

A - INTRODUCTION:

Deux principales formes, types ou politiques de maintenance sont couramment mises en œuvre :

- La **maintenance corrective** actuellement la plus répandue, quelquefois appelée maintenance curative.
- La **maintenance préventive**, en voie de développement, elle-même divisée en deux branches
 - La **maintenance préventive conditionnelle** quelques fois appelée maintenance prédictive.
 - La **maintenance préventive systématique**.

B - MAINTENANCE CORRECTIVE:

Remise en état du matériel après la panne, la casse ou le défaut constaté. La panne est attendue par les techniciens de maintenance, ce qui ne veut pas dire qu'on attend les bras croisés, bien au contraire il faut s'y préparer de la manière suivante:

- connaissance **technique** des machines à surveiller
- **Personnel** bien formé
- **Outils** et **outillages** spécifiques.
- Avoir un **stock de pièces** de rechange minimal.

C - MAINTENANCE PREVENTIVE SYSTEMATIQUE : MPS

La maintenance préventive systématique prévoit à titre préventif des interventions (visites ou travaux) **avec ou sans remplacement systématique de pièces selon une périodicité calculée en fonction d'une durée de vie estimée**. Un **plan de maintenance préventive systématique (PMPS)** prévoit également des **réglages** (débits, pressions, potentiomètres, etc.) et des **contrôles** (couples de serrage, valeur des résistances, etc.).

Avantages d'un Plan de MPS

- Planification des remplacements prévus relativement facile
- Les pièces démontées peuvent faire l'objet d'une expertise afin de mieux comprendre ce qui se passe
- Le technicien en profite pour **« prendre la température »** de l'équipement

Inconvénients d'un Plan de MPS

- Coût, en général élevé en pièces changées.
- Ajoute des risques de pannes
- Interventions pas forcément utiles

D - MAINTENANCE PREVENTIVE CONDITIONNELLE: MPC

Il faut essayer de suivre l'évolution de l'état du matériel par des actions de maintenance et anticiper les futures pannes. La pratique de la maintenance préventive conditionnelle consiste à ne **changer l'élément que lorsque celui-ci présente des signes de vieillissement** mettant en cause, à brève échéance, ses performances. Elle est parfois appelée « **maintenance prédictive** ».

- **Mesures**, prise de cotes, calcul du jeu dans un guidage, température d'un palier de broche, contrôles d'état visuel de glissières
- **Visites** avec écoute et observations
- **Surveillance vibratoire** : Enregistrements avec sondes et analyse globale ou spectrale
- **Thermographie** pour la surveillance des zones à risques d'échauffement en utilisant une caméra à infrarouges
- **Analyses d'huiles** et contrôles de niveaux
- **Autres méthodes** : Contrôle par ultrasons, Contrôle par induction, Contrôle par radiométallographie, Ressuage ...

Les phénomènes précurseurs de pannes

- **Usure**, visible notamment par des limailles, débris, des poussières, du jeu...
- **Saletés** accumulées de façon anormale et pas détectables
- **Oxydation** d'organes, de pièces ou des traces d'oxydation
- **Connexions** électriques, mécaniques ou hydrauliques dégradées
- **Vibrations** et bruits anormaux, inhabituels
- **Fuites** de fluides, d'air comprimé...
- **Echauffements**, **odeurs** ou **couleurs** particulières et inhabituelles
- Résultats dégradés : **dérives** des spécifications **des pièces**, besoins de réglages fréquents

La maintenance préventive conditionnelle nécessite l'achat de matériel souvent coûteux et un personnel bien préparé et bien formé.

Avantages d'une MPC : **Optimisation du coût** des pièces et interventions au plus près de la période de rupture.

Inconvénients d'une MPC : **Investissements souvent importants**, les outils et matériels de mesure, de contrôle, d'enregistrement et d'analyse coûtent cher. Nécessite la **mémorisation** des informations et **l'interprétation** des informations recueillies

E - QUELLE FORME DE MAINTENANCE CHOISIR

La réponse n'est pas facile car il y a lieu de prendre en compte, pour un matériel donné, un certain nombre de critères :

- L'âge du matériel
- Sa complexité technologique.
- L'accessibilité et la facilité de réparer (notion de **maintenabilité**)
- La dépendance de ce matériel par rapport aux autres unités dans un PROCESS de fabrication et l'impératif des délais de fabrication
- La robustesse constatée ou non.
- Les coûts de perte de production en cas de panne.
- Les conditions de travail : nombre d'heures moyennes d'utilisation journalière.
- L'impératif des délais de fabrication.

Tous ces critères ne sont pas d'égale importance et la liste n'est pas exhaustive.

Un calcul économique et comparatif entre deux formes de maintenance apporterait une réponse suffisamment fiable, mais le chiffrage de certains critères et de certains paramètres n'est pas toujours réaliste (outil graphique d'aide à la décision, **ABaque de Noiret**).

Exemple de situation à tracer sur le diagramme de Noiret :

Votre équipement est récent (4 ans) et a coûté 300 000 €. Il fait partie d'un atelier pilote qui tourne en 3*8. Il s'agit d'une machine à commande numérique robuste et d'origine Japonaise qui a un bon SAV en France. Elle a une mauvaise maintenabilité (à cause des cartérisations). Les pièces fabriquées (de haute précision) ne supportent pas la moindre panne (contrôles qualités exigeants). Cet atelier travaille en flux tendu pour ses clients et les délais de livraisons sont impératifs.

F - PLANIFICATION MAINTENANCE PREVENTIVE : METHODE ABACABAD :

Lorsque l'on pratique une méthode préventive, **tous les points d'un même matériel ne doivent pas être contrôlés avec la même périodicité.**

La visite la plus importante est affectée de la période P. Les visites intermédiaires sont organisées au terme de périodes sous multiple P/2 P/4 P/8 etc...

Exemple de planification :

Type de visite	Périodicité (en heure de fonctionnement)
1	1000
2	2000
3	4000
4	8000

Chaque type de visite A.B.C.D. etc... sera une combinaison de la liste d'intervention.

La combinaison de ces listes donne les différentes catégories de visite :

Catégorie A : interventions **liste de travaux 1**

Catégorie B : interventions **listes de travaux 1+2**

Catégorie C : interventions **listes de travaux 1+2+3**

Catégorie D : interventions **listes de travaux 1+2+3+4**

Planification des visites ABACABAD

Type de visite	Périodicité (en heures de fonctionnement)								
	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000
1									
2									
3									
4									
Nature des visites	A	B	A	C	A	B	A	D	A
	1	1+2	1	1+2+3	1	1+2	1	1+2+3+4	1

G - STRUCTURE DOCUMENTAIRE PROPOSEE

Objectifs faire le bilan, de tous les travaux à réaliser sur un équipement et préparer la saisie du plan de préventif.

EXEMPLE DE PLAN DE PREVENTIF SYSTEMATIQUE (3 interventions + Automaintenance)

ELEMENT	RESUME DES TRAVAUX	AUTOMAINTEANCE		SERVICE MAINTENANCE		
		Fréqu. J	mn	Fréqu. (J)	INT (Niv.)	H
CARTERS D'HUILES	Vidange et mise à niveau de la POUPEE FIXE			730	2	0.5
	Vidange et mise à niveau de la BOITE DE VITESSE DE BROCHE			365	2	1
	Vidange et mise à niveau du TABLIER			730	2	0.5
	Vidange et mise à niveau de la BOITE DES AVANCES et filetages			730	2	1
TRANSMISSIONS	Tension des courroies BOITE/BROCHE et vérification visuelle			120	2	0.5
	Tension des courroies MOTEUR/BOITE et vérification visuelle			120	2	0.5
	Graisser ou huiler la TRANSMISSION			365	1	0.2
	Dépoussiérer la ventilation du MOTEUR			730	1	0.2
GRAISSAGE CENTRALISE	Appui sur le BOUTON DE GRAISSAGE	4	1			
	Refaire L'APPOINT D'HUILE	15	5			

DEFINITIONS

		AUTO-MAINTENANCE		SERVICE MAINTENANCE			
ELEMENT	RESUME DES TRAVAUX	Fréquence (J)	mn	Fréqu. (J)	INT (Niv.)	EXT	H
Partie de la machine concernée par l'intervention	texte à saisir sur la fiche du BTP (en résumé si besoin)	Avec quel intervalle et par l'opérateur ?	durée	En jours ou en mois	niveau de difficulté	Le travail est-il sous-traité ?	durée