la notion de **bien** dont on distingue :

- a. Les biens durables (seuls concernés par la maintenance).
- b. Les biens semi-durables (à la 1^{ère} panne ils sont irréparables).
- c. Les biens éphémères (durabilité limitée à la première utilisation).

5^{ème} concept ; l'état spécifié : en effet un bien peut avoir au moins trois états ; neuf, dégradé et défaillant, qui s'étalent sur le temps correspondant à sa durée de vie.

6^{ème} concept ; le service déterminé : il se qualifie souvent en terme de disponibilité dans un état donné.

7^{ème} concept ; le coût optimal : qui mesure l'efficacité de la maintenance à travers l'analyse des différents coûts et ratios de maintenance.

1.3 Importance de la maintenance dans l'entreprise :

Tel que la fonction de la recherche et du développement (ou bureau d'études), la maintenance a aussi une large gamme d'activités : problèmes de planning, d'approvisionnement, de personnel, de contrôle de qualité, de gestion et des problèmes techniques.

- La maintenance ne peut être satisfaisante que si ces activités sont aussi bien définies que celle de la production. Il y a souvent une disparité entre la production et la maintenance. Mais, les ennuis de la production ne peuvent être évités que par une maintenance efficace.
- C'est donc une fonction masquée, agissant comme prestataire de service interne et, de plus, fortement évolutive. Bien organisée, elle est un facteur important de qualité, de sécurité, de respect des délais et de productivité, donc de compétitivité d'une entreprise évoluée.

Le terme de maintenance désigne, au sein de l'entreprise, plusieurs catégories de travaux notamment :

- Surveillance et travaux simples (nettoyage, graissage, etc.) généralement dévolus aux utilisateurs du matériel ou des installations,
- Contrôle de fonctionnement et travaux plus complexes que les précédents, souvent effectués par des spécialistes,

- Dépannage et réparation en cas d'incident confiés à des ouvriers ou des équipes spécialisées,
- Entretien systématique comportant des révisions partielles ou totales, faites sur place ou dans un atelier spécialisé,
- Reconstruction complète de machines ou d'installations, constituant une véritable remise à l'état neuf.

1.4 Objectifs de la maintenance dans l'entreprise :

Dépanner, réparer au moindre coût, arrêter les machines le moins longtemps possible étaient les consignes données au chef d'entretien. L'intégration du service entretien dans l'entreprise s'arrêtait à la marche des machines. Mais on ne fait pas un programme de fabrication valable sans tenir compte des possibilités des matériels. Il faut que la maintenance participe aux définitions des programmes. Dans ces conditions, les objectifs à demander à un service maintenance sont :

1.4.1 Assurer la production prévue :

Les programmes et les quantités à fabriquer seront étudiés conjointement par la fabrication et la maintenance en conciliant au mieux les tendances du producteur et les arrêts nécessaires à l'entretien.

Les temps de marche et arrêt feront l'objet d'un même document. On tiendra compte de la disponibilité programmée, donc prévue, et de la sécurité de fonctionnement, donc imprévue mais évaluée, pour chiffrer la totalité des arrêts. Pour les périodes de marche, la production doit pouvoir compter sur une marche à 100 % des capacités du matériel.

1.4.2 Maintenir la qualité du produit fabriqué

La qualité dépend du fabricant et du mainteneur ; il appartiendra donc de fixer les responsabilités de chacun : erreur de conduite ou déficience de la machine, matière première défectueuse ou mauvais réglage du matériel, etc. Il est indispensable, de fixer le minimum nécessaire et de réunir les moyens (état de la machine, qualité de la matière première, mode opératoire, etc.).

En particulier, après toute intervention d'entretien sérieuse, la réception de la machine sera faite par les deux responsables : entretien et fabrication.

1.4.3 Respecter les délais prévus

Il s'agit à la fois des délais de fabrication des produits et des délais des interventions d'entretien. Les programmes et les calendriers ont été faits en collaboration (fabrication et maintenance), il incombe à la maintenance qu'ils soient respectés. Cette responsabilité exige:

- Connaisse exactement l'état de chaque matériel et puisse garantir son fonctionnement pendant les périodes prévues (sauf accident).
- Prépare et ordonnance les travaux à entreprendre avec suffisamment de précision pour s'engager sur leurs durées.

Du côté de la fabrication, on respectera également les prévisions, on s'abstiendra de toute modification de dernière heure sans motif grave et on acceptera les visites et expertises nécessaires demandées par la maintenance.

1.4.4 Rechercher des coûts optima

Les trois objectifs précédents n'exigent pas seulement une compétence technique. Le service maintenance doit être capable d'établir des devis précis avant exécution comme une entreprise extérieure. Il doit être compétitif à qualité et délais identiques. De plus, l'optimum recherché tiendra compte des pertes de production dues à un entretien défaillant. La maintenance ne peut avoir un objectif différent de ceux de l'entreprise à laquelle elle appartient.

La saine gestion exige que le coût global du produit soit optimum. Ce coût comprendra les dépenses fixes et variables de fabrication, les dépenses de maintenance et les pertes ou manques à gagner dus aux arrêts fortuits. Dans certains cas, la maintenance aura à présenter plusieurs solutions chiffrées pour atteindre cet optimum.

1.4.5 Objectifs d'aspect humain

Les conditions de travail et la sécurité ne peuvent être ignorées. La maintenance doit se préoccuper des accidents possibles dans son personnel et de ceux occasionnés aux autres par sa présence. Toute préparation de travail débutera par la rédaction de consignes (travaux électriques, travaux au feu, risques de chutes, intoxication, contamination, explosion, etc.) et se terminera par une remise en état définitive (protections, consignes, etc.).

Comme un membre de l'entretien fait partie du comité Hygiène et Sécurité, il lui appartient d'étudier toute modification, protection à effectuer sur les matériels pour éliminer les risques d'accidents.

1.4.6 Préserver l'environnement

Au service maintenance incombe la lutte contre les nuisances et, pour une part, les conditions de travail du personnel de fabrication. Il n'est pas rare de voir négliger les matériels non productifs mais nécessaires comme les dépoussiéreurs, aspirateurs, échappements de gaz. Certaines de ces négligences concernent aussi des pertes, c'est pourquoi le problème des économies d'énergie est venu s'ajouter aux objectifs de la maintenance. Tout cet ensemble doit faire l'objet d'un programme d'entretien avec surveillance périodique, et remise en état en temps voulu.

Ajoutons que la maintenance des bâtiments et de tout le génie civil fait partie également de cet objectif si l'on veut mettre le personnel et le matériel dans les meilleures conditions de production. A ces objectifs, ajoutons que la maintenance :

- Doit être un conseiller près de la direction pour le renouvellement du matériel. Ceci découle de la connaissance des coûts et des pertes de production qui croissent rapidement sur un matériel usé.
- Doit améliorer les matériels dans le double but de faciliter son entretien futur et de répondre aux demandes de la production.
- Doit participer aux aménagements nouveaux pour être capable d'en assurer leur entretien.

Ces objectifs de la maintenance peuvent aussi être résumés comme suit :

Des objectifs opérationnels :

- ✓ Maintenir l'équipement dans les meilleures conditions et dans un état acceptable.
- ✓ Assurer la disponibilité maximale de l'outil de production à un prix raisonnable.
- ✓ Fournir un service qui élimine les pannes à tout moment.
- ✓ Augmenter à la limite la durée de vie de l'outil de production.
- ✓ Entretenir le matériel avec le maximum d'économie et le remplacer à des périodes prédéterminés.
- ✓ Assurer une performance de haute qualité.
- ✓ Assurer un fonctionnement sûr et efficace à tout moment.
- ✓ Obtenir un rendement maximum.
- ✓ Maintenir le matériel en propreté absolue à tout moment.
- ✓ Préserver l'environnement.

Des objectifs de coût :

- ✓ Réduire au maximum les dépenses de la maintenance et maximiser les bénéfices.
- ✓ Assurer le service maintenance dans les limites du budget.
- ✓ Avoir des dépenses de maintenance portant sur le service exigé par les installations et l'appareillage en fonction de son âge et du taux d'utilisation.
- ✓ Mettre à la disposition du responsable de la maintenance une certaine quantité de dépenses imprévues en outillage et en frais divers.

1.5 Politiques de la maintenance dans l'entreprise :

1.5.1 Définitions et stratégies :

La mise en œuvre d'une politique de maintenance représente un investissement, dont on attend des bénéfices. Le responsable de maintenance doit obtenir de la direction les moyens compatibles avec les objectifs fixés.

Dans cette politique on doit s'attacher à la prévision des pannes aléatoires pour les études d'inspection (entretien suivant diagnostic), faites à partir de relevés méthodiques et périodiques. On étudie la vie du matériel sur plusieurs années. Ces études de fiabilité vont servir à la détermination des probabilités de pannes, donc à la consommation des pièces détachées et des différentes charges. Ce n'est qu'à partir de ces données qu'on peut élaborer les prévisions et le budget de maintenance.

Avec une politique de maintenance et une bonne stratégie on ne subit plus la panne car elle est prévue et le contrôle budgétaire reste un contrôle normal, car dans la stratégie, on aura à calculer la probabilité d'apparition des pannes et leurs conséquences pour ne plus les subir et l'on cherchera à rentabiliser toute action d'entretien. La maintenance sera donc amenée à considérer alors les :

- **Prévisions à long terme** : liées à la politique de l'entreprise permettant l'ordonnancement des charges, des stocks, des investissements en matériel.
- **Prévisions à moyen terme** : la volonté de maintenir le potentiel d'activité de l'entreprise conduit à veiller à l'immobilisation des matériels à des moments qui perturbent le moins possible la programme de fabrication.

Dès lors il faut fournir nécessairement et suffisamment tôt le calendrier des interventions de maintenance. Celle-ci ayant une influence sur l'ordonnancement des fabrications.

- **Prévisions à court terme :** dans ce cas le service de maintenance s'efforcera à réduire les durées d'immobilisation du matériel et les coûts de ses interventions. Sachant que les réductions des coûts et d'immobilisation ne sont possibles que si le matériel et les interventions ont fait l'objet d'une étude préalable, il est donc nécessaire de préparer le travail et d'étudier les conditions de fonctionnement, les défaillances possibles et les conditions d'exécution des interventions. Le service technique lié à cette fonction doit fournir toutes les informations qualitatives et quantitatives susceptibles d'influencer les politiques particulières de l'entreprise.

1.5.2. Gestion et groupes de politiques :

La gestion de la politique de maintenance préalablement établie ne doit pas se reposer uniquement sur l'aspect financier, sinon elle aura pour but de réduire au minimum les coûts de maintenance sans trop se soucier de l'intérêt majeur de l'entretien, car on cherche toujours à ne pas trop dépenser dans le cadre d'un exercice déterminé, ce qui donne la conception selon laquelle l'entretien coûte et ne rapporte rien, en oubliant que sans entretien, on ne peut pas produire. Les politiques sont des principes directeurs qui aident à atteindre l'objectif défini d'une fonction. Elles indiquent l'action à entreprendre pour remédier aux situations qui se produisent. Pour vérifier la validité d'une politique, nous pouvons nous demander : « Nous aide-t-elle à résoudre efficacement un problème existant ? » ou « Remédie-t-elle sans difficulté à une situation récurrente ? ».

Les politiques portant sur le fonctionnement de la maintenance peuvent être subdivisées en cinq groupes comme suit :

1. Domaine et limites de la maintenance ;
2. Type et niveau de service attendu ;
3. Responsabilités auprès de la direction ;
4. Pratiques du personnel ;
5. Budget et contrôles financiers.

L'avantage qu'il y a à définir et à utiliser des politiques est le fait que la direction peut aviser tous les niveaux de ses intentions.

En l'absence de politique, les gens tendent à exagérer leurs limitations, de sorte qu'ils ne se surmènent pas et qu'ils n'accroissent pas leurs responsabilités.

1.5.3 Choix des objectifs :

La politique de maintenance implique la prise de décision sous forme de compromis entre les quatre pôles : humain, économique, financier et technique.

A- Exemples de politique de maintenance :

1. Accroître la disponibilité des matériels de production.
2. Réduire les coûts de maintenance des matériels de production.
3. Permettre une production de haute qualité.
4. Diminuer les pertes de production.
5. Augmenter la productivité du personnel de maintenance.
6. Réduire les stocks liés à la maintenance.
7. Améliorer l'efficacité de l'ordonnancement (moins « d'improvisations »).
8. Définir une politique d'approvisionnement.
9. Définir les conditions de renouvellement ou d'investissement.
10. Définir une politique de recours à des entreprises extérieures.
11. Optimiser la répartition entre la maintenance corrective et la maintenance préventive.
12. Choisir la méthode de maintenance la mieux adaptée à un matériel donné.

B- Une fois un objectif clairement défini, et en se l'imitant au domaine de la maintenance opérationnelle, nous devons encore raisonner en terme de choix :

Quelle méthode à mettre en œuvre ?

Préventive ou corrective ?

Quel niveau de maintenance préventive ?

Quelle forme de maintenance préventive ?

A quelle périodicité intervenir ?

Quand remplacer un équipement ?

Quand faut-il cesser la maintenance ?

Comment introduire une politique de maintenance efficace ?

1.5.4 Mise en œuvre d'une politique de maintenance

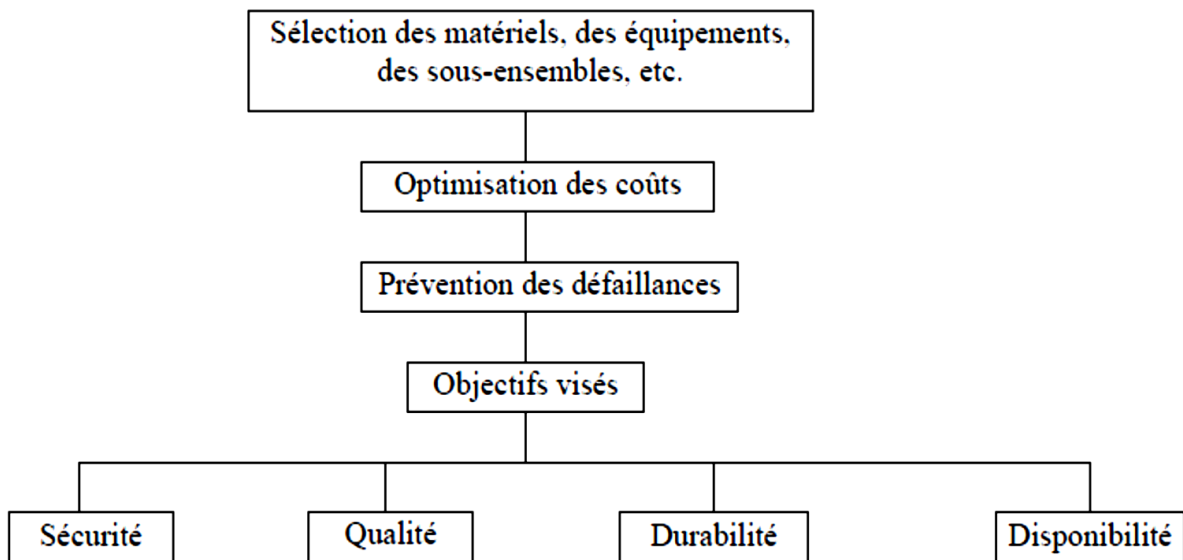
Sachant que les responsables opérationnels n'ont pas le pouvoir de définir la politique, nous pouvons dire qu'elle relève des décisions de la direction générale. Un certain retard a été pris dans ce domaine, trop peu de directions sont informées de l'existence d'outils d'aide à la décision ou de l'élaboration de doctrines permettant la réalisation d'une maintenance efficace et économique.

Une politique de maintenance peut s'articuler et s'organiser autour du concept suivant :

Ce concept implique des moyens définis, compris, admis et réalisables par l'équipe de maintenance. La mise en place d'une politique de maintenance implique :

a. Une volonté et une bonne compréhension de la direction générale

1. Idée claire de la fonction maintenance, de ses possibilités et de ses limites ;
2. Participation à la définition des objectifs et dotation des moyens correspondants ;
3. Admettre la nécessité d'un investissement initial ;
4. Exprimer la volonté de maintenir ou rétablir le matériel dans un état spécifié.



b. Des structures compatibles avec la fonction maintenance

1. Équilibre structurel des trois fonctions techniques, pour un produit donné il faut assurer : l'étude, la production et la maintenance de l'outil de production ;
2. Centralisation dans un atelier spécialisé des moyens lourds (4ème et 5ème niveau de maintenance) ;
3. Décentralisation sur site d'équipes techniquement polyvalentes ;
4. Développement des fonctions « méthodes et ordonnancement de maintenance.

c. Dotation en moyens humains

Compétence en gestion de la maintenance de l'encadrement ; revalorisation de la fonction maintenance et réaction contre la routine et l'empirisme :

1. Consensus du personnel ;
2. Formation du personnel en place et introduction si possible de personnel nouveau ;
3. Effectif suffisant.

d. Dotation en moyens financiers

Suffisance du budget face aux objectifs visés ; possibilité d'investissement.

Par exemple : pour la mise en place d'une maintenance conditionnelle, il faut l'installation d'un système de télésurveillance du matériel et l'informatisation.

e. Dotation en moyens matériels

1. Équipement de l'atelier central ;
2. Outillage standard et spécialisé adapté au matériel, moyens « scientifiques » de surveillance, détection, test, auto-diagnostic ;
3. Moyens informatisés

f. Maîtrise des flux de communication

1. Les techniques d'information et de communication ;
2. Les dossiers (techniques, historiques et de pannes) ;
3. Exploitation des données opérationnelles : fiabilité, disponibilité, coûts.