



ZIE
Fondation ZIE

Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
International Institute for Water and Environmental Engineering

**AUDIT DE LA MAINTENANCE DE L'ENVIRONNEMENT
TECHNIQUE DES TELECOMMUNICATIONS DE L'ONATEL-SA**

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DE
LA LICENCE EN GESTION ET MAINTENANCE DES
INSTALLATIONS INDUSTRIELLES ET
ENERGETIQUES**

Présenté et soutenu publiquement le 2 novembre 2011 par

Denis TIEGNA

Travaux dirigés par : Madi GOUDYAM

Enseignant, UTER Maintenance Industrielle

Jury d'évaluation du stage :

Président : François Xavier COLLARD

Membres et correcteurs : Enyon TETE

Promotion [2010/2011]

CITATIONS

« Mieux vaut prévenir que guérir »

REMERCIEMENTS/ DEDICACES

Je voudrais remercier ici tous ceux qui de près ou de loin m'ont accompagné dans ce travail. En premier lieu mes encadreurs du 2IE et de l'ONATEL, l'équipe pédagogique du FOAD, les encadreurs et toute la première promotion du L3GM2IE. Une attention particulière pour Messieurs Madi GOUDYAM et Cyriaque OUEDRAOGO pour leur sollicitude. Je reste sensible à vos aides multiples et multiformes.

Je dédie ce modeste travail à toute ma famille tous ceux de mes proches qui m'ont été d'un grand soutien. Retrouvez ici l'expression de ma profonde gratitude.

RESUME

Cette étude a pour objectif une démarche méthodologique permettant d'établir la situation d'un système de maintenance existant, d'en analyser les résultats et d'élaborer un plan d'action permettant d'améliorer les performances du système. L'approche proposée est l'utilisation d'outils de diagnostic en phase avec notre situation et abordant les fonctions élémentaires de la maintenance sous forme de thèmes. L'analyse des résultats a consisté en la détection des écarts entre les objectifs de chaque thème et l'existant. L'évaluation de la performance du système de maintenance a été faite sur la base d'une synthèse de différentes procédures déjà utilisées. Cette approche permet de faire ressortir la complémentarité entre les méthodes d'audit et l'utilité de chacune d'entre elle dans la conduite des opérations d'audit ou de mise en place de système de maintenance. Notre étude a conduit à la proposition d'un plan d'action dont la mise en œuvre permettra une formalisation de la fonction maintenance. Une bonne conduite des actions correctives du système existant qui en découle permettra d'améliorer la performance du système de maintenance facteur d'optimisation des coûts s'y rapportant.

Mots Clés :

1 – système de maintenance

2 - diagnostic

3 - audit

4 – performance

5 - améliorer

<h2>ABSTRACT</h2>

This study aims at a methodological approach for determining the status of an existing maintenance system, to analyze the results and develop an action plan to improve system performance. The proposed approach is the use of diagnostic tools in line with our situation and addressing the basic functions of maintenance in the form of themes. Analysis of the results consisted in the detection of differences between the objectives of each theme and the existing. The performance evaluation system maintenance was done on the basis of a synthesis of various procedures already in use. This approach allows to highlight the

complementarity of audit methods and usefulness of each of them in the conduct of audit operations or implementation of system maintenance. Our study led to the proposal of an action plan whose implementation will enable a formalization of the maintenance function. Good conduct corrective actions in the existing system that results will improve system performance, maintenance cost optimization factor thereto.

Key words:

1 – maintenance system

2 - diagnostic

3 - audit

4 - performance

5 – to improve

LISTE DES ABREVIATIONS

ADEPA : Agence Nationale de **DE**veloppement de la **P**roductique **A**ppliquée

APTE : **AP**plication aux **T**echniques d'**E**ntreprise

ESSTIN : Ecole Supérieure des **S**ciences et **T**echnologies de l'**I**ngénieur de **N**ancy

TPM : Total **P**roductive **M**aintenance

ONATEL : Office Nationale des **TEL**écommunications

MTBF: Mean **T**ime **B**etween **F**ailures (Temps moyen entre pannes)

MTTR : Mean **T**ime **T**o **R**ecovery (Moyenne des Temps Techniques de Réparation)

TMAO : Technique de **M**aintenance **A**ssistée par **O**rdinateur

SOMMAIRE

ABSTRACT	4
<i>I. Introduction</i>	4
<i>II. Objectifs du travail</i>	6
<i>III. Matériels et Méthodes</i>	8
<i>IV. Résultats</i>	11
<i>V. Discussion et Analyses</i>	17
<i>VI. Conclusions</i>	21
<i>VII. Recommandations - Perspectives</i>	23
<i>VIII. Annexes</i>	25
Annexe I : Exemple de calcul de moyenne	26
Annexe 2 : Organigramme de l'OANTEL	27
Annexe 3 : fiches de diagnostic par thèmes	28

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : moyenne du thème « la responsabilité de la direction »</i>	<i>page 14</i>
<i>Tableau 2 : Moyenne du thème « Ressources humaines »</i>	<i>page 14</i>
<i>Tableau 3 : moyenne du thème « Logistique de maintenance »</i>	<i>page 15</i>
<i>Tableau 4 : Moyenne du thème « Liens avec la production »</i>	<i>page 16</i>
<i>Tableau 5 : Informatique et maintenance</i>	<i>page 16</i>
<i>Tableau 6 : Moyenne du thème « Technique de maintenance »</i>	<i>page 17</i>
<i>Tableau 7 : Evaluation et évolution de la fonction maintenance</i>	<i>page 17</i>
<i>Tableau 8 : Moyenne Générale du système de maintenance</i>	<i>page 18</i>

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Détermination des thèmes à fort potentiel d'optimisation (page 18)

I. INTRODUCTION

L'entreprise industrielle d'aujourd'hui est soumise à des mutations majeures et profondes. Elle est sans cesse confrontée à un monde de concurrence impitoyable qui vise continuellement à améliorer aussi bien la qualité et les prix des produits ou services que les délais de production. De ce fait, les entreprises manufacturières ou de services possèdent des systèmes de production de plus en plus complexes et sophistiqués qui sont à la fois plus performants et plus fragiles. Et partant, elles connaissent des ruptures intempestives liées à la disponibilité de l'outil de production, de la non qualité générée, des problèmes de sécurité des biens et des personnes. Ceci impose la nécessité et l'importance de la maintenance de l'ensemble des équipements le long de leur cycle de vie.

Dans le cas du Burkina Faso, le secteur des télécommunications évolue dans un contexte fortement concurrentiel, et la bataille du coût sera un facteur déterminant dans le recrutement et la fidélisation des clients. Dans un tel contexte, la maîtrise et la réduction des coûts à tous les niveaux, notamment ceux de la maintenance en environnement technique des télécommunications devient un impératif.

L'Office Nationale des Télécommunications qui est l'entreprise du domaine concernée par notre étude a été certifiée ISO 9001 en avril 2011, ce qui la confronte à de nouvelles difficultés liées à la complexité croissante de la réglementation technique.

Selon la norme française NF EN13306, la maintenance est l'ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise. L'activité actuelle de la maintenance s'inscrit dans un cadre de participation à la réalisation des objectifs de productivité, de rentabilité et de croissance de l'entreprise. Il est important de s'assurer donc du bon fonctionnement de la fonction maintenance.

Les entreprises de télécommunications sont des entreprises de services dont les performances se mesurent par trois facteurs essentielles :

- Les offres et services proposées à la clientèle
- La qualité de service (QoS)
- Le coût de la communication.

Ces trois critères sont fortement dépendants de la qualité de la maintenance. En effet il n'est possible d'implémenter des services et produits que sur des équipements fonctionnels. De même un équipement bien dimensionné, suivi et bien maintenu offriront une bonne qualité de service par rapport à des équipements mal dimensionné, très peu suivi et manquant de maintenance. De même une maîtrise des coûts de maintenance aura un impact positif sur les coûts de revient des télécommunications à l'inverse d'opérations effectuées par à coup sans planification et sans maîtrise.

Dans ce contexte, la fonction maintenance paraît un élément fondamental dans les télécommunications et sera le facteur essentiel de compétitivité entre les opérateurs.

La maintenance dans les télécommunications est un sujet intéressant, riche et varié car l'activité peut être découpée en plusieurs segments. En effet on peut décomposer les télécommunications en trois grands segments :

- l'infrastructure technique,
- les équipements de télécommunications
- les terminaux.

L'infrastructure regroupe l'ensemble des biens et services nécessaires pour satisfaire les conditions environnementales nécessaires aux fonctionnements des équipements de télécommunications. Les équipements de télécommunications sont l'ensemble des moyens déployé pour permettre le passage d'une information binaire d'un émetteur à un récepteur, sans distorsion ni altération de cette information. Les équipements qui permettent aux usagers l'émission et la réception de l'information binaire sont appelés terminaux.

A chaque niveau il importe d'avoir une maintenance approprié afin d'éviter des écueils chez les usagers.

Tout disfonctionnement au niveau de l'infrastructure technique impacte négativement sur les deux autres segments, ce qui rend donc la maintenance de l'environnement technique un facteur incontournable dans les activités de télécommunications. Au niveau de l'ONATEL, c'est le service Environnement Technique et Contrôle Réception qui a en charge la gestion et la maintenance de l'infrastructure technique qui se compose comme suit :

- les équipements d'énergie des télécommunications (système d'alimentation secteur, groupes électrogènes, convertisseurs et énergie solaire)
- les équipements de climatisations
- les pylônes et aériens
- les abris préfabriqués (shelter)

Du reste le ratio des pertes de services liées aux disfonctionnements de l'environnement technique des télécommunications se situe de l'ordre de 60 à 90% selon les cas. Sur la branche mobile de l'Office Nationale des Télécommunications au Burkina Faso, l'opérateur historique des télécommunications, racheté en décembre 2006 par le groupe Maroc Télécoms, ce ratio se situe autour de 83%. Effectuer un audit de la maintenance technique des télécommunications nous a paru dès lors nécessaire afin de faire un état des lieux et de faire des projections sur l'avenir.

Dans ce contexte, plusieurs travaux d'audit de la maintenance ont été élaborés. En sus, nombreuses sont les entreprises qui ont développé leurs propres méthodes d'audit interne de leurs systèmes de production. Cependant, rares sont les travaux qui ont été publiés. Nous retenons spécialement dans ce contexte les travaux d'audit de Y.LAVINA et ceux de l'ADEPA et l'APTE et l'outil de diagnostic de l'ESSTIN.

Nos recherches se sont buté à une insuffisance documentaire si bien que de ces méthodes d'audit nous n'avons eu un aperçu qu'à travers de travaux antérieures comme ceux de A. Mokhlis, B. IDRISSE et Hedi Kaffel dont nous nous sommes inspiré pour le présent travail.

II. OBJECTIFS DU TRAVAIL

Le présent travail a pour objectif de faire un diagnostic de la fonction maintenance actuelle au niveau de l'environnement technique des télécommunications, de repérer des poches potentielles d'optimisation et de proposer des solutions à même de réduire les coûts de maintenance. Plus explicitement il s'agit de faire un état de lieux précis en matières d'organisations et d'interventions de maintenance telles que pratiqués au niveau de l'environnement technique des télécommunications par rapport aux attentes édictées par les normes en rapport avec la maintenance. Cette approche permettra de mettre en exergue les points forts de la pratique actuelle de la maintenance par rapport aux fonctions de base d'une maintenance, de déceler les points faibles dont les propositions d'amélioration apporteront un plus à l'efficacité de la maintenance.

Le diagnostic est par définition « recherche de la cause ». C'est l'action cérébrale identique à une enquête qui permet, à partir de l'observation de symptômes, de rechercher les causes d'une défaillance, intrinsèques ou extrinsèques, ou les deux conjuguées. Le diagnostic permet d'évaluer l'écart entre l'existant et ce qui est demandé par la norme ISO 9001. L'analyse des écarts se concentrera en tout premier lieu sur les évènements dont les facteurs de non qualité peuvent générer des incidents lourds de conséquence sur l'état de l'entreprise et de ses résultats financiers. Ce sont par exemple, les retours de livraisons, le temps de réponses aux réclamations, l'application des protocoles de sécurité dans les installations...

Le diagnostic présente un intérêt réel, il a néanmoins des limites car il n'apporte pas directement de réponses explicites. Et s'il a le mérite de mettre en lumière les faiblesses dans un process de l'entreprise, ces dernières ne sont pas résolues pour autant. Le diagnostic est donc une première étape intéressante et non négligeable, très accessible, non coûteuse et qui prend peu de temps.

Le dépouillement et l'analyse des résultats du diagnostic va permettre d'apporter des réponses appropriées et d'établir les plans d'actions qui s'imposent ainsi que de définir les priorités.

La finalité de notre étude est donc de se poser la question suivante après dépouillement : existe-t-il ou non des poches potentielles d'optimisation de la maintenance au niveau de l'environnement technique des télécommunications? Si oui comment procéder pour parvenir à une réduction du coût de maintenance?

La question accessoire est la suivante : étant donnée que dans les télécommunications il existe trois niveau minimum de maintenance (infrastructures techniques, équipements de télécommunications, maintenance des terminaux), n'est-il pas possible de mutualisé une partie ou l'ensemble de la maintenance dans l'optique d'en optimiser les coûts?

Aussi notre travail va consister à établir si au niveau de l'Environnement technique des télécommunications la fonction maintenance est une fonction bien connu et maîtrisé, et si les opérations de maintenance se déroulent conformément aux normes et règles de maintenances; les inconvénients liés aux pratiques actuelles, plan d'amélioration et les gains financiers.

Depuis le début de l'ère industrielle, la fonction maintenance n'a cessé de se structurer et de se développer. D'un simple entretien où l'on attendait la panne pour agir, elle s'est transformée en un facteur important de qualité, de sécurité, de respect des délais et de productivité voire de compétitivité d'une entreprise évoluée. Par ailleurs, force est de constater que la maintenance a connu tout au long de cette évolution d'importants développements dont l'objectif est de la rendre aussi bien optimale qu'efficace. Dans ce contexte, on peut citer : la maintenance préventive systématique, la maintenance préventive conditionnelle, la maintenance prédictive, la maintenance intégrée à la conception, le coût global de cycle de vie, la totale productive maintenance, la maintenance basée sur la fiabilité, la maintenance assistée par ordinateur, les systèmes experts d'aide au diagnostic, ou encore l'audit de la maintenance.

L'audit, selon la norme internationale ISO 9000 : 2000, c'est un « processus méthodique, indépendant et documenté permettant d'obtenir des preuves d'audit et de les évaluer de manière objective pour déterminer dans quelle mesure les critères d'audit sont satisfaits ». La démarche d'audit permet de représenter les écarts entre ce qu'on a planifié et ce qu'on a fait, de représenter les écarts entre la réalité et les objectifs à atteindre ou encore de caractériser l'adéquation du référentiel aux objectifs à atteindre.

III. MATERIELS ET METHODES

Pour conduire notre étude nous avons utilisé deux méthodes, celle de Yves LAVINA pour l'analyse des résultats et celle de l'ESSTIN pour le diagnostic.

3-1 : Méthode d'audit ESSTIN

Proposé par ESSTIN de Nancy cette méthode d'audit nous a paru assez complète pour notre diagnostic. Nous l'avons découvert par nos recherches sur Internet. Elle se décompose en sept chapitre traitant un thème particulier et chaque thème est subdivisé en sous thèmes.

Le premier thème traite de la responsabilité de la direction et se regroupe en trois sous thème :

- La maintenance : fonction de l'entreprise
- Le plan directeur de maintenance
- La politique vis à vis de l'exploitant

Le second thème traite des ressources humaines et de subdivise également en trois sous thème :

- Le personnel de maintenance
- La qualification et la formation
- La stratégie de fonctionnement des ressources humaines.

Le troisième thème est relatif à la logistique de maintenance avec six sous thèmes :

- Les achats et approvisionnement
- La gestion des stocks
- La documentation technique
- Les ateliers et outillage
- La gestion de la maintenance

Le quatrième thème traite des liens de la maintenance avec la production avec trois sous thèmes :

- Acquisition des machines;
- Matériel à maintenir
- Méthode et gamme de maintenance

Le cinquième thème, subdivisé en trois sous thèmes couvre le domaine des applications de l'informatique en matière de maintenance. Les sujets abordés sont :

- L'informatique dans l'entreprise
- Informatisation de la gestion des stocks

- Outils informatiques pour la maintenance

Le sixième thème est relatif à la technique de maintenances découpé en deux sous thèmes :

- La maintenance corrective
- La maintenance préventive systématique

Le septième chapitre jette un regard sur l'évaluation et l'évolution de la fonction maintenance à travers trois sous chapitres :

- Les aspects techniques et économiques
- Le budget maintenance
- Les investissements

Comme on le constate, la méthode d'audit ESSTIN prend en compte tous les domaines de la fonction maintenance et rend aisé l'élaboration de l'état des lieux de la maintenance d'une entreprise. Toutefois comme les précédentes méthodes, elle est perfectible car le questionnaire doit être modifié en fonction des situations. D'autre part la répartition entre les réponses possibles n'est pas fixée d'avance et reste donc subjectif. De même la note de démesure déterminant l'importance du thème abordé est fixé par l'auditeur après un échange avec l'audité ce qui confère à l'auditeur le droit de fixer l'importance d'un thème alors qu'il était plus judicieux pour l'audité de traduire toute sa perception de la maintenance dans son entreprise. Autre faiblesse de ce système, il n'y a pas de poids fixé pour les thèmes.

Nous avons utilisé cette méthode pour faire l'état des lieux. Il s'est agi d'exploiter le découpage de la fonction maintenance en sept thèmes qui sont:

- Responsabilité de la direction
- Ressources humaines
- Logistique de maintenance
- Liens de la maintenance avec la production
- Informatique et maintenance
- Les techniques de maintenances
- Evaluation et évolution de la fonction maintenance.

Chaque thème est subdivisé en sous thèmes et chaque sous thème regroupe un ensemble de points d'intérêts. Au niveau de chaque point d'intérêt l'audité dispose de trois réponses possibles:

- « o » : oui, réponse affirmative à la question ou le programme énoncé est bien appliqué ;
- « i » : insuffisant, réponse mitigée, application insuffisante ;
- « n » : non, réponse négative, programme non appliqué

3-2 : Méthode de LAVINA

Cette méthode part du principe que nous ne pouvons établir un programme efficace de gestion de la maintenance sans connaître l'état des installations de production et celui de la fonction maintenance. Il faudra connaître l'état actuel de du système de production,

les ressources disponibles, la façon dont les pièces de rechanges sont gérées, les processus de maintenance déjà implantés et les priorités accordées aux machines de production et leurs criticités. Pour y parvenir, une méthode d'évaluation en deux étapes est appliquée. Au cours de la première, il est procédé à la collecte d'informations sur le système de production et de maintenance. La deuxième consiste à analyser, à travers un questionnaire, le fonctionnement du système de maintenance actuelle.

Cette méthode présente les inconvénients majeurs suivants :

- démarche ne traite pas certains aspect jugés aujourd'hui très importants pour la mission de la maintenance tel que : la sécurité et la protection de l'environnement, l'utilisation des NTIC dont la télémaintenance, le Bureau de Gestion de la maintenance, la maintenance améliorative, l'acquisition des équipements, l'optimisation de la maintenance.
- Elle ne met pas suffisamment l'accent sur la maintenance conditionnelle et prédictive et considère certaines méthodes de gestions comme une référence alors qu'elles ne le sont pas vraiment (libre service en gestion des stocks...).
- Elle ignore aussi bien le life Cycle Cost (coût du cycle de vie) et ses applications dont particulièrement pour la détermination de l'âge optimal de remplacement de l'équipement, que la méthode d'élaboration du budget de maintenance.
- Elle n'est pas conforme à l'approche processus préconisée aussi bien dans le cadre de l'ISO 9001 que dans le cadre de la Qualité Totale.
- La méthode de valorisation adoptée ne tient pas compte des spécificités des entreprises et leurs organisations. En somme la répartition des points entre les différences réponses possibles demeure arbitraire.

Comme toutes les méthodes l'objectif final est d'arriver à déterminer la performance du système actuel de maintenance. Pour calculer cette moyenne nous avons choisit la méthode de Yves LAVINA qui consiste à calculer la moyenne de chaque thème par la formule :

$$M_i = \frac{\sum(N_i * P_i)}{\sum P_i}$$

Où :

M_i désigne la moyenne du thème

N_i la note du sous thème

P_i le poids du sous thème.

Par suite on calcul la performance du système audité par la formule :

$$MG = \frac{\sum(M_i * K_i)}{\sum K_i}$$

Avec :

MG la moyenne générale et K_i le poids de chaque thème.

IV. RESULTATS

Les réponses fournis par notre maître de stage, qui traduit la perception de la mise en œuvre de la maintenance au niveau de l'environnement technique des télécommunications sont présentés en annexe 1.

Pour évaluer la performance du système audité, nous appliquons les formules énoncées ci-dessus.

Pour parvenir aux résultats nous avons adopté la démarche suivante :

- choisir les pondérations
- établir le poids des sous thèmes
- établir le poids des thèmes
- appliquer les méthodes de calcul ci-dessus.

Les pondérations retenues sont les suivantes : 10 pour la note o ; 5 pour la note i et 0 pour la note n.

Les poids des sous thèmes donné par l'audité ont été consolidé afin de permettre les calculs.

Un poids identique a été fixé pour l'ensemble des thèmes.

Les résultats obtenus sont contenus dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 1 : moyenne du thème « la responsabilité de la direction »

Thème	Sous thème	Pi	NiPi	Mi	M
Maintenance fonction de l'entreprise					
	organisation de la maintenance	1	0,88		
	organigramme de la maintenance	1	0,80		
	responsabilité de chacun	2	1,50		
	la maintenance et ses interfaces	2	1,00		
	audit du système	2	1,40		
		8	5,58	0,70	
Plan directeur de la maintenance					
	politique de la maintenance	3	2,40		
	objectifs de la maintenance	2	1,40		
	plans d'actions maintenance	1	0,88		
		6	4,68	0,78	
Politique vis-à-vis de l'exploitant					
	réponses à l'appel d'offre	1	0,83		
	plans d'actions	3	3,00		
	relations avec l'exploitant	2	1,80		
	réévaluation des contrats	1	0,50		
		7	6,13	0,88	0,78

Tableau 2 : Moyenne du thème « Ressources humaines »

Sous-thème	Point d'intérêt	Pi	NiPi	Mi	M
Personnel de maintenance					
	les moyens en personnel	1,00	0,88		
	le bureau des méthodes	3,00	0,60		
		4,00	1,48	0,37	
Qualification et formation					
	la politique de qualification	1,00	0,63		
	évolution des qualifications	1,00	0,70		
	les formateurs	1,00	1,00		
	suivi de la formation	2,00	0,38		
	les formations cognitives	1,00	0,17		
		6,00	2,87	0,48	
Stratégie de fonctionnement des ressources humaines					
	axes stratégiques de fonctionnement	2,00	0,42		
	communication	1,00	0,63		
	animation de groupe	2,00	0,88		
	système de suggestion	1,00	0,25		
		6,00	2,17	0,36	0,40

Tableau 3 : moyenne du thème « Logistique de maintenance »

Sous thème	point d'intérêt	Pi	NiPi	Mi	M
Achats et approvisionnement					
	politique de sous traitance et de co-traitance	1,00	0,90		
	responsabilité des sous traitants et des co-traitants	1,00	0,50		
	données relatives aux achats	1,00	0,50		
	sélection des fournisseurs	1,00	0,63		
		4,00	2,53	0,63	
Gestion des pièces de rechange					
	standardisation	2,00	0,75		
	nomenclature	1,00	0,38		
	interchangeabilité	1,00	0,67		
	sélection des fournisseurs	2,00	1,14		
	données relatives aux achats	1,00	0,50		
		7,00	3,43	0,49	
Gestion des stocks et des magasins					
	connaissances des stocks	1,00	0,63		
	accès du magasin	1,00	0,50		
		2,00	1,13	0,56	
Documents techniques					
	classification	1,00	0,38		
	documentation de présentation	1,00	1,00		
	documentation d'exploitation et de maintenance	2,00	1,33		
		4,00	2,71	0,68	
Atelier et outillage					
	atelier	1,00	0,33		
	outillage	1,00	0,17		
		2,00	0,50	0,25	
Gestion de la maintenance					
	suivi de maintenance	1,00	0,63		
	préparation et planification	2,00	1,67		
	suivi de maintenance	1,00	0,75		
	sécurité	1,00	0,63		
		5,00	3,67	0,73	0,54

Tableau 4 : Moyenne du thème « Liens avec la production »

Sous thème	point d'intérêt	Pi	NiPi	Mi	M
Acquisition de machine					
	implication de la maintenance à la définition du besoin	1,00	0,75		
	acquisition de machine	1,00	0,63		
	définition des caractéristiques	1,00	0,63		
	gestion des documents techniques	2,00	1,20		
		5,00	3,20	0,64	
Matériel à maintenir					
	Nomenclatures et localisations	1,00	0,30		
	informations achats	2,00	1,50		
	décomposition en sous ensemble	1,00	0,67		
		4,00	2,47	0,62	
Méthodes et gammes de maintenance					
	connaissances des gammes	2,00	1,20		
	normes en maintenance	1,00	0,25		
	implication des agents de production	1,00	0,50		
		4,00	1,95	0,49	0,58

Tableau 5 : Informatique et maintenance

Sous thème	point d'intérêt	Pi	NiPi	Mi	M
Informatique dans l'entreprise					
	moyens et budget informatique dans l'entreprise	2,00	1,25		
	informatique et maintenance dans l'entreprise	2,00	0,67		
	procédure d'information de la maintenance	2,00	1,00		
		6,00	2,92	0,49	
Informatisation de la gestion de la maintenance					
	gestion du stock des pièces de rechange	1,00	0,00		
	suivi des équipements industriels	1,00	0,13		
	préparation et planification	1,00	0,00		
	suivi des coûts	1,00	0,10		
		4,00	0,23	0,06	
Outils informatiques pour la maintenance					
	systèmes d'aides au diagnostic	2,00	0,60		
	télémaintenance	2,00	0,67		
	technique de maintenance assistée par ordinateur (TMAO)	1,00	0,00		
		5,00	1,27	0,25	0,27

Tableau 6 : Moyenne du thème « Technique de maintenance »

Sous thème	point d'intérêt	Pi	NiPi	Mi	M
Maintenance corrective					
	le diagnostic	1,00	0,63		
	analyse de défaillance	1,00	0,50		
	gamme d'intervention	1,00	0,40		
	maintenance améliorative	1,00	0,20		
		4,00	1,73	0,43	
Maintenance préventive systématique					
	lubrification	1,00	0,50		
	organisation des visites et révisions systématiques	1,00	0,50		
	remplacement préventif d'éléments ou de sous ensembles	1,00	0,33		
		3,00	1,33	0,44	0,44

Tableau 7 : Evaluation et évolution de la fonction maintenance

Sous thème	point d'intérêt	Pi	NiPi	Mi	M
Aspect technique et économique					
	aspect technique : les indicateurs	1,00	0,60		
	aspect technique : les coûts à considérer	1,00	0,38		
		2,00	0,98	0,49	
Budget de maintenance					
	répartition du budget	1,00	0,67		
	composition du budget	1,00	0,75		
	établissement du budget	1,00	0,58		
		3,00	2,00	0,67	
Investissement					
	renouvellement des équipements	1,00	0,50		
	coût global de durée de vie	2,00	0,75		
		3,00	1,25	0,42	0,52

Interprétation graphique des résultats

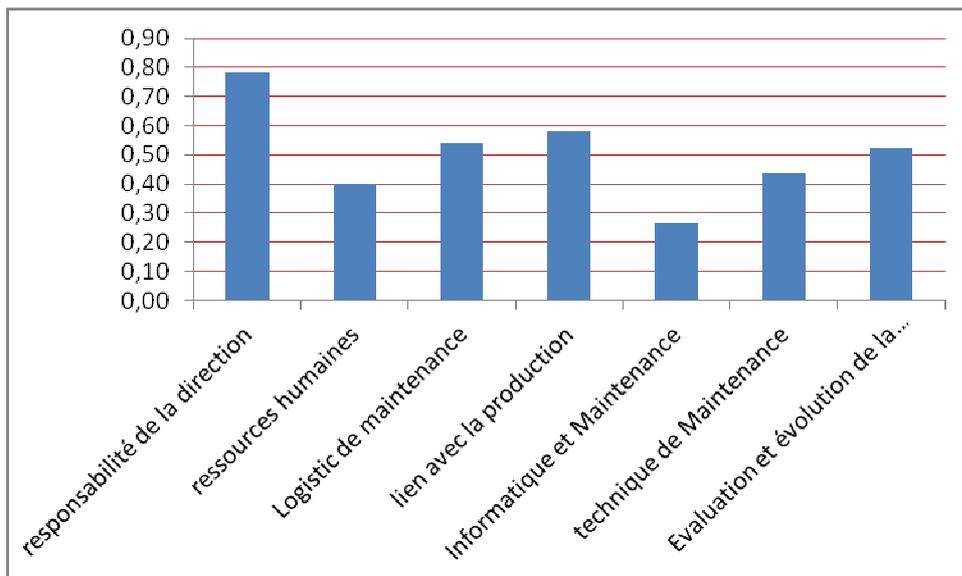


Figure 1 Détermination des thèmes à fort potentiel d'optimisation

Tableau 8 : Moyenne Générale du système de maintenance

Thème	MGi	Ki	MG
responsabilité de la direction	0,78	1	
ressources humaines	0,40	1	
Logistique de maintenance	0,54	1	
lien avec la production	0,58	1	
Informatique et Maintenance	0,27	1	
technique de Maintenance	0,44	1	
Evaluation et évolution de la fonction Maintenance	0,52	1	
			0,51

V.DISCUSSION ET ANALYSES

5-6 pages maximum

Les résultats laissent transparaître un niveau de performance disparate des thèmes de maintenance par la société. En effet, la performance par thème passe de 78% pour le thème 1 « Responsabilité de la Direction » à seulement 27% pour le thème 5 « Informatique et Maintenance ». La moyenne globale ou encore la performance du système étudié est de 51% ce qui donne une performance moyenne pour la maintenance de l'environnement technique des télécommunications de l'ONATEL.

Les thèmes à améliorerés sont ceux dont la moyenne se situe en dessous de la moyenne globale. A partir du tableau 8, ces thèmes sont les suivants :

- Thème 2 : ressources humaines
- Thème 5 : informatique et maintenance
- Thème 6 : technique de maintenance

L'amélioration de ces thèmes constitue une action prioritaire dans le cadre de l'accroissement des performances de la maintenance de l'environnement technique des télécommunications. Les constats des faiblesses liées à l'ensemble des thèmes abordés est contenu dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9 : faiblesse du système de maintenance par thème

:

THEMES	CONSTATS
La responsabilité de la direction	La fonction maintenance est en partie assurée, même s'il n'existe pas un organigramme spécifique et une définition claire des tâches pour l'ensemble du personnel ce en rapport avec la maintenance. La politique de maintenance n'est pas clairement définis et les objectifs de maintenance ne sont précisés par écrit et par conséquent pas détaillé et non quantifié. La norme NF X60-100 n'est pas connue et exploité dans le cadre de la maintenance.

Ressources humaines	<p>Tendance à la stagnation des effectifs, inexistence de politique globale sur le profil et la qualification des intervenants de maintenance.</p> <p>Pas de plan de carrière clairement défini pour les intervenants de maintenance.</p>
Logistique de maintenance	<p>Existence d'une politique de sous-traitance mais méconnaissance de la réglementation en matière de contrat de maintenance et manque de suivi évaluation des sous-traitants.</p> <p>De même inexistence d'une politique réelle de gestion des pièces de rechange (constitution des stocks, rotations etc.), absence de standardisation et de nomenclature.</p> <p>Pas non plus de classification de la documentation technique.</p>
Liens avec la production	<p>L'implication de la maintenance à la définition du besoin n'est pas systématique. Il en est de même en ce qui concerne le recours à des indicateurs tels que les MTBF et au MTTR pour le remplacement des équipements.</p> <p>Inexistence de codification des machines à maintenir et non possession de la norme X60.</p>
Informatique et maintenance	<p>Si au niveau de l'entreprise il existe un service informatique, au niveau du service environnement, il n'existe pas d'applications de maintenance proprement dites.</p>
Technique de maintenance	<p>Le diagnostic technique est fait par contre l'analyse des causes de la défaillance n'est pas systématique conduisant à un traitement de l'effet uniquement.</p> <p>Les révisions systématique et les remplacements préventif de sous ensemble ne sont pas effectués.</p>
Evaluation et évolution de la fonction maintenance	<p>Les délais d'interventions même si ils sont mesurés ne sont pas traités dans le sens d'une amélioration des coûts</p>

	de maintenance.
--	-----------------

Une analyse des faiblesses des trois thèmes prioritaires de notre étude montre les indications du tableau 10 ci-dessous :

THEMES	CARACTERISATIONS DES FAIBLESSES
Ressources humaines	inexistence de politique globale sur le profil et la qualification des intervenants de maintenance. Pas de plan de carrière clairement défini pour les intervenants de maintenance.
Informatique et maintenance	Insuffisance de modélisation des procédures inexistence d'applications de maintenance proprement dites.
Technique de maintenance	Activité de maintenance orienté réparation

De la caractérisation des faiblesses de ces trois thèmes prioritaires, il apparait clairement que les premières actions devraient portées sur les ressources humaines. En effet des ressources humaines sensibilisées et formées aux outils modernes de maintenances, adopteront des attitudes et habitudes qui favoriseront le développement d'applications informatique dans le système de maintenance de l'environnement technique des télécommunications de l'ONATEL.

Dans cette optique, la fonction maintenance doit être formalisée et une démarche découlant de l'analyse de la situation actuelle de l'ONATEL est la suivante :

Phase 1 : Sensibilisation du personnel de maintenance et de production de l'implantation d'un système de maintenance

Phase 2: Organisation de la maintenance

Etape 1 : Structurer le service de maintenance

Etape 2 : Documentation

Etape 3 : La préparation des actions de maintenance

Phase 3: Structurer la gestion des interventions

Étape 1: Inventorier et codifier les équipements

Étape 2: Gérer efficacement les achats

Étape 3: Gérer efficacement le travail

Phase 4: Élaborer un programme de la Maintenance préventive

Étape 1: Compiler les fiches techniques des équipements

Étape 2: Choisir les équipements à inclure dans le programme

Étape 3: Méthodologie du choix de type de Maintenance à effectuer sur ces

équipements

Étape 4: Structurer le dossier de Maintenance des équipements

Phase 5: Implanter le programme de Maintenance préventif

Étape 1: Élaborer les bons de travail préventif

Étape 2: Planifier les travaux de Maintenance

Étape 3: Contrôler l'inventaire des pièces de rechange

Étape 4: Assurer le suivi du plan de maintenance et l'évaluation du programme établi.

Phase 6 : La formation du personnel

Phase 7 : L'informatisation du système maintenance (documentation)

Documents à informatiser :

VI. CONCLUSIONS

L'interprétation des données laisse apparaître clairement que la fonction maintenance est vaguement perçue par les intervenants et leurs hiérarchies. La recherche de l'objectif final à savoir la relève des pannes lorsqu'elles surviennent devient la principale fonction remplie par les intervenants. La maîtrise documentaire, l'analyse des causes des défaillances, l'appropriation des normes de maintenance notamment la norme X60 sont perçues comme des activités secondaires. De même certaines fonctions de la maintenance préventive à savoir les révisions systématiques et les remplacements de sous-ensembles ne sont pas effectués avec pour corollaire des pertes de services avec une dégradation de la qualité de service global. Le risque d'un vieillissement précoce des équipements est évident avec une dégradation d'autres éléments d'un même sous ensemble ou de d'autres sous ensemble. Cette attitude entraîne une non prise en compte du facteur coût d'où une tendance au gaspillage des ressources.

Il est évident que dans un tel contexte, le recours aux indicateurs notamment le MTBF et le MTTR même s'il a lieu, n'est pas pertinent. **Le risque de remplacer un équipement ayant une bonne maintenabilité par un autre dont le taux de défaillance est élevé existe du fait d'une implication insuffisante de la maintenance aux choix des équipements.** De même le non recours au life Cycle Cost et ses applications impacte négativement sur l'optimisation des remplacements d'équipements d'où un renchérissement du coût de la maintenance.

L'analyse de la situation de l'existant montre que la performance actuelle du système est fortement tributaire du facteur humain. Aussi une action bien étudiée, coordonnée et menée efficacement en direction de ce facteur permettra d'atteindre de meilleures performances pour la maintenance de l'environnement technique des télécommunications.

La certification ISO 9001 et les nouveaux défis réglementaires qui se pose à l'entreprise, nécessite qu'une action volontariste soit entreprise pour accroître la performance de différents segments de l'activité de l'ONATEL. L'environnement technique ne saurait se mettre en marge de ce nouveau processus et devrait s'insérer dans la dynamique de la qualité totale, une démarche qui exclut l'approximation dans l'ensemble des activités.

De même les récriminations des consommateurs, les exigences des organes de régulations

sont autant de motifs pour l'environnement technique des télécommunications pour engager la bataille de l'amélioration continue de la maintenance.

Notre étude nous l'espérons vient à point nommé pour déclencher le processus de la vulgarisation du concept de maintenance comme outil indispensable à la réduction des coûts de maintenance et partant à la réduction des coûts de production dans l'entreprise.

VII. RECOMMANDATIONS - PERSPECTIVES

RECOMMANDATION

Au regard des éléments suivants :

Concurrence accru dans le secteur des télécommunications
Certifications ISO 9001 de l'ONATEL
Exigences de l'autorité de régulation des télécommunications
Attentes des consommateurs des services et produits des télécommunications

Nous recommandons :

La formalisation de la fonction maintenance avec l'ensemble de ses exigences en ressources humaines, logistiques et techniques afin d'améliorer les performances de la maintenance actuelle au niveau de l'environnement technique des télécommunications.

Après une phase de 6 mois après la mise en place, et évaluation sera faite.

Si cette phase est concluante la stratégie pourra être appliquée à la maintenance des équipements et à celle des terminaux.

PERSPECTIVE

L'ONATEL devra à court terme menée une étude sur la faisabilité de la mutualisation de la maintenance de l'ensemble des segments. Elle paraît une réponse appropriée à la problématique de l'insuffisance de ressources humaines et de logistiques.

Le groupe 2IE vient d'ouvrir une licence professionnelle en Maîtrise de l'Energie et Energie Renouvelable. Afin de donner plus de pertinence à la licence Gestion et Maintenance des Installations Industrielles et Energétiques, il serait souhaitable de plus approfondir le volet Maintenance Industrielle dans cette formation en incluant éventuellement les audits des systèmes de Maintenance.

Bibliographie

Ouvrages et articles

- [1] : François MONCHI, La Fonction Maintenance
- [2] : François MONCHI, Maintenance, Méthodes et Organisation
- [3] : Gérard BORCHOIRE, Le Diagnostic d'Entreprise, INBP juin 98
- [4] : Yves LAVINA, Audit de la Maintenance
- [5] : Jean-Marie AUBERVILLE, Maintenance Industrielle de l'entretien de base à l'optimisation de la sûreté
- [6] : A. Mokhlis, S. Elfezazi, I. Toumi, D. Bouami, Diagnostic et Audit de la maintenance
- [7] : B. IDRISSE, E.B. EL KHEL, R KOUDANE, A ; MOUSRIJ, Méthode d'exploitation d'un diagnostic d'un SM (Système de Maintenance)
- [8] : Hédi KAFFEL, Maintenance Distribuée : concept évaluation et mise en œuvre
- [9] : Yassa Madi Goudyam, Cours de Maintenance Industrielle
- [10] : Dossier de presse ADEPA, janvier 2004
- [11] : F. PERES, E. CAILLAUD, D. NOYES, la Maintenance dans l'évaluation des systèmes de production, une approche par simulation
- [12] : JP. SOURIS, Application de 6 sigma au processus de maintenance
- [13] : Alexandre BOURREAU : présentation de la méthode générale AMDEC
- [14] : Projet US/BKF/94/104, l'organisation et la gestion de la maintenance
- [15] : Projet US/BKF/94/104, la préparation et la planification des opérations de Maintenance : le planning annuel
- [16] : Maintenance Full Service, le dépannage rationnel

Sites internet

http://www.fc.esstin.uhp-nancy.phedre.net/_mgabriel/audit/index.html

http://www.supmeca.fr/cpi2005/articles2005/CPI2005-123_mokhlis.pdf

www.supmeca.fr/cpi2007/articles2007/CPI2007-125-Idrissi.pdf

VIII. ANNEXES

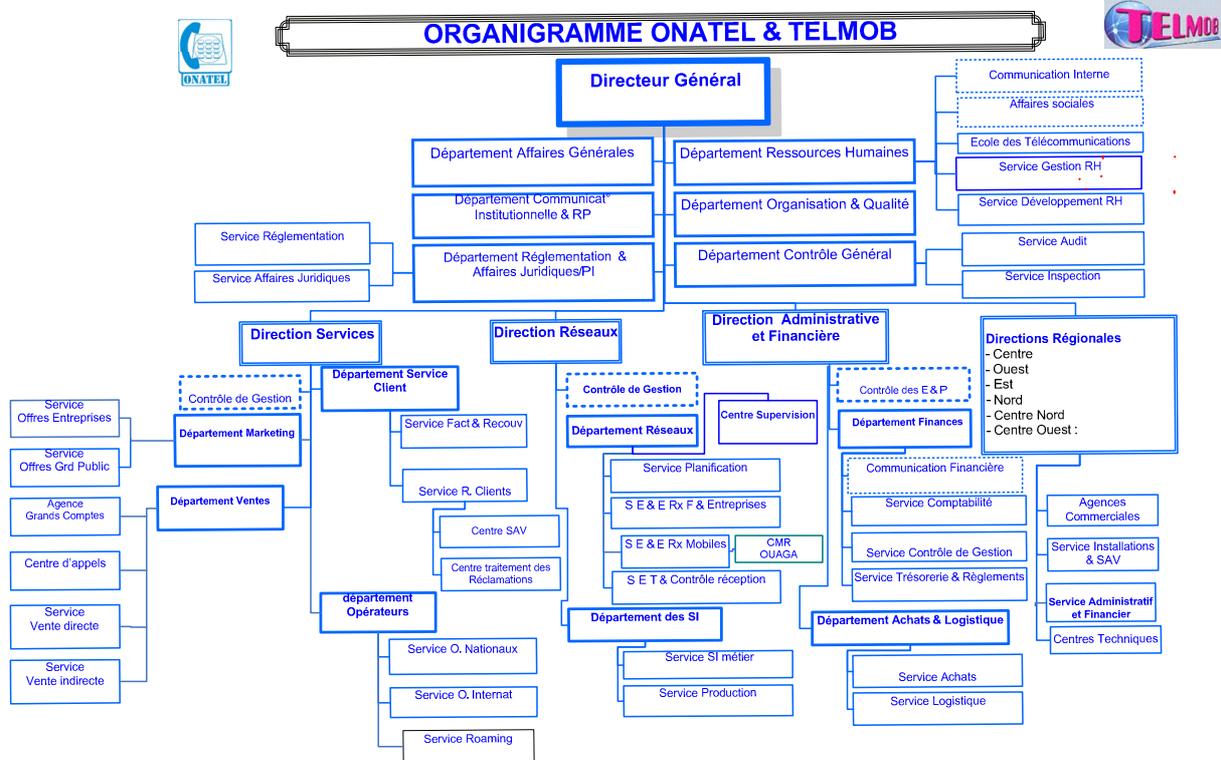
<i>Annexe 1 : exemple de calcul de moyenne de thème</i>	<i>page 28</i>
<i>Annexe 2 : Organigramme de l'ONATEL</i>	<i>page 29</i>
<i>Annexe 3 : Fiches de diagnostic par thèmes</i>	<i>page 30</i>

Annexe I : Exemple de calcul de moyenne

Thème 1 : Responsabilité de la Direction

Thème	Sous thème	Pi	NiPi	Mi	M
Maintenance fonction de l'entreprise					
	organisation de la maintenance	1	0,88		
	organigramme de la maintenance	1	0,80		
	responsabilité de chacun	2	1,50		
	la maintenance et ses interfaces	2	1,00		
	audit du système	2	1,40		
		8	5,58	0,70	
Plan directeur de la maintenance					
	politique de la maintenance	3	2,40		
	objectifs de la maintenance	2	1,40		
	plans d'actions maintenance	1	0,88		
		6	4,68	0,78	
Politique vis-à-vis de l'exploitant					
	reponses à l'appel d'offre	1	0,83		
	plans d'actions	3	3,00		
	relations avec l'exploitant	2	1,80		
	réévaluation des contrats	1	0,50		
		7	6,13	0,88	0,78

Annexe 2 : Organigramme de l'OANTEL



Annexe 3 : fiches de diagnostic par thèmes

AUDIT DE MAINTENANCE

Chapitre 1. Responsabilité de la direction

Cyraïque OUEDRAOGO

20 juin 2011

Table des matières

1	Maintenance : fonction de l'entreprise	1
1.1	Organisation de la maintenance	1
1.2	Organigramme de la maintenance	1
1.3	Responsabilités de chacun	2
1.4	La maintenance et ses interfaces	2
1.5	Audits du système	2
2	Plan directeur de la maintenance	3
2.1	Politique de la maintenance	3
2.2	Objectifs de la maintenance	3
2.3	Plan d'actions maintenance	3
3	Politique vis a vis de l'exploitant	4
3.1	Réponse a appel d'offre	4
3.2	Plans d'actions	4
3.3	Relations avec l'exploitant	4
3.4	Réévaluation de contrats	5

1 Maintenance : fonction de l'entreprise

1.1 Organisation de la maintenance

	Note	Démérite	
<i>PB : La maintenance, au même titre que la production, doit faire partie intégrante de l'entreprise.</i>		nécessaire	1
Votre entreprise possède-t-elle un service maintenance ?	o		
Le service maintenance se trouve-t-il sur la même horizontale que le service production dans l'organigramme de l'entreprise ?	o		
La fonction maintenance est-elle clairement définie pour tout le personnel de l'entreprise ?	o		
Les limites d'actions de la maintenance sont-elles clairement définies ?	i		

1.2 Organigramme de la maintenance

	Note	Démérite	
<i>PB : La complexité croissante des interventions de maintenance impose un service parfaitement organisé.</i>		nécessaire	1
Disposez-vous d'un bureau « méthode maintenance » dont le rôle est l'analyse et la préparation du travail ?	o		
Disposez-vous d'un bureau « ordonnancement maintenance » dont le rôle est la prévision, la programmation, la répartition du travail ?	o		
Disposez-vous d'un bureau réalisation chargé des interventions et des compte-rendus d'activités ?	i		
Disposez-vous d'un bureau travaux neufs ?	o		
Une personne au moins est-elle chargée spécifiquement des problèmes de sécurité et d'environnement ?	i		

1.3 Responsabilités de chacun

	Note	Démérite	
<i>PB : Les responsabilités et tâches doivent être clairement définies et distribuées aux différents sous-services et personnel de maintenance.</i>		important	2
Un organigramme écrit et nominatif du service maintenance existe-t-il ?	i		
Les missions des différents services et équipes sont-elles clairement définies et attribuées à des personnes désignées spécifiquement ?	i		
Est-il précisé pour chaque service ou équipe les responsabilités lui incombant ?	o		
Les tâches incombant à chaque service ou équipe de la fonction maintenance sont-elles précisées par écrit ?	o		

1.4 La maintenance et ses interfaces

	Note	Démérite	
<i>PB : Pour améliorer l'organisation de la maintenance on doit mêler et faire participer à cette organisation d'autres fonctions qui ont plus ou moins directement une influence sur la gestion et l'organisation de la maintenance.</i>		important	2
Avez-vous des objectifs concertés avec la fonction travaux neufs pour les programmes d'investissement, la standardisation du matériel ?	i		
Avez-vous des objectifs concertés avec la fonction financière pour les cycles de révision économiques du matériel, la décision de remplacement ?	i		
Participez-vous à la gestion des stocks et pièces de rechange pour le choix de la méthode de gestion, pour la réduction du coût de possession des stocks ?	i		
Avez-vous des objectifs concertés avec la fonction méthodes et fabrication, la fonction achats, la fonction normalisation, la fonction métrologie ?	i		
Toute opération d'amélioration sur la maintenance fait-elle participer les fonctions précédemment citées ?	i		

1.5 Audits du système

	Note	Démérite	
<i>PB : Des audits effectués régulièrement permettent un suivi de l'évolution du système et des actions menées.</i>		important	2
Un planning prévisionnel d'audits internes ou externes est-il établi ?	o		
Les auditeurs sont-ils indépendant par rapport à ceux qu'ils auditent ?	o		
Les auditeurs ont-ils reçu une formation à l'audit et leur qualification est-elle reconnue ?	i		
Les résultats de l'audit sont-ils analysés par les personnes concernées au cours d'une réunion spéciale ?	i		
Un système de vérification a-t-il été mis en place pour s'assurer que les actions correctives ont été menées ?	i		

2 Plan directeur de la maintenance

2.1 Politique de la maintenance

	Note	Démérite	
<i>PB : La politique de maintenance de l'entreprise doit être parfaitement définie.</i>		important	3
Pouvez-vous expliquer la politique de maintenance de votre entreprise ?	i		
Avez-vous conçu votre politique de maintenance selon les choix proposés par la norme NF X60-000 paragraphe 4.3 (choix fonction des relations avec la fonction fabrication) ?	i		
Adoptez-vous pour chaque, machine, sous-ensemble une méthode de maintenance particulière ?	o		
La politique de maintenance a-t-elle une vision à court, moyen et long terme ?	o		
Utilisez-vous des outils d'aide au choix d'une politique de maintenance (arbre de décision, coût global...) ?	n		

2.2 Objectifs de la maintenance

	Note	Démérite	
PB : <i>Le service maintenance doit se fixer des objectifs et en suivre les drives à l'aide d'indicateurs appropriés.</i>		nécessaire	2
Y-a-t-il concertation entre la direction, la production et la maintenance dans l'élaboration des objectifs de maintenance ?	o		
L'obtention ou l'approche des 5 zéros olympiques est-il un des objectifs de maintenance ?	i		
Les objectifs de maintenance sont-ils précisés par écrit ? Sont-ils détaillés et quantifiés ?	i		
Tout le personnel a-t-il été informé (réunions, affiches...) des objectifs de maintenance ?	i		
Utilisez-vous des indicateurs (MTBF, MTTR...) pour évaluer l'efficacité de votre action ?	o		

2.3 Plan d'actions maintenance

	Note	Démérite	
PB : <i>Afin d'atteindre ses objectifs, le service maintenance doit élaborer un plan d'action maintenance.</i>		nécessaire	1
Tout le personnel de maintenance a-t-il été formé ou informé des principes de base de la maintenance ?	i		
Chaque service ou équipe a-t-il des objectifs précis concernant la maintenance ?	o		
La direction est-elle informée de l'état d'avancement du plan et des écarts (tableau de bord, rapport, réunion maintenance...)?	o		
Formulez-vous des exigences auprès de vos fournisseurs (MTBF, arbres de dépannage, gammes, documentation technique...)?	o		

3 Politique vis a vis de l'exploitant

3.1 Réponse a appel d'offre

	Note	Démérite	
PB : <i>La connaissance de l'entreprise doit être un critère important dans l'élaboration de votre réponse à l'appel d'offre.</i>		nécessaire	1
Tenez-vous compte des historiques fournis par le client pour élaborer votre proposition ?	o		
Effectuez-vous un audit auprès du personnel de l'entreprise industriel afin de prendre en compte les réalités de l'entreprise (faits marquants non-répertoriés, contraintes diverses,...)?	o		
Consultez-vous les entreprises sous-traitantes travaillant sur le site pour évaluer le coût des divers travaux spécifiques ?	i		

3.2 Plans d'actions

	Note	Démérite	
<i>PB : Vos plans d'actions doivent être clairs et complets.</i>		important	0
Vos plans d'actions tiennent-ils compte des contraintes de sécurité ?	o		
Vos plans d'actions tiennent-ils compte d'aspects économiques (durabilité, coût global de maintenance, coût de possession,...) ?	o		
Vos plans d'actions tiennent-ils compte d'aspects techniques (disponibilité opérationnelle,...) ?	o		
L'exploitant est-il informé de l'état d'avancement du plan et des écarts (tableau de bord, rapport, réunion maintenance) ?	o		

3.3 Relations avec l'exploitant

	Note	Démérite	
<i>PB : Les objectifs de l'exploitants sont vos objectifs.</i>		nécessaire	1
Pratiquez-vous la transparence des coûts de revient vis à vis de l'exploitant ?	o		
Avez-vous mis en place un plan qualité ?	o		
Êtes-vous certifié ISO 900X ?	o		
L'obtention ou l'approche des 5 zéros olympiques pour vos clients est-il l'un de vos objectifs ?	i		
Vous impliquez-vous dans les objectifs de production de l'exploitant ?	o		

3.4 Réévaluation de contrats

	Note	Démérite	
<i>PB : Les contrats doivent pouvoir être modifiés en fonction des événements.</i>		important	2
Réévaluez-vous les contrats en cas de modifications d'équipements ou de partie d'installations ?	i		
Réévaluez-vous les contrats en cas d'unités ou d'installations nouvelles ?	i		
Réévaluez-vous les contrats en cas de dégradation anormale des installations par rapport aux historiques connus ?	i		
Réévaluez-vous les contrats en cas d'augmentation du taux de marche des unités et variations importantes dans les changements de campagnes ?	i		

AUDIT DE MAINTENANCE

Chapitre 2. Ressources humaines

Cyraïque OUEDRAOGO

22 juin 2011

Table des matières

1	Personnel de maintenance	1
1.1	Les moyens en personnel	1
1.2	Le bureau des methodes maintenace	1
2	Qualification et formation	2
2.1	La politique de qualification	2
2.2	Evolution des qualifications	2
2.3	Les formateurs	2
2.4	Suivi de la formation	3
2.5	Les formations cognitives	3
3	Stratégie de fonctionnement des ressources humaines	3
3.1	Axes stratégiques de fonctionnement	3
3.2	Communication	4
3.3	Animation de groupe	4
3.4	Système de suggestion	4

1 Personnel de maintenance

1.1 Les moyens en personnel

	Note	Démérite	
<i>PB : La fonction maintenance doit posséder des effectifs adaptés au système de production à maintenir.</i>		important	0
Comparez-vous le pourcentage de personnel en maintenance de votre entreprise avec celui d'autres entreprises du même type ?	n		
L'effectif de maintenance a-t-il tendance à augmenter ?	n		
Disposez-vous de spécialistes pour chacune des machines du parc à maintenir ?	i		
Le personnel de maintenance connaît le "métier" de l'entreprise ?	o		

1.2 Le bureau des méthodes maintenance

	Note	Démérite	
PB : <i>La fonction maintenance doit disposer d'un bureau des méthodes maintenance dont le rôle est d'élaborer les gammes de maintenance et de préparer les interventions.</i>		important	3
Le service maintenance possède-t-il son propre bureau des méthodes, ou à défaut, une personne est-elle chargée d'élaborer des gammes et de préparer les interventions ?	o		
Le bureau des méthodes participe-t-il à l'élaboration des gammes de maintenance et à la préparation des interventions ?	i		
Existe-t-il un spécialiste maintenance dans le bureau des méthodes de fabrication ?	n		
Le bureau des méthodes de maintenance est-il composé de spécialistes des différents technologies employées dans l'entreprise ?	o		
Le bureau des méthodes maintenance est-il l'interlocuteur privilégié entre les exploitants et les concepteurs des machines ?	i		

2 Qualification et formation

2.1 La politique de qualification

	Note	Démérite	
PB : <i>L'évolution technologique et la diversité des tâches incombant à l'agent de maintenance nécessite une véritable politique de qualification.</i>		important	1
Existe-t-il une politique globale sur le profil et la qualification des intervenants de maintenance ?	i		
Le personnel de maintenance a-t-il toujours la qualification et le niveau requis ?	i		
Complétez-vous la qualification originale de vos intervenants (opérateurs de production aussi bien que les agents de maintenance) ?	i		
Lors du recrutement d'un agent, préférez-vous celui qui a une connaissance générale pluridisciplinaire ?	o		

2.2 Evolution des qualifications

	Note	Démérite	
PB : <i>La qualification du personnel de maintenance doit évoluer parallèlement aux techniques de production utilisées.</i>		nécessaire	1
Existe-t-il une procédure permettant d'identifier les besoins en formation ?	o		
Lors de l'acquisition de nouvelles machines, organisez-vous systématiquement des séminaires de formation à ces machines ?	o		
Le personnel de maintenance est-il reformé régulièrement au matériel et à l'outillage qu'il utilise, même épisodiquement ?	i		
Rappelez-vous les connaissances qui ne sont pas mises fréquemment à contribution ?	i		
Le personnel de maintenance est-il formé aux techniques particulières utilisées par l'entreprise ?	i		

2.3 Les formateurs

	Note	Démérite	
<i>PB : Pour bien former, les formateurs (internes et externes) doivent répondre à un certain nombre de critères.</i>		important	1
Les formateurs internes sont-ils formés et qualifiés ?	o		
Les formateurs internes sont-ils des proches du personnel formé, sont-ils des supérieurs hiérarchiques ?	o		
Les formateurs extérieurs à l'entreprise sont-ils évalués et homologués ?	o		
Avez-vous des critères de sélection parmi plusieurs formateurs proposant une même formation ?	o		

2.4 Suivi de la formation

	Note	Démérite	
<i>PB : Les responsables de la fonction maintenance doivent assurer un suivi de la formation de leurs personnels et mettre en oeuvre un plan formation adapté à leurs besoins.</i>		important	2
Un plan annuel de formation est-il formellement élaboré, est-il en relation avec les objectifs maintenance définis dans la politique maintenance de l'entreprise ?	i		
Une personne est-elle responsable de la formation maintenance dans l'entreprise ?	n		
Un bilan pédagogique précis est-il réalisé pour vérifier que les objectifs poursuivis ont été atteints ?	i		
S'assure-t-on que les méthodes et outils ayant fait l'objet de la formation ont été mis en oeuvre et intégrés dans le travail ?	i		

2.5 Les formations cognitives

	Note	Démérite	
<i>PB : Certains agents, ayant longtemps vécu avec des technologies simples, peuvent avoir des problèmes pour appréhender l'informatique industrielle, les systèmes asservis... Certains outils peuvent les y aider.</i>		nécessaire	1
La méthode SORA (Situer, Observer, Réfléchir, Agir) permet de détecter les agents aptes à recevoir facilement certaines formations spécifiques. Utilisez cette méthode ?	i		
L'informatique ou l'automatique nécessite des raisonnements opératoires difficilement accessibles. Pratiquez-vous des formations pour apprendre à raisonner (TANAGRA, AGA...) ?	n		
Votre entreprise utilise-t-elle d'autres outils, d'autres techniques d'aide à la formation ?	n		

3 Stratégie de fonctionnement des ressources humaines

3.1 Axes stratégiques de fonctionnement

	Note	Démérite	
PB : <i>Un certain nombre d'axes stratégiques sont à creuser pour rendre plus efficace et plus volontaire l'action des hommes de maintenance.</i>		important	2
Existe-t-il une politique sociale dans l'entreprise ? Essayer-vous d'améliorer les conditions de travail ?	i		
Existe-t-il une stratégie particulière pour l'organisation du travail ?	i		
Existe-t-il un recueil propre au service maintenance, destiné aux nouveaux arrivants, et regroupant l'ensemble des premières informations utiles ?	n		
Existe-t-il une politique d'évolution des carrières ?	i		
Les jeunes recrutés ont-ils tendance à rester dans la société ou sont-ils juste de passage ?	i		
Effectuez-vous régulièrement l'évaluation du niveau de connaissance de vos agents ?	i		

3.2 Communication

	Note	Démérite	
PB : <i>La communication est un axe d'efficacité. Elle doit s'effectuer à tous les niveaux.</i>		nécessaire	1
La communication entre cadres et agents existe-t-elle en pratique ?	o		
Existe-t-il un bulletin interne, dont l'objectif serait d'expliquer à tous dans l'entreprise, l'activité du service maintenance ?	i		
L'information ne doit pas être à sens unique. Etes-vous vigilant quant à la remonté d'informations en provenance des ateliers ?	i		
L'information ne doit pas seulement être hiérarchique. Est-elle également transversale afin de faire participer les autres services aux activités de maintenance ?	i		

3.3 Animation de groupe

	Note	Démérite	
PB : <i>La mise en place de groupe de travail favorise la cohésion et la réflexion du personnel de maintenance.</i>		important	2
Avez-vous mis en place des groupes de résolution de problèmes technique et d'organisation interne (ceci est le pendant des cercles de qualité appliqué à la maintenance) ?	o		
Faites-vous participer le personnel de maintenance aux réflexions sur la stratégie, les axes d'orientations du service maintenance ?	o		
La participation aux réunions, aux groupes de travail... se base-t-elle toujours sur le volontariat ?	n		
Etes-vous attentif quant-à éviter un nombre trop élevé de réunions qui induirait une lassitude des participants et donc un manque de performance ?	o		

3.4 Système de suggestion

	Note	Démérite	
PB : <i>Le système de suggestion répond à un besoin fondamental : être écouté, pouvoir proposer et être pris en considération.</i>		important	1
Existe-t-il un système de suggestion dans votre entreprise ?	n		
Utilisez-vous des techniques particulières pour dynamiser la créativité des hommes (autre que la boîte à idées) ?	i		
Existe-t-il un système de récompense ? Primez-vous systématiquement les suggestions rentables pour l'entreprise ?	n		
Donnez-vous toujours une suite à chaque suggestion, même si aucun aboutissement concret n'est espéré de la suggestion ?	i		

AUDIT DE MAINTENANCE

Chapitre 3. Logistique de maintenance

Cyraïque OUEDRAOGO

22 juin 2011

Table des matières

1 Achats et approvisionnements	1
1.1 Politique de sous-traitance et de co-traitance	1
1.2 Responsabilité des sous-traitants et des co-traitants	1
1.3 Données relatives aux achats	2
1.4 Sélection des fournisseurs	2
2 Gestion des pièces de rechange	2
2.1 Standardisation	2
2.2 Nomenclature	3
2.3 Interchangeabilité	3
2.4 Sélection des fournisseurs	3
2.5 Données relatives aux achats	4
3 Gestion des stocks et des magasins	4
3.1 Connaissance des stocks	4
3.2 Accès du magasin	4
4 Documents techniques	5
4.1 Classification	5
4.2 Documentation de présentation	5
4.3 Documentation d'exploitation et de maintenance	5
5 Atelier et outillage	5
5.1 Atelier	5
5.2 Outillage	6
6 Gestion de maintenance	6
6.1 Suivi de maintenance	6

6.2	Préparation et planification	6
6.3	Suivi de maintenance	6
6.4	Sécurité	7

1 Achats et approvisionnements

1.1 Politique de sous-traitance et de co-traitance

	Note	Démérite	
<i>PB : La sous-traitance et la co-traitance doivent être intégrées dans la politique du service maintenance et suivies par celui-ci.</i>		important	0
Avez-vous recours à la sous-traitance pour des raisons de niveaux de maintenance requis ?	o		
Faites-vous appel à la sous-traitance si les opérations de maintenance nécessitent une qualification technique ou du matériel spécifique ?	o		
En cas de contrainte de délai ou de charge de production faites-vous appel à la sous-traitance pour la maintenance ?	o		
Utilisez-vous la sous-traitance pour améliorer la flexibilité de la maintenance de l'appareil de production ?	o		
Effectuez-vous un suivi des opérations de maintenance sous-traitées en fixant différentes étapes à valider ?	i		

1.2 Responsabilité des sous-traitants et des co-traitants

	Note	Démérite	
<i>PB : Le service maintenance doit connaître et appliquer les normes et réglementations concernant les contrats de sous-traitance et de co-traitance.</i>		nécessaire	1
Connaissez-vous les réglementations en matière de contrat de maintenance ?	i		
Appliquez-vous, lors d'opérations de sous-traitance les normes en matière de contrat de maintenance ?	i		
Lorsque vous faites appel à la sous-traitance les responsabilités de chacun sont-elles bien définies ?	i		
La sécurité pour chacune des interventions sous-traitées fait-elle l'objet d'une étude spécifique ?	i		

1.3 Données relatives aux achats

	Note	Démérite	
<i>PB : Le service maintenance doit optimiser ses méthodes d'approvisionnement de façon à réduire au minimum ses stocks de pièces de rechange.</i>		important	1
Connaissez-vous le taux de rotation du stock de pièces de rechange ?	i		
Les procédures d'approvisionnement sont-elles variables selon la catégorie de l'article, selon une procédure en Pareto par exemple ?	n		
Pour la définition de la quantité à commander utilisez-vous des méthodes du type : point de commande, extrapolation des consommations antérieures, besoin pour le préventif... ?	o		
Déterminez-vous périodiquement les besoins en pièces de rechange (en utilisant les seuils d'alerte ou à la suite d'inventaire) ?	i		

1.4 Sélection des fournisseurs

	Note	Démérite	
<i>PB : Le service maintenance doit sélectionner ses fournisseurs (par des audits par exemple) et faire jouer la concurrence.</i>		nécessaire	1
L'entreprise réalise-t-elle systématiquement l'évaluation de ses fournisseurs ?	i		
Ces évaluations sont-elles prises en compte par le service achat dans le choix de ses fournisseurs ?	i		
Exigez-vous la certification de vos fournisseurs ?	i		
Les exigences qualités sont-elles spécifiées par écrit aux fournisseurs ?	o		
Effectuez-vous un contrôle qualité des pièces de rechange reçues ?	i		

2 Gestion des pièces de rechange

2.1 Standardisation

	Note	Démérite	
<i>PB : Le service maintenance doit utiliser autant que possible des pièces et nomenclatures standards.</i>		important	2
Pour un type de pièces connaissez-vous les machines sur lesquelles il s'applique, la quantité en place pour chaque machine et son emplacement sur la machine ?	i		
Pour un type de pièces connaissez-vous les autres numéros sous lesquels ce type de pièces est connu ?	n		
Savez-vous pour un type de pièces s'il est réparable ou non et la durée approximative d'une réparation ?	i		
Pour un type de pièces connaissez-vous : ses composants, ses caractéristiques techniques, son fournisseur, son prix, l'unité d'usage ainsi que le délai de commande ?	i		

2.2 Nomenclature

	Note	Démérite	
<i>PB : Toutes les pièces en magasin doivent être référencées de manière unique et de la façon la plus claire possible.</i>		important	1
Utilisez-vous une nomenclature unique et adaptée aux différents types de pièces à stocker ?	i		
Vérifie-t-on qu'un article est en nomenclature avant d'en passer la commande ?	i		
Existent-ils des schémas illustrant chacune des pièces en nomenclature ?	i		
Avez-vous pour chaque machine, des tableaux de compositions illustrés avec les références des codes des pièces ?	n		

2.3 Interchangeabilité

	Note	Démérite	
<i>PB : Il doit être possible pour le service maintenance de connaître les possibilités d'interchangeabilité des pièces se trouvant dans le stock de pièces de rechange.</i>		important	1
Pour un type de pièces, connaissez-vous les autres pièces ou sur-ensembles pouvant le remplacer ?	i		
Pour un type de pièces connaissez-vous les différents fournisseurs susceptibles de vous le fournir ?	i		
Lors de l'achat d'équipements ou de travaux neufs tentez-vous d'utiliser des ensembles ou sous-ensembles existant déjà au sein de l'entreprise ?	o		

2.4 Sélection des fournisseurs

	Note	Démérite	
<i>PB : Le service maintenance doit sélectionner ses fournisseurs (par des audits par exemple) et faire jouer la concurrence.</i>		important	2
Existe-t-il un interlocuteur privilégié de vos fournisseurs ?	n		
L'entreprise réalise-t-elle systématiquement l'évaluation de ses fournisseurs ?	i		
Ces évaluations sont-elles prises en compte par le service achat dans le choix de ses fournisseurs ?	o		
Exigez-vous la certification de vos fournisseurs ?	i		
Les exigences qualités sont-elles spécifiées par écrit aux fournisseurs ?	o		
Effectuez-vous un contrôle qualité des pièces de rechange reçues ?	i		
Disposez-vous de procédures d'approvisionnement rapides de pièces stratégiques ?	i		

2.5 Données relatives aux achats

	Note	Démérite	
<i>PB : Le service maintenance doit optimiser ses méthodes d'approvisionnement de façon à réduire au minimum ses stocks de pièces de rechange.</i>		important	1
Connaissez-vous le taux de rotation du stock de pièces de rechange ?	i		
Les procédures d'approvisionnement sont-elles variables selon la catégorie de l'article, selon une procédure en Pareto par exemple ?	n		
Pour la définition de la quantité à commander utilisez-vous des méthodes du type : point de commande, extrapolation des consommations antérieures, besoin pour le préventif... ?	o		
Déterminez-vous périodiquement les besoins en pièces de rechange (en utilisant les seuils d'alerte ou à la suite d'inventaire) ?	i		
Éliminez-vous systématiquement les pièces obsolètes ?	i		

3 Gestion des stocks et des magasins

3.1 Connaissance des stocks

	Note	Démérite	
<i>PB : Le contenu des stocks de pièces de rechange doit être connu à tous moments et être mis à jour en permanence (qualitativement et quantitativement).</i>		important	1
Existe-t-il un moyen de localisation des pièces dans le magasin (par taille, par codification, par nature, par machine...)?	i		
Si une pièce est en rupture de stock, peut-on savoir rapidement si cette pièce n'existe pas dans un autre magasin ou usine?	i		
Le stock réel et le fichier stock sont-ils identiques?	i		
Les agents de maintenance ont-ils un petit stock de pièces de rechange non comptabilisé en magasin?	o		

3.2 Accès du magasin

	Note	Démérite	
<i>PB : L'accès des magasins de pièces de rechange doit être aisé et rapide, de plus ceux-ci doivent être situés le plus proche possible de l'appareil de production.</i>		important	1
Les magasins de pièces de rechange sont-ils distincts de ceux de la production et gérés par un agent du service maintenance?	i		
Les agents de maintenance peuvent-ils entrer dans le magasin?	o		
L'accès au magasin est-il possible à tout moment du jour et de la nuit?	n		
Le magasin de pièces de rechange est-il suffisamment proche de l'appareil de production?	i		

4 Documents techniques

4.1 Classification

	Note	Démérite	
<i>PB : La documentation technique doit être à jour et aisément consultable.</i>		important	1
Existe-t-il une procédure d'identification des documents?	n		
Existe-t-il une procédure d'archivage simple et accessible?	i		
Avez-vous une procédure d'enregistrement de toute modification sur un historique?	i		
Disposez-vous de la documentation à caractères juridique (réglementation, environnement,...)?	i		

4.2 Documentation de présentation

	Note	Démérite	
PB : <i>Une parfaite connaissance du principe de fonctionnement des machines doit permettre une plus grande rapidité d'intervention des agents de maintenance.</i>		nécessaire	0
Disposez-vous des fiches signalétiques des machines ?	o		
Disposez-vous des fiches techniques des machines ?	o		
Disposez-vous des schémas de principe ?	o		
Disposez-vous des plans d'ensemble ?	o		

4.3 Documentation d'exploitation et de maintenance

	Note	Démérite	
PB : <i>Les agents de maintenance doivent disposer de tous les documents susceptibles de les aider dans leur tâche.</i>		important	2
Disposez-vous des schémas fonctionnels ?	i		
Disposez-vous des instructions d'utilisation et d'installation ?	o		
Disposez-vous des instructions de maintenance ?	o		
Disposez-vous du catalogue des pièces de rechange ?	i		
Disposez-vous des instructions pour modifications ?	i		
Disposez-vous du catalogue des fournisseurs ?	i		

5 Atelier et outillage

5.1 Atelier

	Note	Démérite	
PB : <i>De bonnes conditions de travail permettent une meilleure prestation des agents de maintenance.</i>		important	1
Disposez-vous d'un atelier de maintenance réunissant de bonnes conditions de travail ?	i		
Est-il bien positionné par rapport aux installations à entretenir ?	n		
Chaque exécutant dispose-t-il d'un poste de travail bien identifié ?	i		

5.2 Outillage

	Note	Démérite	
PB : <i>Les agents de maintenance doivent disposer de tous les outils nécessaires pour leurs interventions.</i>		nécessaire	1
Avez-vous un inventaire complet et à jour des outillages et instrumentations ?	i		
Vérifiez-vous et étalonnez-vous périodiquement l'instrumentation ?	n		
Les outils et instruments sont-ils en nombre suffisant ?	n		

6 Gestion de maintenance

6.1 Suivi de maintenance

	Note	Démérite	
PB : <i>Une bonne gestion des demandes d'intervention doit faire gagner du temps de préparation et intervention.</i>		important	1
Utilisez-vous une classification selon les urgences des interventions à effectuer ?	o		
Dès la réception d'une demande d'intervention, estimez-vous le délai de réalisation ?	i		
Avez-vous un planning de lancement de travaux ?	i		
Utilisez-vous des supports pour vos BT, OT DI,... ?	i		

6.2 Préparation et planification

	Note	Démérite	
PB : <i>Une bonne préparation des travaux importants permet des interventions plus efficaces et plus rapides.</i>		important	2
Avez-vous recours à une préparation globale écrite à chaque fois que le travail à faire est important en volume d'heures ou pour les travaux répétitifs ?	o		
Utilisez-vous une méthode de type PERT pour la préparation des travaux longs, importants, nécessitant de la coordination ?	o		
Réservez-vous au plus tôt les pièces et l'outillage nécessaires aux interventions ?	i		

6.3 Suivi de maintenance

	Note	Démérite	
PB : <i>Les opérations de maintenance en cours d'exécution doivent être suivies afin de mieux gérer ce qui reste à effectuer.</i>		nécessaire	1
Avez-vous des comptes rendus d'activité tous les soirs ?	i		
Avez-vous des comptes rendus d'exécution de travaux techniques et économiques des interventions préventives ?	o		
Avez-vous des comptes rendus d'exécution de travaux techniques et économiques des interventions correctives ?	o		
Avez-vous un tableau de bord de suivi de réalisation ?	i		

6.4 Sécurité

	Note	Démérite	
PB : <i>La sécurité des personnels de production et de maintenance doit être assurée pour toute opération de maintenance.</i>		nécessaire	?
Votre personnel reçoit-il régulièrement une formation à la sécurité ?	i		
Assujettissez-vous le lancement de travail à une procédure d'autorisation permettant de s'assurer de la prise en compte des consignes de sécurité ?	i		
Prévenez-vous les déficiences humaines en installant des détrompeurs, verrous,... et en analysant toute erreur opératoire ?	i		
Pouvez-vous déterminer immédiatement les conséquences d'une panne sur la sécurité ?	o		

AUDIT DE MAINTENANCE

Chapitre 4. Liens avec la production

Cyraïque OUEDRAOGO

22 juin 2011

Table des matières

1	Aquisition des machines	1
1.1	Implication de la maintenance a la définition du besoin	1
1.2	Aquisition des machines	1
1.3	Définition des caractéristiques	2
1.4	Gestion des documents techniques	2
2	Matériel à maintenir	2
2.1	Nomenclatures et localisations	2
2.2	Informations achats	3
2.3	Décomposition en sous-ensembles	3
3	Methodes et gammes de maintenance	3
3.1	Connaissances des gammes	3
3.2	Normes en maintenance	4
3.3	Implication des agents de production	4

1 Aquisition des machines

1.1 Implication de la maintenance a la définition du besoin

	Note	Démérite	
<i>PB : Le personnel de maintenance doit participer à la définition de l'outil de production.</i>		important	1
Le service maintenance intervient-il lors de l'achat d'une machine ? Participe-t-il aux réunions pré-achat de la machine ?	i		
Le service maintenance est-il présent lors de l'installation de nouvelles machines ?	o		
Le service maintenance étudie-t-il le contrat de maintenance proposé ?	o		
La maintenance peut-elle imposer des caractéristiques précises de maintenabilité ?	i		

1.2 Aquisition des machines

	Note	Démérite	
PB : <i>Le remplacement des machines ou équipements doit s'appuyer sur une analyse technico-commerciale.</i>		important	1
Pour le remplacement d'une machine comparez vous le montant du devis de réparation avec le prix d'une machine neuve ?	i		
Lors du remplacement d'une machine tenez-vous compte d'indicateurs tels que MTBF, MTTR... ?	i		
Le remplacement d'une machine est-il motivé par des exigences accrues de disponibilité, de priorité ou des raisons d'obsolescence technologique ?	o		
Utilisez-vous un ratio pour prendre cette décision ?	i		

1.3 Définition des caractéristiques

	Note	Démérite	
PB : <i>Les caractéristiques d'une machine doivent être parfaitement définies lors de son achat et correspondre au besoin réel.</i>		nécessaire	1
Demandez-vous aux fournisseurs de machines les MTBF et MTTR de la machine et de ses composants ?	o		
Demandez-vous aux fournisseurs des machines les arbres de dépannages, la liste des pannes possibles, les seuils caractéristiques de mauvais fonctionnement ?	i		
Demandez-vous aux fournisseurs de machines les gammes de maintenance préventive ainsi que le manuel de maintenance ?	i		
Leurs demandez-vous les signatures types de bon fonctionnement (spectres de référence, taux de particules pour les analyses d'huile...)?	i		

1.4 Gestion des documents techniques

	Note	Démérite	
PB : <i>Une gestion cohérente des documents techniques doit permettre aux équipes concernées de prendre connaissance le plus rapidement possible des informations les concernant.</i>		important	2
Existe-t-il une procédure d'identification des documents techniques et de maintenance ?	n		
Existe-t-il une procédure d'archivage simple et accessible ?	i		
La création des documents est-elle réalisée en relation avec les personnes concernées par leur application ?	i		
Existe-t-il un système permettant de connaître le dernier indice de mise à jour des documents ?	n		

2 Matériel à maintenir

2.1 Nomenclatures et localisations

	Note	Démérite	
<i>PB : Chaque machine ou équipement de l'appareil de production doit être parfaitement repéré.</i>		important	1
Chaque machine est-elle identifiée par un code ? Ce code est-il unique et possède-t-il une signification précise (année d'acquisition, mode d'acquisition...)?	n		
Ce code figure-t-il sur la machine ? Vérifiez-vous régulièrement la lisibilité de ce code ?	n		
Existe-t-il un plan, à jour, donnant l'implantation des différentes machines ? Ce plan est-il facilement et rapidement accessible ?	n		
Existe-t-il un système de repérage dans les locaux de l'entreprise ? Ce système est-il cohérent et facilement repérable ?	i		
Chaque centre de charge est-il identifié ? Connaissez-vous le centre de charge associé à chaque machine ?	o		

2.2 Informations achats

	Note	Démérite	
<i>PB : Les informations concernant l'achat et la valeur de la machine doivent être à la disposition du service maintenance.</i>		facultatif	2
Connaissez-vous pour chaque machine sa marque et son modèle ?	o		
Connaissez-vous pour chaque machine la date d'achat et le mode d'acquisition (neuf, récupération, remise à neuf) ?	i		
Connaissez-vous pour chaque machine sa valeur d'acquisition, de remplacement et de revente ?	i		
Connaissez-vous, pour chaque machine, le fournisseur et le fabricant ? Savez-vous si chaque machine est encore sous garantie et la durée de cette garantie ?	o		

2.3 Décomposition en sous-ensembles

	Note	Démérite	
<i>PB : Les différents sous-ensembles et composants des machines doivent être référencés et facilement identifiables par le service maintenance.</i>		nécessaire	1
Connaissez-vous pour chaque machine ses sous-ensembles et composants avec leur codification unique ?	i		
Possédez-vous la décomposition arborescente totale de chacune de vos machines. Un double de cette décomposition figure-t-il auprès de chacune des machines ?	i		
Essayez-vous d'avoir une certaine homogénéité dans les machines et les sous-ensembles ?	o		

3 Methodes et gammes de maintenance

3.1 Connaissances des gammes

	Note	Démérite	
PB : <i>Pour les opérations de maintenance préventive et corrective (au moins en ce qui concerne les plus fréquentes), il doit exister des gammes d'interventions.</i>		nécessaire	2
Tenez-vous à jour pour chacune des machines un historique des pannes ou incidents ?	i		
Tenez-vous à jour un cahier des modifications ou améliorations apportées à chaque machine ainsi que l'historique de son usage (heures de fonctionnement, production...)?	i		
Possédez-vous la liste des pannes possibles pour chacune des machines ?	i		
Possédez-vous la liste des opérations de maintenance pour chaque machine, ainsi que la gamme associée à chaque opération ?	o		
Tenez-vous à jour un échéancier des prochaines opérations de maintenance préventive pour chacune de vos machines ?	i		

3.2 Normes en maintenance

	Note	Démérite	
PB : <i>Le service maintenance doit posséder et consulter les normes AF-NOR de maintenance ref : X60.</i>		important	1
Possédez-vous les normes ref : X60 ? Connaissez-vous ces normes ?	i		
Les normes sont-elles à la disposition du personnel du service maintenance ? Celui-ci a-t-il été informé de l'existence de ces normes ?	i		
Utilisez-vous, dans la mesure de leur existence, des documents normalisés, en particulier en ce qui concerne les contrats de maintenance et les documents d'exploitation ?	n		
Suivez-vous et faites-vous suivre par vos subalternes des stages de formation AFNOR ?	n		

3.3 Implication des agents de production

	Note	Démérite	
PB : <i>Les agents de production doivent être sensibilisés aux tâches de maintenance de premier niveau.</i>		important	1
Confiez-vous aux agents de production des tâches de maintenance de premier niveau (contrôle des niveaux, graissage...)?	i		
Formez-vous les agents de production à ces interventions ?	i		
Demandez-vous régulièrement aux agents de production de nettoyer leur poste de travail ?	i		
Existe-t-il une procédure permettant à un agent de production de faire appel à un agent de maintenance pour lui signaler une anomalie (bruit douteux, vibration...)?	o		
La maintenance est-elle considérée comme une fonction productive de l'entreprise ou comme une contrainte ?	n		

AUDIT DE MAINTENANCE

Chapitre 5. Informatique et maintenance

Cyraïque OUEDRAOGO

22 juin 2011

Table des matières

1 Informatique dans l'entreprise	1
1.1 Moyens et budget informatique dans l'entreprise	1
1.2 Informatique et maintenance dans l'entreprise	1
1.3 Procédure d'information de la maintenance	2
2 Informatisation de la gestion de la maintenance	2
2.1 Gestion du stock des pièces de rechange	2
2.2 Suivi des équipement industriels	2
2.3 Préparation et planification	3
2.4 Suivi des coûts	3
3 Outils informatiques pour la maintenance	3
3.1 Système d'aide au diagnostic	3
3.2 Télémaintenance	4
3.3 Technique de maintenance assistées par ordinateur (TMAO)	4

1 Informatique dans l'entreprise

1.1 Moyens et budget informatique dans l'entreprise

	Note	Démérite	
PB : <i>L'entreprise doit se donner les moyens pour réussir son informatisation.</i>		important	2
Existe-t-il des moyens informatiques dans l'entreprise, existe-t-il un service informatique ?	o		
Y-a-t-il un budget informatique spécifique et adapté ? Ce budget est-il décidé par l'ensemble des responsables des services utilisant l'informatique ?	i		
Existent-ils des applications spécifiques à la maintenance ?	i		
Les fichiers de données (stock, commandes...) sont-ils compatibles avec les configurations informatiques de chaque service et accessible pour chacun d'eux ?	i		

1.2 Informatique et maintenance dans l'entreprise

	Note	Démérite	
PB : <i>L'informatique de maintenance doit se greffer sur le réseau informatique de l'entreprise.</i>		facultatif	2
Existe-t-il un plan directeur pour l'informatique dans votre entreprise ? Ce plan est-il élaboré après concertation avec tous les services concernés ?	i		
Le système informatique de maintenance est-il connecté au réseau informatique de l'entreprise ?	n		
Il y a-t-il un responsable informatique dans le service maintenance, ou à défaut, un informaticien a-t-il été formé spécifiquement aux applications de maintenance ?	n		

1.3 Procédure d'information de la maintenance

	Note	Démérite	
PB : <i>L'informatisation de la maintenance nécessite une étude préalable, ainsi qu'un diagnostic des performances attendues.</i>		nécessaire	2
Les utilisateurs du système informatique de maintenance ont-ils participé à la définition des besoins à satisfaire ?	i		
Le service informatique a-t-il participé à la définition et à la mise en place de l'informatique de maintenance ?	i		
Avez-vous tenu compte des configurations du matériel informatique existant dans les autres services de l'entreprise pour votre propre configuration ?	i		
L'informatisation de la maintenance s'est-elle faite par étape en commençant par ce qui est prioritaire ?	i		
L'informatisation de la maintenance a-t-elle contribué à améliorer les performances de la production (qualité, disponibilité, zéro défaut...) ?	i		

2 Informatisation de la gestion de la maintenance

2.1 Gestion du stock des pièces de rechange

	Note	Démérite	
<i>PB : La gestion du stock des pièces de rechange est une des premières applications de l'informatique.</i>		nécessaire	1
La gestion du stock des pièces de rechange est-elle informatisée ?	n		
Le fichier stock se base-t-il sur le fichier des nomenclatures ?	n		
Le module de gestion des stocks permet-il un rapprovisionnement automatique ? Les seuils d'alerte sont-ils redéfinis régulièrement compte tenu de l'historique de consommation ?	n		
Le module de gestion des stocks permet-il la visualisation des détails de consommation par machine et par secteur ou centre de charge ?	n		

2.2 Suivi des équipement industriels

	Note	Démérite	
<i>PB : Un module informatique doit permettre d'assurer le suivi des équipements autorisant ainsi la mesure de l'efficacité des actions menées.</i>		important	1
Possédez-vous un module permettant le suivi informatique des machines (temps d'ouverture, temps utile, durée moyenne d'une défaillance...) ?	n		
Pouvez-vous visualiser l'historique des interventions sur chaque machine ?	i		
Le module précise-t-il pour chaque machine et centre de charge le MTBF (fiabilité) et le MTTR (maintenabilité) ?	n		
Le module précise-t-il pour chaque machine et centre de charge le pourcentage de préventif et de correctif ?	n		

2.3 Préparation et planification

	Note	Démérite	
<i>PB : La planification des tâches peut être grandement favorisée par l'utilisation d'un outil informatique.</i>		important	1
Vos gammes d'interventions préventives et correctives sont-elles informatisées ? Le matériel et outillage nécessaire y figurent-ils ?	n		
Vos interventions préventives figurent-elles sur un échéancier informatique ? Pouvez-vous éditer les charges pour une période définie ?	n		
Pouvez-vous visualiser les interventions en-cours ?	n		
Pouvez-vous éditer les ordres de travail ainsi que les noms des preneurs d'ordres (internes ou extérieurs) ?	n		

2.4 Suivi des coûts

	Note	Démérite	
PB : <i>Les coûts de maintenance peuvent être suivis par des modules informatiques spécifiques.</i>		important	1
Utilisez-vous des modules de suivi des coûts des pannes et incidents (heures MO, pièces de rechange, outillage...) ?	n		
Pouvez-vous visualiser les coûts de maintenance par machine, par centre de charge, par ligne de fabrication... ?	n		
Pouvez-vous mesurer le coût de la non production engendré par une défaillance ?	i		
Utilisez-vous des modules de comptabilité générale ?	n		
Utilisez-vous des modules de suivi d'autres coûts de maintenance ?	n		

3 Outils informatiques pour la maintenance

3.1 Système d'aide au diagnostic

	Note	Démérite	
PB : <i>L'utilisation de systèmes d'aide au diagnostic (systèmes experts) permet une décentralisation de la connaissance et surtout une sauvegarde de cette connaissance.</i>		facultatif	2
Utilisez-vous dans votre service des systèmes experts ?	n		
Utilisez-vous des systèmes d'aide au diagnostic après défaillance (maintenance corrective) ?	i		
Utilisez-vous des systèmes d'interprétation des dérives de grandeurs tests ?	n		
Disposez-vous de l'expertise pour la maintenance de vos machines critiques ?	i		
Conservez-vous sur papier ou support magnétique l'ensemble des informations en provenance des ateliers et pouvant intervenir dans le diagnostic des pannes ?	i		

3.2 Télémaintenance

	Note	Démérite	
PB : <i>La télémaintenance permet, à distance, la surveillance, le diagnostic et la sécurité des équipements industriels au travers d'un réseau téléphonique couplé à un ordinateur.</i>		important	2
Disposez-vous d'un réseau d'actionneurs, capteurs, détecteurs connectés à un ordinateur et destinés à contrôler le fonctionnement des installations (télésurveillance) ?	i		
Le relevé des actionneurs, capteurs, détecteurs permet-il de déterminer les causes de défaillance (télédiagnostic) ?	i		
Disposez-vous de techniques de contrôle, de prévention et de protection de vos équipements à distance ?	n		

3.3 Technique de maintenance assistées par ordinateur (TMAO)

	Note	Démérite	
<i>PB : Un certain nombre de nouveaux outils sont apparus en même temps que l'informatique et favorise un management efficace de la maintenance.</i>		?	1
Utilisez-vous des outils informatiques d'aide au choix d'un type de maintenance ?	n		
Utilisez-vous des outils informatiques d'ordonnement de type PERT dans le cas de vos travaux neufs importants ?	n		
Utilisez-vous des outils de type hypertexte pour la gestion de votre documentation ?	n		
Utilisez-vous des logiciels d'aide pour la fonction lubrification dans l'entreprise ?	n		

AUDIT DE MAINTENANCE

Chapitre 6. Technique de maintenance

Cyraïque OUEDRAOGO

24 juin 2011

Table des matières

1 Maintenance corrective	1
1.1 Le diagnostic	1
1.2 Analyse de défaillance	1
1.3 Gamme d'intervention	2
1.4 Maintenance améliorative	2
2 Maintenance préventive systématique	3
2.1 Lubrification	3
2.2 Organisation des visites et révisions systématiques	3
2.3 Remplacement préventif d'éléments ou de sous-ensemble	3

1 Maintenance corrective

1.1 Le diagnostic

	Note	Démérite	
<i>PB : Le service maintenance doit utiliser des méthodes et techniques appropriées pour le diagnostic des pannes.</i>		important	0
Réalisez-vous et utilisez-vous des arbres des défauts pour vos machines critiques ?	i		
Utilisez-vous des outils usuels d'aide au diagnostic (tableaux causes-effets-remèdes, tests de diagnostics) ?	i		
Le personnel de maintenance est-il qualifié et entraîné aux méthodes de diagnostic ?	o		
Agissez-vous systématiquement sur la cause de la défaillance ou seulement sur l'effet ?	i		

1.2 Analyse de défaillance

	Note	Démérite	
<i>PB : Toute défaillance survenant sur une machine ou un équipement doit être analysée et consignée dans l'historique.</i>		important	1
Procédez-vous à une analyse systématique des défaillances ? Cette analyse est-elle consignée et classée ?	i		
Déterminez-vous des conditions de maintenance préventive ou corrective à partir de l'analyse de la défaillance ?	i		
Un bilan des défaillances est-il établi périodiquement ? Ce bilan peut-il être établi par machine, par centre de charge, par ligne de fabrication... ?	i		
Toute nouvelle défaillance vient-elle compléter l'arbre des défauts ?	i		

1.3 Gamme d'intervention

	Note	Démérite	
<i>PB : Afin de bien préparer les interventions de maintenance corrective il faut établir des gammes d'interventions afin d'augmenter le rendement qualitatif de la procédure.</i>		nécessaire	0
Existe-t-il une gamme d'intervention établie préalablement ? Cette gamme est-elle facilement accessible ? Utilisez-vous le monitoring pour améliorer cette accessibilité ?	i		
La gamme d'intervention comporte-t-elle la marque, le modèle, le sous-ensemble et la référence de la documentation technique de la machine concernée ?	i		
La gamme d'intervention contient-elle la décomposition en tâches élémentaires ainsi que l'ordre d'exécution des opérations de maintenance à effectuer ?	o		
La gamme d'intervention contient-elle la description de l'outillage et les références des pièces de rechange nécessaires ?	n		
La gamme d'intervention contient-elle le temps de réalisation des tâches, la spécialisation des intervenants ainsi que le coût probable de l'intervention ?	n		

1.4 Maintenance améliorative

	Note	Démérite	
<i>PB : L'analyse de défaillance doit mener systématiquement à une étude AMDEC moyen de production et à une modification du matériel.</i>		nécessaire	1
L'analyse des statistiques concernant les défaillances conduit-elle à des modifications sur les moyens de production concernés ?	i		
Mettez-vous en place des groupes AMDEC pour résoudre les problèmes critiques ?	n		
Les animateurs des groupes AMDEC ont-ils reçu la formation nécessaire ?	n		
Le service maintenance participe-t-il aux groupes AMDEC concernant les produits et réalisations internes à l'entreprise ?	n		
La réparation d'une défaillance importante est-elle l'occasion d'effectuer une remise à niveau, voire d'améliorer les performances d'une machine ?	i		

2 Maintenance préventive systématique

2.1 Lubrification

	Note	Démérite	
<i>PB : La lubrification des éléments mécaniques évite ou retarde l'usure et réduit les pertes d'énergie.</i>		nécessaire	0
Avez-vous établi un plan de lubrification (échancier) adapté aux équipements en service ?	o		
Tenez-vous compte des caractéristiques techniques (point de fusion, taux de particules, point d'auto-inflammation...) dans le choix de vos lubrifiants ?	i		
Etes-vous soucieux de la standardisation des lubrifiants dans votre entreprise ?	i		
Avez-vous un système de récupération et de recyclage de vos lubrifiants usagés ?	n		

2.2 Organisation des visites et révisions systématiques

	Note	Démérite	
<i>PB : Une organisation judicieuse des interventions systématiques augmente le rendement des opérations.</i>		important	1
Les interventions systématiques sont-elles effectuées en fonction du nombre d'unités d'usage de fonctionnement de l'équipement ?	i		
Avez-vous mis en place un système de révision approfondie de fréquence du vieillissement de la machine (trimestrielle, annuelle...) ?	i		
Tenez-vous compte du fichier historiques dans l'établissement de vos interventions systématiques ?	i		

2.3 Remplacement préventif d'éléments ou de sous-ensemble

	Note	Démérite	
<i>PB : Le remplacement préventif est l'une des variables d'action dont dispose le service maintenance afin de réduire la probabilité de défaillance d'un bien.</i>		nécessaire	1
Vous arrive-t-il de procéder avant la limite fixée par l'échancier, à un remplacement de certains éléments par des pièces neuves (avant une charge de production accrue,...) ?	i		
Tenez-vous compte du ratio : coût d'indisponibilité éventuelle sur coût de remplacement de l'ensemble sensible ?	n		
Tenez-vous compte du taux de fiabilité de l'élément pour vos remplacements préventifs ?	i		

AUDIT DE MAINTENANCE

Chapitre 7. Evaluation et évolution de la fonction maintenance

Cyraïque OUEDRAOGO

24 juin 2011

Table des matières

1 Aspect technique et économique	1
1.1 Aspect technique : les indicateurs	1
1.2 Aspect technique : les coûts a considérer	1
2 Budget maintenance	2
2.1 Répartition du budget	2
2.2 Composition du budget	2
2.3 Etablissement du budget	2
3 Investissements	3
3.1 Renouvellement des équipements	3
3.2 Coût global de durée de vie	3

1 Aspect technique et économique

1.1 Aspect technique : les indicateurs

	Note	Démérite	
PB : <i>Pour mesurer la performance du service de maintenance, un certain nombre d'indicateurs sont caractéristiques.</i>		nécessaire	0
Utilisez-vous des indicateurs du type MTBF ou MTTR ?	o		
Comptabilisez-vous le nombre d'heures d'arrêts par machine ?	o		
Mesurez-vous les délais d'interventions ? Mettez-vous en oeuvre des moyens destinés à améliorer ces délais ?	i		
Effectuez-vous une mesure ou une estimation du coût de non efficacité des équipements ?	n		
Etes-vous en mesure d'estimer le coût d'une défaillance à partir de la fiche d'intervention ?	i		

1.2 Aspect technique : les coûts a considérer

	Note	Démérite	
<i>PB : Les performances économiques se mesurent également à l'aide d'indicateurs appropriés.</i>		nécessaire	1
Utilisez-vous des indicateurs économiques pour mesurer l'efficacité de la maintenance ?	n		
Etes-vous capable, pour chaque opération de maintenance d'en estimer le coût ?	i		
Etes-vous capable de mesurer les coûts d'indisponibilité consécutifs à une défaillance (perte de production, pénalités commerciales...)?	i		
Etes-vous en mesure d'estimer le coût de l'outillage, des équipements de maintenance, du personnel d'intervention, le coût inhérent à la documentation technique... ?	i		

2 Budget maintenance

2.1 Répartition du budget

	Note	Démérite	
<i>PB : Le service maintenance doit avoir un budget qui lui est propre pour lui permettre d'avoir une autonomie de décision et d'action.</i>		important	1
Existe-t-il un budget service maintenance ? Ce budget est-il géré par le responsable du service maintenance ?	i		
Existe-t-il une répartition du budget par service de production ou par machine ou par ligne de production ou autres ?	o		
Facturez-vous ou imputez-vous vos prestations sur les moyens de production au service de production ?	i		

2.2 Composition du budget

	Note	Démérite	
<i>PB : Le budget et les frais généraux doivent tenir compte de tous les coûts induits par la maintenance.</i>		nécessaire	0
Votre budget tient-il compte du coût des pièces de rechange achetées et consommées ?	i		
Votre budget tient-il compte du coût de sous-traitance, du coût de la main d'oeuvre et de l'outillage ?	o		
Votre budget tient-il compte du coût des combustibles ?	o		
Votre budget tient-il compte de l'amortissement du matériel et de la quote part des frais généraux ?	i		

2.3 Etablissement du budget

	Note	Démérite	
<i>PB : Le service maintenance doit être capable d'estimer préalablement son budget de fonctionnement ainsi que les investissements à venir.</i>		nécessaire	1
Est-ce le service maintenance qui établit le budget prévisionnel de fonctionnement ?	i		
Pour l'établissement du budget tenez-vous compte de celui de l'année précédente ?	o		
Pour l'établissement du budget préparez-vous une enveloppe pour les travaux neufs imprévus ?	i		
Pour l'établissement de votre budget tenez-vous compte des réalisations figurant dans le plan d'investissements ?	i		
Vous appuyez-vous sur un contrôle budgétaire générant des résultats rapides à l'issue de chaque mois ?	i		
Le suivi d'exécution de ce budget permet-il d'infléchir l'activité et les orientations du service maintenance ?	i		

3 Investissements

3.1 Renouvellement des équipements

	Note	Démérite	
<i>PB : Le service maintenance doit établir une véritable politique d'investissement et mettre en place une équipe chargée d'étudier les innovations.</i>		important	1
Disposez-vous, sur le plan financier d'une politique de renouvellement et d'amélioration des équipements ?	i		
Est-ce le service maintenance qui gère l'achat de ses nouveaux équipements ?	i		
Disposez-vous d'une structure chargée d'étudier les innovations, et leurs possibles adaptations dans votre entreprise ? Pratiquez-vous la veille technologique ?	i		

3.2 Coût global de durée de vie

	Note	Démérite	
<i>PB : Le coût global de durée de vie (life cycle cost) est un indicateur pour un choix rationnel de nouveaux équipements.</i>		important	2
Tenez-vous compte du coût global de durée de vie lors de l'acquisition de nouveaux équipements ?	i		
Emettez-vous des exigences en matière de coût global auprès des fournisseurs ?	n		
La maintenabilité est-elle un critère de choix pour de nouveaux équipements ?	i		
Déterminez-vous le budget maximum admissible de maintenance d'un équipement ?	i		