

I.1 Introduction

Dans la définition de la maintenance, nous trouvons deux mots-clés : **maintenir** et **rétablir**. La norme européenne EN 13306 « Terminologie de la maintenance » définit les différentes classes en maintenance. Ce paragraphe fera l'objet d'une large présentation concernant ces différentes classes. Le premier fait référence à une action préventive, le deuxième fait référence à l'aspect correctif. On peut résumer les différentes politiques de maintenance selon la Figure I.1

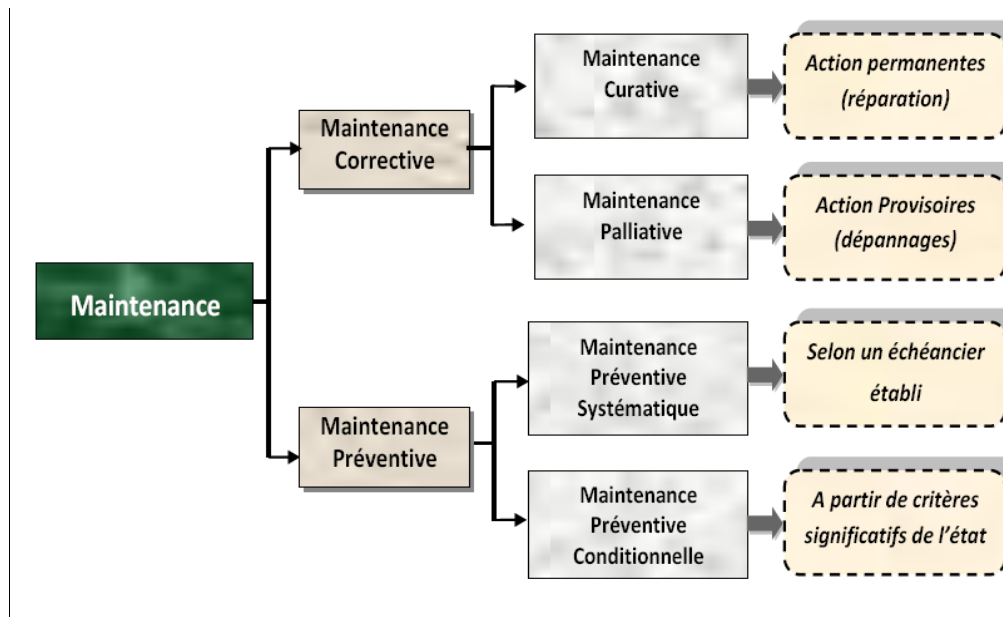


Figure I.1 : Organigramme de politique de maintenance

I.2 La maintenance corrective

C'est la maintenance exécutée après détection d'une panne et destinée à remettre un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise . La maintenance corrective comprend en particulier :

- La localisation de la défaillance et son diagnostic ;
- La remise en état avec ou sans modification ;
- Le contrôle du bon fonctionnement.

I.2.1 Maintenance palliative

Action de maintenance corrective destinée à permettre à un bien d'accomplir provisoirement tout ou partie d'une fonction requise.

Appelée couramment «**dépannage**», la maintenance palliative est principalement constituée d'actions à caractère provisoire qui doivent être suivies d'actions curatives.

I.2.2 Maintenance curative

Activités de maintenance corrective ayant pour objet de rétablir un bien dans un état spécifié ou de lui permettre d'accomplir une fonction requise. Le résultat des activités réalisées doit présenter un caractère permanent. Ces activités peuvent être :

- Des réparations ;
- Des modifications ou améliorations ayant pour objet de supprimer les défaillances.

❖ Notion de défaillance

Selon la (norme NF60-011) : <altération ou cessation de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction requise>. Il existe 2 formes de défaillance :

- ❖ **Défaillance partielle** : altération (modification ou dégradation) de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction requise.
- ❖ **Défaillance complète** : cessation de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction requise.

I.3 La maintenance préventive

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

I.3.1 La maintenance préventive systématique

C'est la maintenance préventive exécutée à des intervalles de temps préétablis ou selon un nombre défini d'unités d'usage mais sans contrôle préalable de l'état du bien.

I.3.2 La maintenance préventive conditionnelle

C'est la maintenance préventive basée sur une surveillance du fonctionnement du bien et/ou des paramètres significatifs de ce fonctionnement intégrant les actions qui en découlent.

❖ La maintenance prédictive

La maintenance prédictive (**ou prévisionnelle**) est une maintenance préventive subordonnée à l'analyse de l'évolution surveillée de paramètres significatifs de la dégradation du bien, permettant de retarder et de planifier les interventions.

Il existe aussi un troisième concept qui consiste à se débarrasser définitivement des défaillances : c'est la maintenance méliorative. Elle nécessite une réflexion pour :

- Déterminer les causes réelles du problème ;
- Envisager les remèdes adaptés à leur suppression.

❖ **Niveaux de maintenance**

Les cinq niveaux de maintenance définis par l’Afnor peuvent être réduits au nombre de trois, dans le cadre de la logique TPM :

| Niveau | Activité | Personnel d’intervention | Moyens |
|--------|---|--|---|
| 1 | Réglages simple prévus par le constructeur au niveau d’organes accessibles, sans aucun démontage d’équipement ou échange d’éléments accessibles en toute sécurité | Exploitant sur place | Outillage léger défini dans les instructions d’utilisation. |
| 2 | Dépannage par échange standard d’éléments prévus à cet effet, ou d’opérations mineures de maintenance préventive | Technicien habilité sur place | Outillage léger défini dans les instructions d’utilisation, plus pièces de rechange trouvées à proximité, sans délai. |
| 3 | Identification et diagnostic de pannes, réparation par échange de composants fonctionnels, réparations mécaniques mineures | Technicien spécialisé, sur place ou en local de maintenance | Outillage prévu plus appareils de mesure, banc d’essai, contrôle |
| 4 | Travaux importants de maintenance corrective ou préventive | Equipe encadrée par un technicien spécialisé, en atelier central | Outillage général, plus spécialisé, matériel d’essai, de contrôle |
| 5 | Travaux de rénovation, de reconstruction, ou réparations importantes confiés à un atelier central | Equipe complète, polyvalente en atelier central | Moyens proches de la fabrication par le constructeur. |

I.4 Le diagnostic de défaillances

Selon la définition retenue par l’AFNOR (*Association Française de Normalisation*), le Diagnostic de défaillances est : «...l’identification de la cause probable de la (ou les) défaillance(s) à l’aide d’un raisonnement logique fondé sur un ensemble d’informations provenant d’une inspection, d’un contrôle, ou d’un test » [NF X60-010]. La description d’un processus bouclé de diagnostic, illustré sur la Figure I. 2.

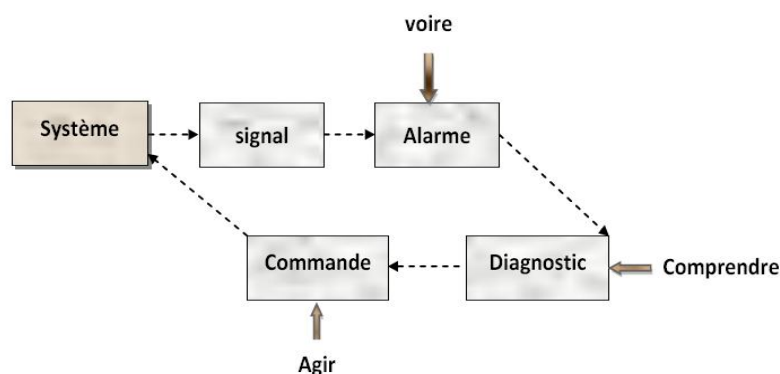


Figure I. 2 : Les trois étapes du diagnostic.

- ✓ La première étape, « Voir », correspond à la génération d'alarmes, (où la détection d'états perturbés du système).
- ✓ La suivante, « Comprendre », correspond au filtrage et à l'interprétation des alarmes (le traitement des alarmes pour mieux comprendre le phénomène qui a eu lieu).
- ✓ La dernière étape, « Agir », correspond à la commande du système (comment remettre le système dans son état nominal).

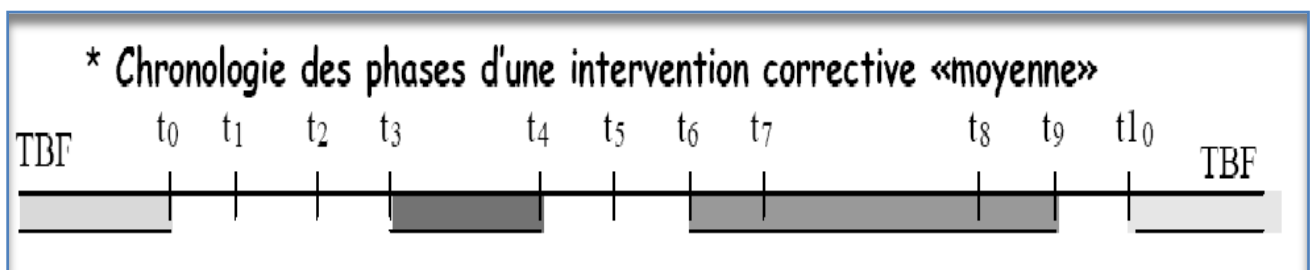
I.5 Nature des durées d'intervention de maintenance

Les temps de maintenance comprennent les temps de **maintenance préventive** et les temps de **maintenance corrective**. Ceux-ci comprennent les **temps actifs** et les **temps annexes**. *Les temps actifs de maintenance corrective comprennent :*

- temps de localisation de la défaillance,
- temps de diagnostic,
- temps de dépannage ou de réparation,
- temps de contrôle et d'essais finals

Les temps annexes de maintenance comprennent :

- temps administratifs (temps de saisie, de traitement de document, etc.),
- temps logistiques ou durées d'attente des ressources nécessaires à l'exécution de la maintenance,
- temps techniques annexes (exemple : phase de refroidissement d'un équipement),
- temps de préparation de travail (études, méthodes, ordonnancement, etc.)



Avant t0 et après t10 : durées de bon fonctionnement notées TBF.

- (t0-t1) : de l'émergence à la détection d'une panne ;
- t1 : émission DT, Demande de Travail ;
- t2 : accusé de réception; la DT est enregistré au service maintenance ;
- t3 : prise en charge par un technicien disponible ;
- (t3-t4) : tests, localisation, diagnostic, expertise ;
- (t4 - t5) : préparation de l'intervention, consignation, procédures de sécurité ;
- (t5 - t6) : programmation, attente d'approvisionnement ;
- t6 : lancement de l'OT, Ordre de Travail ;
- (t6 - t7) nettoyage, accès, dépose sous-ensemble ;
- (t7 - t8) démontage et intervention proprement dite ;
- (t8-t9) : remontage et repose ;

(t9-t10) : essais, contrôles, réglages, déconsignation ;

t10 : l'équipement est opérationnel (TBF).

1.6 Modes de défaillance

Un mode de défaillance est la manière par laquelle un dispositif peut venir à être défaillant, c'est-à-dire à ne plus remplir sa fonction. Ceci peut intervenir de quatre manières différentes:

- Plus de fonction : la fonction cesse de se réaliser.
- Pas de fonction : la fonction ne se réalise pas lorsqu'on la sollicite.
- Fonction dégradée : la fonction ne se réalise pas parfaitement : altération des performances.
- Fonction intempestive: la fonction se réalise alors qu'elle n'est pas sollicitée.

Le tableau I.1 : illustre par des exemples les différents modes de défaillances que ce soit pour des composants électriques, hydrauliques ou mécaniques.

| Modes de défaillance | Composants électriques | Composants hydrauliques | Composants mécaniques |
|-----------------------|--|---|---------------------------------|
| Plus de fonction | - composant défectueux | - composant défectueux - circuit coupé ou bouché | rupture - blocage / grippage |
| Pas de fonction | -composant ne répondant pas à la sollicitation dont il est l'objet - connexions débranchées - fils desserrés | -Connexions / raccords débranchés | |
| Fonction dégradée | - dérive des caractéristiques | - mauvaise étanchéité - usure | - désolidarisation -Jeu |
| Fonction intempestive | - perturbations (parasites) | - perturbations (coups de bélier) | |

1.7 La communication dans le service maintenance

En résumé le système de communication relatif à une intervention corrective, entre le moment d'apparition d'une défaillance et la remise à niveau de l'équipement défaillant :

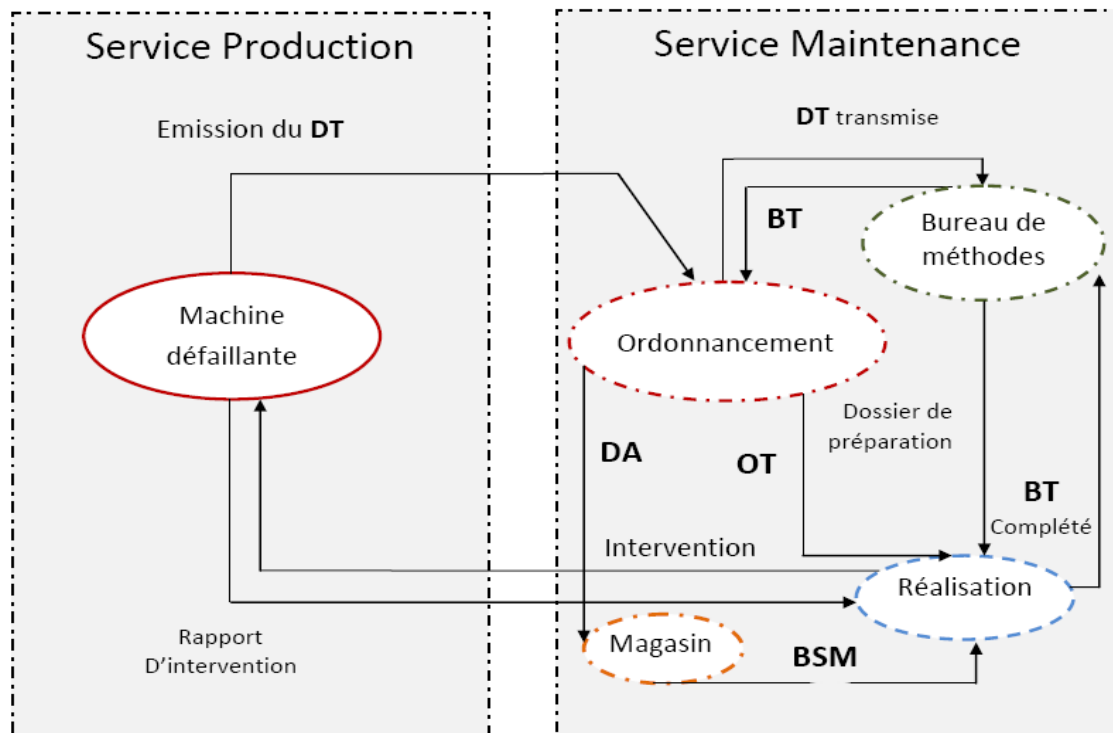


Figure I.3 :Procédure d'intervention corrective.

Ce graphe nous montre la position stratégique de la fonction ordonnancement pour la qualité de communication. En effet, lorsqu'une machine tombe en panne, le service production émet une **demande de travail** à l'ordonnancement du service maintenance.

- L'ordonnancement transmet cette demande au bureau des méthodes.
- Après avoir localisé et déterminé l' (ou les) organe(s) défaillant(s), le bureau des méthodes lance un **bon de travail** pour l'ordonnancement et transmet le dossier de préparation au technicien de maintenance qui va exécuter la réparation.
- Avant de partir sur site, l'ordonnancement doit préparer une **demande d'approvisionnement** pour le technicien. Cette demande lui permettra de recevoir les pièces de rechange du magasin. Lors de la réception, le technicien recevra un **bon de sortie de magasin**.
- Après la réception des pièces de rechange, le technicien entamera la procédure de réparation.
- A la fin de l'intervention, le technicien doit mettre en marche la machine pour s'assurer de l'efficacité de réparations exécutées.
- Après avoir terminé l'exécution des réparations, le technicien doit transmettre le rapport de l'intervention au bureau des méthodes pour le classer dans l'historique.
- Finalement la production doit informer l'ordonnancement de la reprise de l'exploitation de la machine.

I.8 Conclusion

La maîtrise dans la pratique d'une maintenance gérée rationnellement pourra soulager notre industrie. Le problème étant de savoir dans quelle mesure cela est possible et couramment renforcer la gestion dans l'approche d'une fonction maintenance plus adéquate répondant à nos propres conditions industrielles. Il faudrait oser investir dans une gestion rationnelle de politique de maintenance car la théorie et la pratique le confirment.

Donc la meilleure stratégie de maintenance sera celle qui, dans un contexte donné, assurera un équilibre entre maintenance corrective et maintenance préventive permettant d'une part, à chacun des critères d'être à son optimum et, d'autre part, d'attendre les objectifs fixés en termes de disponibilité.