

COURS DE LA MAINTENANCE/ CHAPITRE 01

PDF



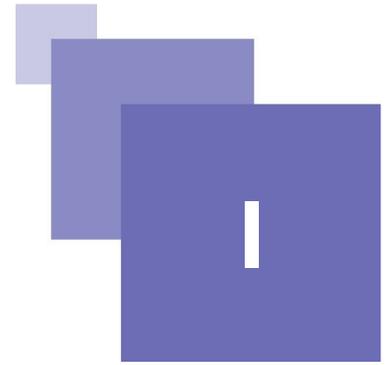
NAAS TOUFIK TAYEB



Objectifs

- Engager des études de mécanique sur un produit donné.
- Analyser les données et les résultats d'un problème mécanique et prendre les décisions adéquates.
- Mener à bien une politique de maintenance relevant de l'aspect mécanique.
- Faire un suivi de maintenance d'un parc machines ou d'une installation d'équipement .

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS DE LA MAINTENANCE



A. I.1 Histoire de la maintenance

1. I.1.1 Histoire du nom

Le terme « maintenance [Maintenance –Méthodes et organisation F. MONCHY] », forgé sur les racines latines manus et tenere, est apparu dans la langue française au XIIe siècle. L'étymologiste Wace a trouvé la forme 'mainteneor' (celui qui soutient), utilisée en 1169 : c'est une forme archaïque de « maintenir ».

Anecdotiquement, c'est avec plaisir que j'ai retrouvé l'usage du mot « maintenance »

sous la plume de François Rabelais, qui, vers 1533, parlait de la « maintenance de la loy » dans Pantagruel.

Les utilisations anglo-saxonnes du terme sont donc postérieures. À l'époque moderne, le mot est réapparu dans le vocabulaire militaire : « maintien dans des unités de combat, de l'effectif et du matériel à un niveau constant ». Définition intéressante, puisque l'industrie l'a reprise à son compte en l'adaptant aux unités de

production affectées à un « combat économique » !

2. I.1.2 Histoire de la fonction maintenance

Nous avons pu observer ces vingt dernières années que le service maintenance est l'aboutissement d'une évolution opérée à partir de l'existant : les services entretien traditionnels. Présents dans l'industrie à partir du début de l'ère industrielle, les services entretien sont alors une sous-fonction de la production. Souvent centrés dans l'entreprise, ils reposent sur des métiers : dépanneurs mécaniciens, dépanneurs électriciens, graisseurs et régleurs travaillent séparément et sont souvent en conflit avec les « producteurs/destructeurs » de machines (tu casses, je répare) !

L'entretien consistait majoritairement à dépanner et à réparer après défaillance, avec le souci d'un redémarrage rapide, en n'ayant comme objectif préventif que le minimum vital : lubrification et rondes de surveillance. L'image de l'entretien est donnée par le dépanneur auprès de sa machine démontée. L'image de la maintenance

pourrait être celle d'un agent des méthodes réfléchissant au moyen de ne plus avoir à dépanner !

Il est honnête de dire que ces actions d'entretien étaient alors, et sont encore parfois justifiées par la nature technique des équipements peu intégrés, par la faible incidence économique des arrêts fortuits et par les méthodes de production en usage (avec la présence de stocks tampons en particulier). Toutefois, « vérité d'hier n'est pas celle de demain... ».

L'enjeu des années post-1980 était de pouvoir sortir du cercle vicieux de l'entretien, caricaturé par la boutade : « plus il y a de pannes, plus je cours, plus je cours, plus il y a de pannes ».

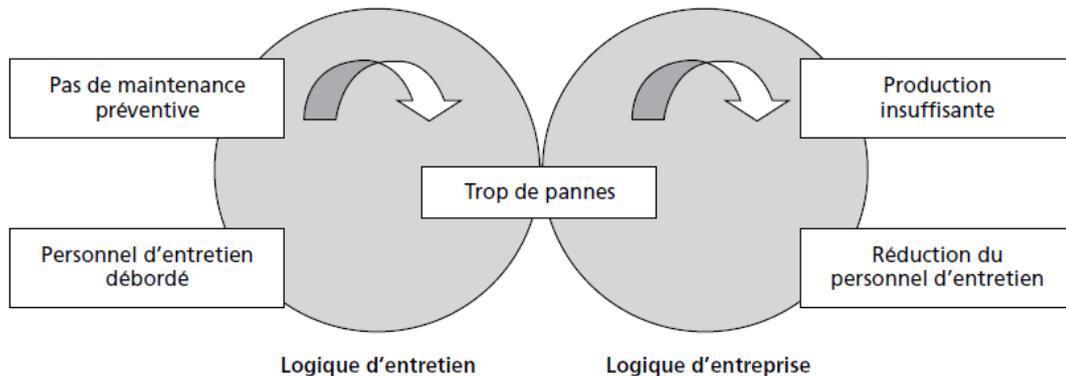


Figure 1.1: Les cercles vicieux de l'entretien

B. I.2 Place et définition 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 ?

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

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.

- Pour être et demeurer compétitive, une entreprise doit produire toujours

mieux (qualité) et au coût le plus bas

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.

C. I.3 Le service maintenance au sein de l'entreprise

1. I.3.1 Réflexion préliminaire : qui fait de la maintenance ?

Nous prendrons dans cet ouvrage comme structure de référence le « service maintenance intégré » au sein d'une entreprise (figure 1.4). En effet, ce cadre organisationnel est le plus complet et le plus exigeant : la plupart des méthodes développées dans un service de maintenance interne peuvent s'adapter aux autres activités concernées par la maintenance : prestataires de service, services après vente (SAV) ou maintenance immobilière.

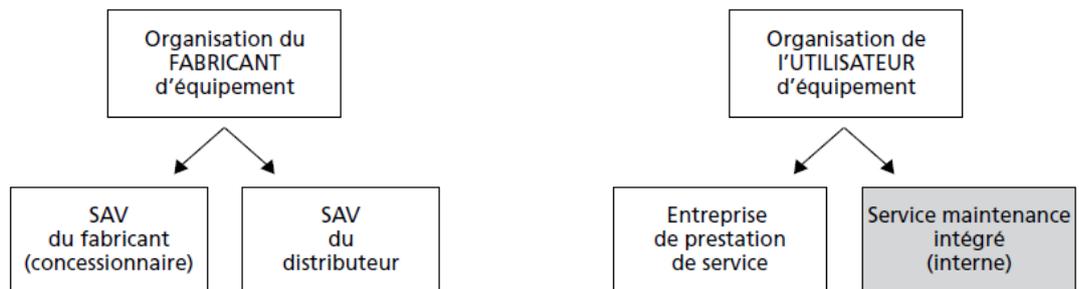


Figure 1.2 : Qui est concerné par la maintenance ?

2. I.3.2 Les missions du service maintenance intégré

Nous pouvons caractériser la mission globale de la maintenance par la gestion optimisée du parc matériel en fonction des objectifs propres à l'entreprise. La maintenance est ainsi en prise directe avec la stratégie de l'entreprise à un moment donné. Pour exemple, une ligne de production ne sera pas prise en charge avec le même soin préventif selon qu'elle est requise à sa capacité maximale de production, ou qu'elle n'est requise que de façon intermittente. D'où la nécessité de dégager une politique de maintenance :

- conforme aux textes réglementaires,
- assise sur le soutien à la production (quantité, qualité et délais),
- intégrée à l'amélioration de productivité,
- assurant la sécurité des biens et des personnes,

- assurant l'amélioration de l'environnement interne et le respect de l'environnement extérieur.

3. 1.3.3 Les interfaces de la maintenance

L'interface maintenance/production est le plus délicat à définir par son rôle stratégique au coeur du système de production. Il caractérise le niveau d'évolution de l'organisation de ce système. Reprenons son évolution à partir de la phase « entretien traditionnel » (figure 1.3).

Ce schéma illustre la subordination des services « entretien » à la « production ».

Dans ce cas, le responsable de production risque d'imposer sa vision à court terme de l'utilisation des matériels : il tolère la lubrification, il est bien obligé de subir les arrêts fortuits, mais il repousse à plus tard toute programmation d'arrêt préventif. Il est également maître du budget de l'entretien, qui coûte cher, comme chacun sait. Cette dépendance peut devenir un partenariat si la maintenance travaille dans un esprit « centre de profits » plutôt que « centre de coûts ». Dans le premier cas on cherche à être le moins cher possible dans le strict cas d'un budget (mais les pannes respectent-elles le budget ?) dans le second cas on fait des propositions d'amélioration basées sur le gain en productivité réalisable et exprimé en euros.

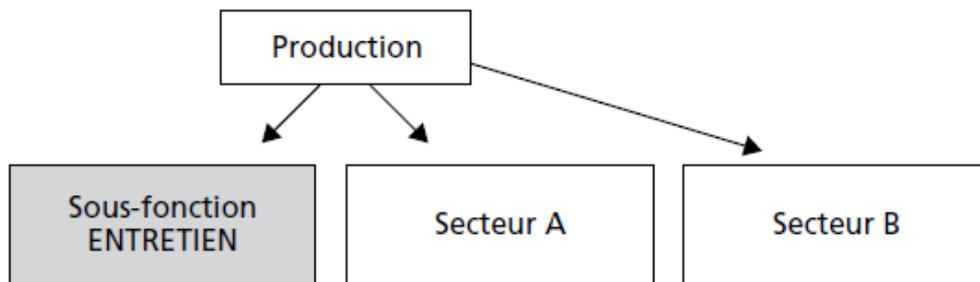


Figure 1.3 : Organigramme de l'entretien traditionnel

D. I.4 Analyse d'un organigramme fonctionnel

Un organigramme est une représentation schématique de la structure, le plus souvent pyramidale, d'une entreprise ou d'un service mettant en évidence les domaines de responsabilité de chaque composant. Il répond à la question « qui fait quoi ? » et il illustre verticalement la hiérarchie des hommes (modèle militaire) ou des fonctions (modèle industriel). Un autre intérêt est de « borner » les domaines d'action de chaque responsable de « pavé », évitant ainsi les chevauchements et les luttes d'expansion d'influence (certains hommes ayant tendance à être « boulimiques »).

Toute réorganisation profonde implique une modification d'organigramme. Ainsi, nous pourrions dire qu'un organigramme rationnel est une condition nécessaire, mais non suffisante, à la réalisation d'une maintenance efficace.

Prenons pour exemple un organigramme « classique » d'une entreprise de 600 personnes, avec 4 secteurs de production et 60 personnes affectées au service maintenance (figure 1.4).

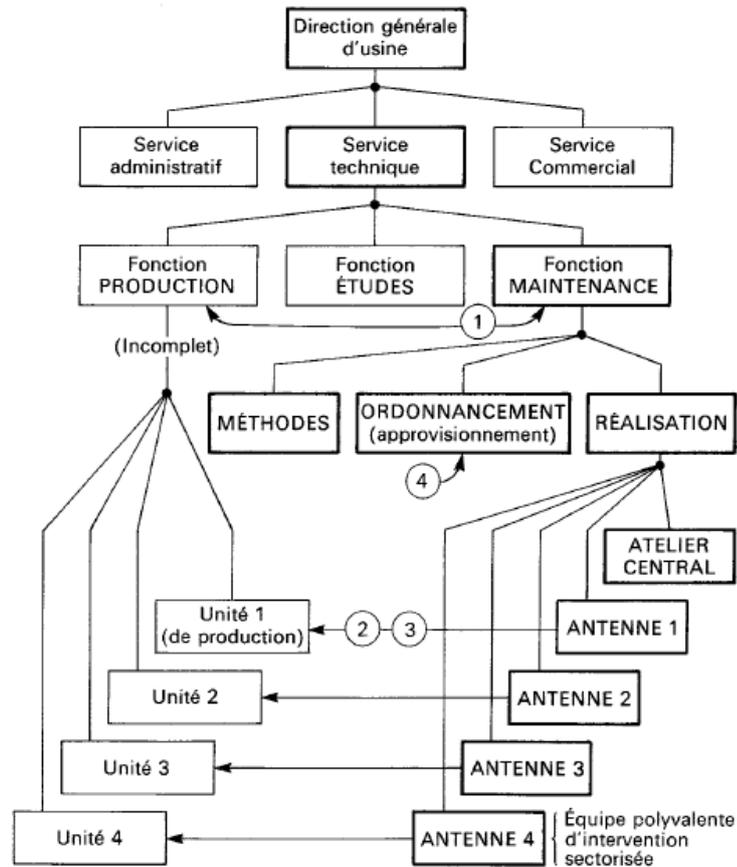


Figure 1.4 : Exemple commenté d'organigramme fonctionnel [2] [Gestion de l'information pour le management K.SMIT & L.W.H. SLATERUS]



Remarque

- Le management par « projet » se fait souvent en « détachant » provisoirement des gens de leur pavé d'origine. Il en est de même pour les « cercles de progrès ». Il n'est pas souhaitable de confier la réalisation complète des projets d'audit ou d'organisation à des stagiaires inexpérimentés laissés seuls et ne connaissant pas l'entreprise. Ils doivent bien au contraire être dirigés et encadrés par le responsable de maintenance.
- L'organigramme n'a pas vocation à préciser les flux de communication entre services.
- Le fait que deux services soient « à l'horizontale » ne donne aucune indication sur leurs effectifs respectifs.

E. exercice

1- Compléter la définition normalisée de la maintenance.
D'après l'AFNOR (NF X 60-010):

« La maintenance est un ensemble des actions permettant de ou de..... un bien dans un ou en mesure d'assurer un

..... . Bien maintenir, c'est assurer ces opérations au » .

2- Donner la différence entre l'entretien et la maintenance.

3- Donner la définition de la défaillance intermittente.

4- Citer cinq tâches assurées par le service maintenance.

5- Expliquer pourquoi les industriels ont besoin de maintenir leurs machines.

6- Soit le graphe ci-dessous qui décrit 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.

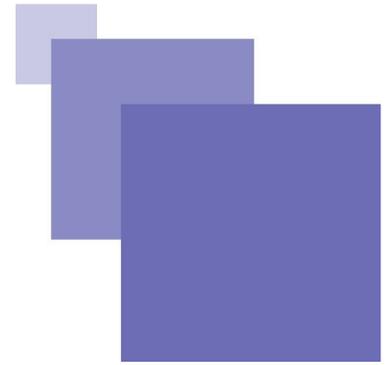
Question

[Solution n°1 p 17]

a/- Donner les termes qui correspondent aux acronymes suivants : DT, OT, BT, DA, BSM.

b/- Expliquer le graphe ci-dessus en citant les étapes de déroulement d'une intervention corrective tout en respectant l'ordre chronologique.

Conclusion



La maintenance est une fonction complexe qui, selon le type de processus, peut être déterminante pour la réussite d'une entreprise. Les fonctions qui la composent et les actions qui les réalisent doivent être soigneusement dosées pour que les performances globales de l'outil de production soient optimisées.

Toute la difficulté tient à ce réglage qu'il faut ajuster en tenant compte de nombreux éléments :

au niveau de l'entreprise : du contexte économique et social ;

au niveau de l'installation : de l'interaction avec les autres systèmes (en particulier celui de la production) ;

au niveau du système maintenance : des divers effets de chacune des activités (études, préparation, ordonnancement...).

Pour être efficace, il faut d'abord avoir une idée aussi claire que possible des mécanismes qui influent sur les grandeurs significatives (nombre de pannes, temps de réparation, délais logistiques, coûts de maintenance préventive, coûts du stockage des matières, actions de communication, etc.). Il faut ensuite mesurer ces grandeurs et construire des indicateurs pour juger de l'état du système maintenance et pour identifier des axes d'amélioration. Il faut enfin trouver les actions qui conviennent et tâcher d'en évaluer l'impact.

Nous avons essayé de donner une idée générale du système maintenance en le décomposant en sous-fonctions et en indiquant leurs interactions. Des prédiagnostics recouvrant les différentes activités peuvent être proposés pour évaluer les performances du système maintenance d'une installation. Ils sont éventuellement complétés par des diagnostics plus poussés de manière à quantifier avec une meilleure précision des indicateurs importants. Ceux-ci peuvent ensuite être comparés à des valeurs de référence obtenues par benchmarking (en français : parangonnage) de manière à détecter les meilleures pratiques et à engager les améliorations qui conduiront à des gains significatifs.

Cette présentation de la maintenance s'est voulue fonctionnelle de façon à pouvoir rester générique et « neutre ». L'organisation qui sera ensuite appliquée au système maintenance est le reflet de choix stratégiques. En effet, selon celle qui sera établie, certaines fonctions...

Solution des exercices

> Solution n°1 (exercice p. 14)

CORRECTION

1- D'après l'AFNOR (NF X 60-010):

« La maintenance est un 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 ces opérations au coût optimal ».

2- Entretien, c'est subir le matériel tandis que maintenir c'est maîtriser le matériel.

3- Une défaillance est intermittente lorsque le bien retrouve son aptitude au bout d'un temps limité sans avoir subi d'action corrective externe.

4- - La maintenance des équipements.

- L'amélioration du matériel.

- Les travaux neufs.

- L'exécution et la réparation des pièces de rechanges.

- L'entretien général des bâtiments administratifs ou industriels, des espaces verts, des véhicules.

- Les travaux concernant l'hygiène, la sécurité, l'environnement et la pollution, les conditions de travail, la gestion de l'énergie.

5- - Augmenter la disponibilité des machines.

- Augmenter la production.

- Augmenter la durée de vie des machines.

- Augmenter le bénéfice des industriels.

- Assurer une production de bonne qualité.

6- a/-

- DT : Demande de Travail.

- OT : Ordre de Travail.

- BT : Bon de Travail.

- DA : Demande d'Approvisionnement.

- BSM : Bon de Sortie de Magasin.

b/- - Lorsque 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.