

LES DIFFERENTES POLITIQUES DE MAINTENANCE

2.1.3. Gestion de la maintenance systématique par la méthode ABAC – ABAD

➤ Problème à résoudre :

Rappelons que l'avantage majeur de la maintenance systématique est d'être facile à gérer. Si l'on applique à un système les n périodes T optimisées trouvées pour chaque composant et pour chaque module, l'on arrive à une planification aberrante, car contraire à l'objectif initial de simplicité !

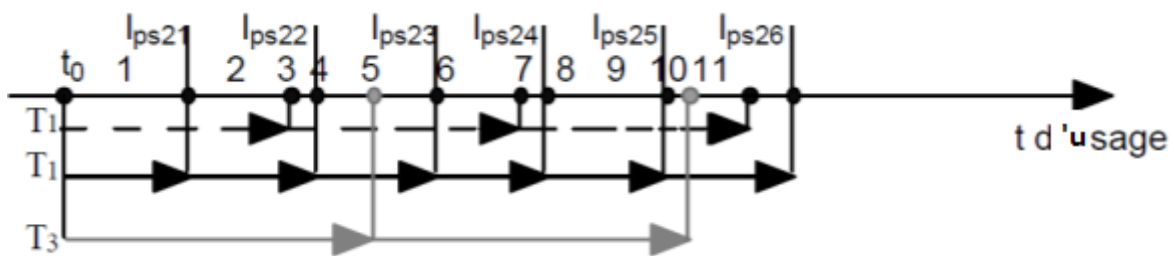


Figure 2.1: *L'individualisation de la maintenance systématique par la méthode ABAC-ABAD*

Cette figure calculatrice, construite à partir de seulement trois périodes T_1, T_2 et T_3 montre des interventions préventives incessantes, perturbant la production.

➤ Solution : la méthode ABAC-ABAD

L'idée de base est de regrouper ces différentes I_{ps} , à partir d'un «pas» sous multiple d'une durée de cycle prédéterminée : 1 an ou 52 semaines en unités calendaires, ou 8.000 heures en durée d'usage par exemple, cela afin de limiter le nombre des interventions. Ces regroupements de périodes à des échéances prédéterminées implique de modifier légèrement les périodes T que l'on a individuellement optimisées.

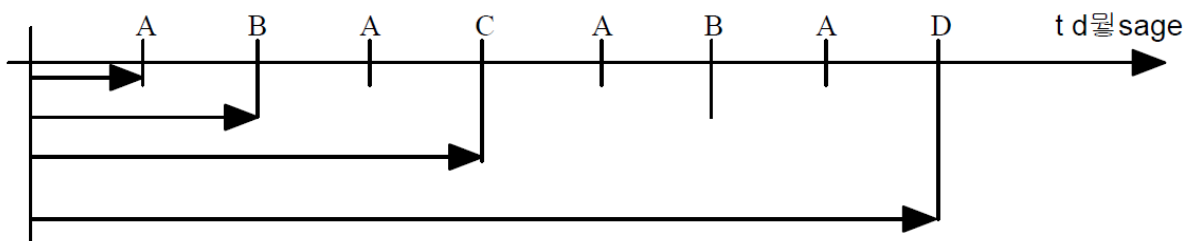


Figure 2.2: *Principe de la méthode ABAC – ABAD*

Nous avons ainsi des programmes à 4 (ou 8, ou 16) types d'intervention.

OA correspond au «pas», OD correspond souvent à un cycle de révision générale ou limitée.

- Ips de type A : listing du regroupement des périodes T voisines de OA
- Ips de type B : A + regroupement des périodes voisines de OB
- Ips de type C : A+ B + regroupement des périodes voisines de OC
- Ips de type D : A + B + C + regroupement des périodes voisines de OD.

Il est toujours possible d'individualiser (par exception à une règle) la prise en charge préventive d'un module ou d'un composant «sensible» dont le comportement est bien connu. L'objectif en la matière étant de réduire le nombre d'interventions Ips, surtout s'il s'agit d'arrêts programmés.

Exemple :

Les visites préventives d'un équipement sont fixées ainsi :

- opération 1 : toutes les 500 heures de fonctionnement relevées sur le compteur ;
- opération 2 : toutes les 1000 heures ;
- opération 3 : toutes les 2000 heures ;
- opération 4 : toutes les 4000 heures ;
- opération 5 : toutes les 8000 heures ;

Tableau 3.2: *Echéancier de visites préventives systématiques*

Heures de marche	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	...	8000
Type de visites	A	B	A	C	A	B	A	D		E
Opérations	1	1+2	1	1+2+3	1	1+2	1	1+2+3 +4		1+2+3 +4+5

2.2 La maintenance conditionnelle et prévisionnelle

« Les activités de maintenance conditionnelle sont déclenchées [...] suivant des critères prédéterminés **significatifs de l'état de dégradation** du bien ou du service.»

La figure 2.3. illustre le principe de la maintenance conditionnelle. Elle se rapporte au suivi par mesures périodiques d'une dégradation jusqu'au seuil d'alarme qui déclenche une intervention préventive conditionnelle (notée Ipc).

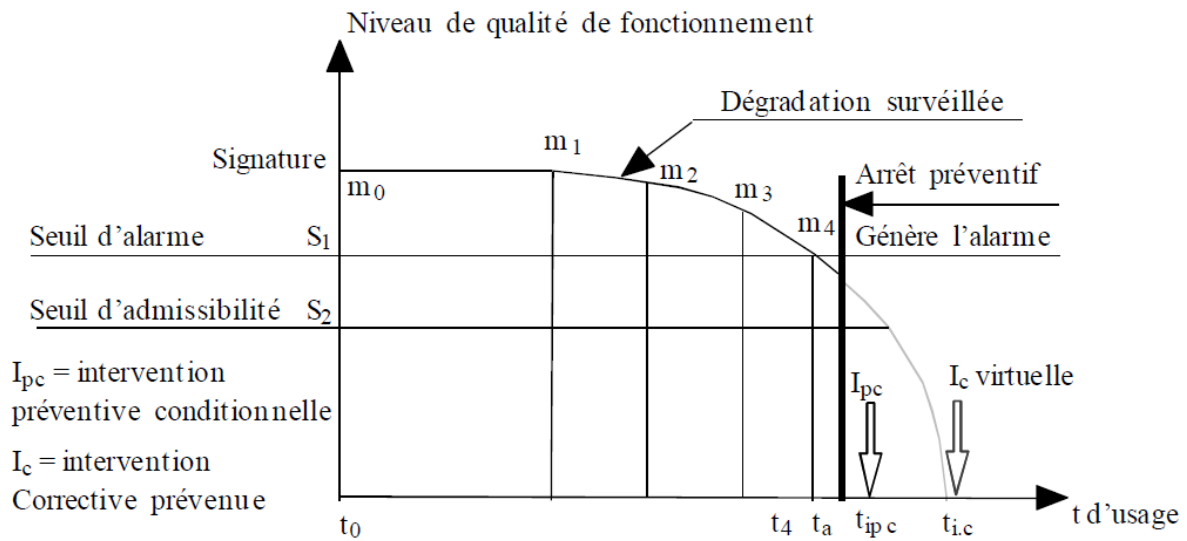


Figure 2.3: Principe de la maintenance conditionnelle

2.2.2 Méthodologie de la mise en œuvre

La méthodologie est proposée en neuf étapes successives qui permettent de poser le problème de la maintenance conditionnelle à partir d'une défaillance à prévenir avant de choisir les matériels nécessaires, d'organiser la surveillance et de préparer l' I_{pc}

1. Sélection des défaillances à prévenir
2. Sélection d'un (ou n) paramètre physique
3. Choix des capteurs
4. Choix du mode de collecte des informations
5. Détermination des seuils
6. Choix du traitement de l'information
7. Définition des procédures après alarme
8. Organisation de l'intervention conditionnelle I_{pc}
9. Bilan d'efficacité de retour d'expérience

2.2.3 Les outils de la maintenance conditionnelle

Un démontage, un remplacement des pièces ou de sous-ensembles coûtent cher. Il constitue une perte de temps productif, un coût d'intervention du personnel de maintenance, un coût de pièce ou de sous-ensemble, un risque de mauvais montage, ...

La maintenance conditionnelle vise à en réduire au maximum la fréquence, tout en limitant les risques de défaillance. Le principe de la maintenance conditionnelle est de ne changer un

élément que lorsqu'il présente des signes de vieillissement ou d'usure tels qu'ils mettent en cause, à brève échéance, ses performances.

Même si les interventions sont ainsi retardées, elles sont programmées en tenant compte des impératifs de production.

On s'appuie sur des mesures physiques qui sont :

- Mesure des vibrations et du bruit.
- Mesure des températures.
- L'analyse des huiles.

➤ Analyse des vibrations

Lorsque les machines sont en bon fonctionnement elles vibrent avec une fréquence bien déterminée. Ainsi leur spectre de fréquence de leurs vibrations a un profil particulier lorsqu'elles sont en état de «bon fonctionnement». Par ailleurs, dès que les phénomènes d'usure, de fatigue, de vieillissement apparaissent ces fréquences se modifient. L'analyse de vibration permet de détecter les perturbations du système.

➤ Analyse des températures

La mesure de la température d'une machine est importante car une variation de la température sur une machine tournante est souvent signe d'une dégradation et peut donc provoquer l'arrêt de fonctionnement et même la détérioration de la machine.

➤ Analyse d'huile

Les analyses d'huiles en service permettant d'une part de déterminer les moments adéquats de renouvellement d'un organe lubrifié en étudiant l'évolution et le degré de dégradation ou de la contamination d'huile entre deux vidanges, d'autre part de détecter sans démontage ni arrêt de matériel, les premiers symptômes de l'usure anormale d'un organe en étudiant les particules d'usures par le frottement des pièces en contact.

La méthode d'analyse de la contamination des huiles présente plusieurs avantages :

- La réduction des vidanges en vérifiant périodiquement la qualité du lubrifiant et en contrôlant son taux de contamination.
- L'optimisation de la consommation d'huile.
- La minimisation du coût des pièces de rechanges.

3 LA MAINTENANCE CORRECTIVE

La maintenance corrective est, d'après la norme AFNOR X60-010, la maintenance effectuée après apparition d'une défaillance. Celle-ci étant de nature aléatoire, les tâches correspondant à cette forme de maintenance sont subies, et ne sont pas planifiables.

Tableau 2.1: *Besoins associés à la réparation d'une machine*

Opération de maintenance	Besoin associé	Nature du besoin		
		Information	Matériel	Organisation
Identification de la machine en panne + Diagnostic de la panne	Localisation de la machine	X		
	Dossier technique	X		
	Outil de diagnostic		X	
Recherche des opérations de maintenance déjà effectuées sur cet équipement	Historique des incidents et opérations effectuées.	X		
	Pièces de rechange utilisées			X
Consultation de la gamme des opérations de maintenance (estimation du travail)	Manuel de maintenance de la machine	X		
Recherche des pièces de rechange dans le stock Actualiser l'inventaire	Pièces de rechange		X	
	Système de gestion de stock	X		X
Procéder à la réparation (après diagnostic), tester, remettre en route	Outillage de dépannage et de test		X	
Actualiser le dossier d'entretien machine. Réapprovisionner des pièces	Dossier d'entretien machine	X		X
	Système de gestion de stock	X		X

La maintenance corrective ne consiste pas nécessairement à effectuer la réparation complète d'un équipement défectueux (**maintenance curative**). C'est pourquoi une action peut être entreprise en vue de remettre l'équipement défaillant provisoirement en état de fonctionner. Il s'agit alors de dépannage, plutôt que de réparation, et l'action entreprise relève alors d'une opération de **maintenance palliative**.

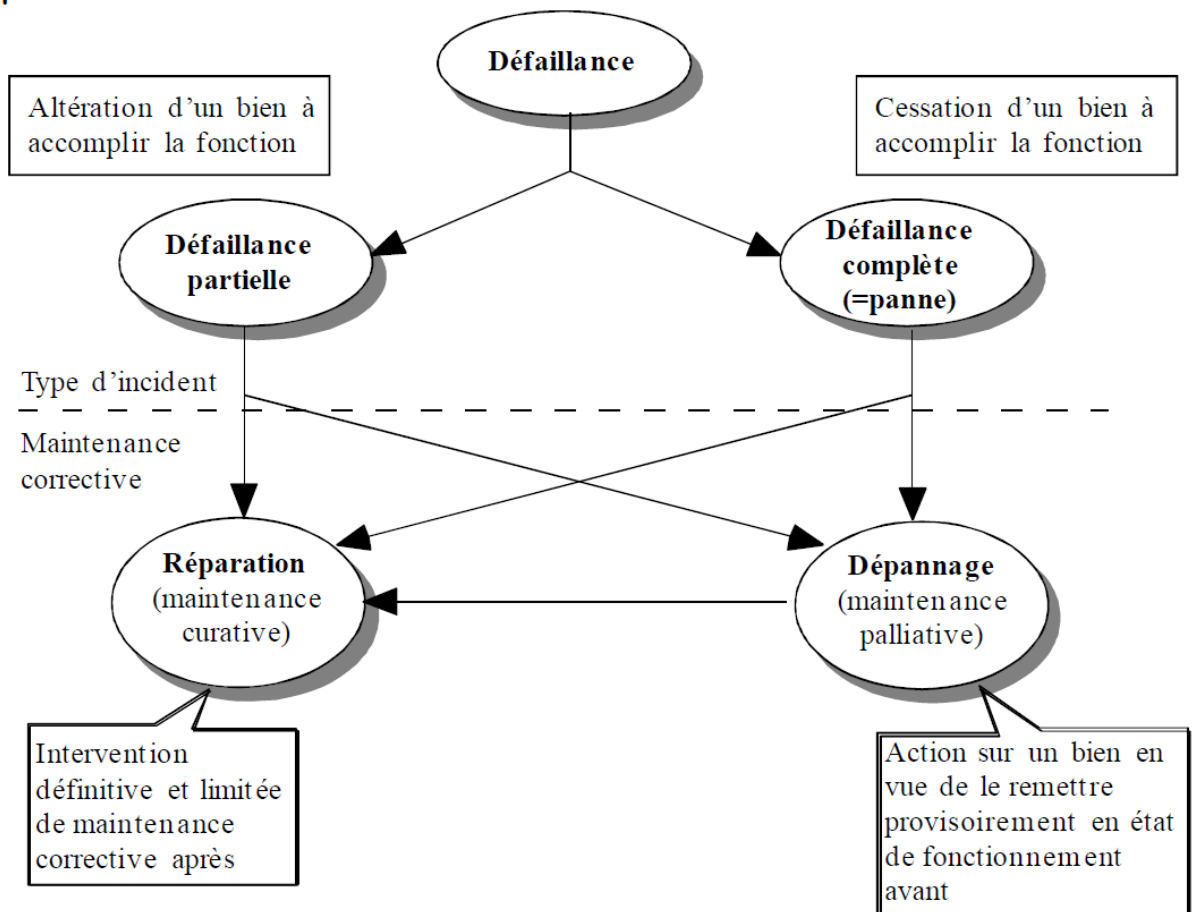


Figure 2.4 : Les différentes formes de la maintenance corrective (palliative et curative)

4 CHOIX D'UNE POLITIQUE DE MAINTENANCE OPTIMISEE

La maintenance corrective engendre une perte importante d'heures de production, que pour être variable cela nécessite d'avoir des pièces de rechanges en stock, que les équipes de maintenance attendent la panne et sont rapidement disponible. En général ce type de gestion de la maintenance occasionne des coûts importants, diminue la disponibilité ainsi que la sécurité.

Par conséquent il doit être utilisé que lorsque d'autres méthodes préventives ne peuvent pas être appliquées, c'est en particulier le cas pour la prévention de panne dite «aléatoire» à taux de défaillance constant. Dans ce cas il est impératif de tout mettre en œuvre pour réduire la conséquence de la défaillance, les règles de bonne maintenabilité doivent être utilisées (Figure 2.5).

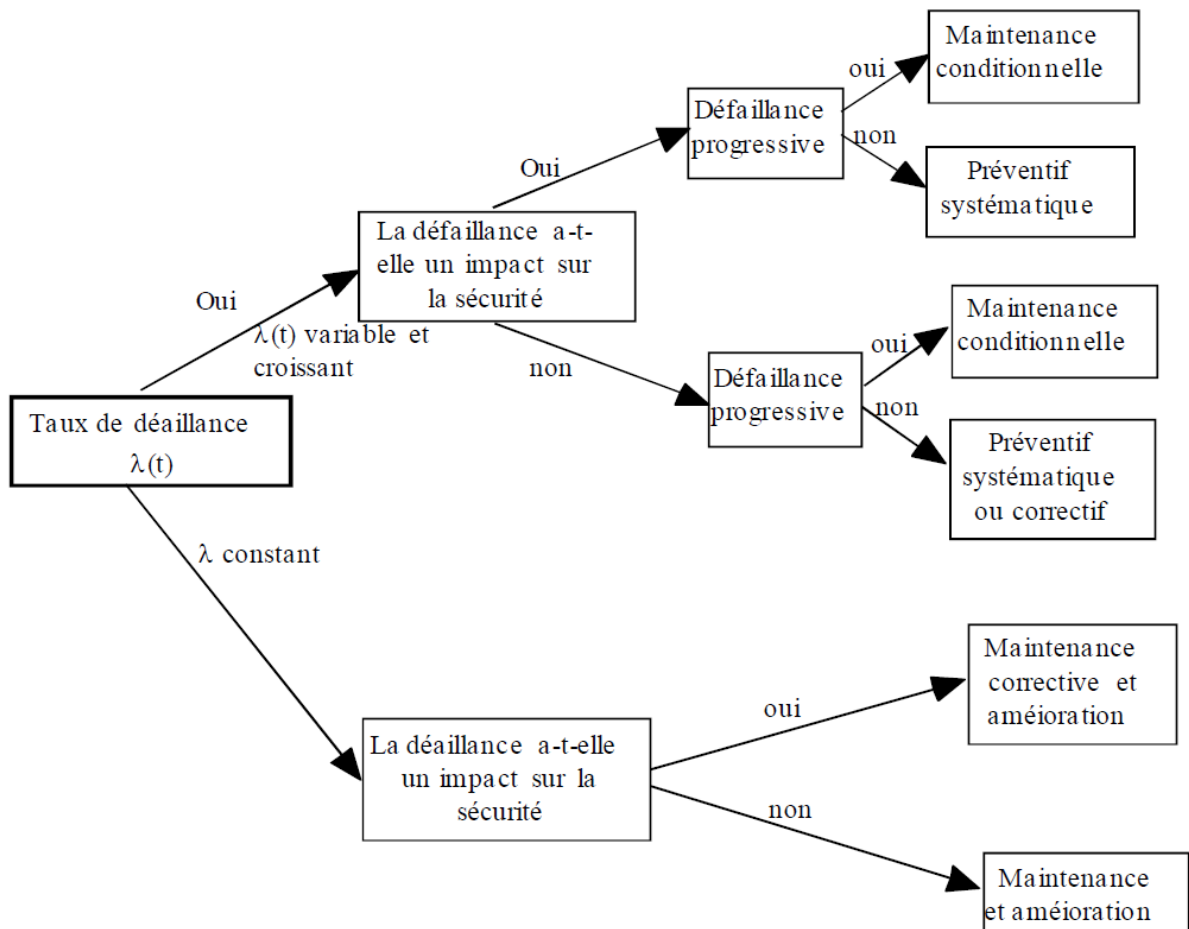


Figure 2.5: *Arbre de décision d'une politique de maintenance*