



Thierry-Patient BENDIMA, Ing.

**DIAGNOSTIC DES PRATIQUES D'AMELIORATION DE LA
GESTION DE LA MAINTENANCE : VERS UN MODELE
PERFORMANT**

Mémoire présenté
à l'université internationale de langue française au service
du développement africain

Université Senghor

pour l'obtention du Master en Développement

**DÉPARTEMENT ADMINISTRATION – GESTION
(OPTION : MANAGEMENT DE PROJETS)**

Alexandrie
Egypte

RESUME

Comme la majeure partie des sociétés d'électricité africaines créées au début des indépendances, l'Energie Centrafricaine (ENERCA) fait face à des difficultés d'ordre techniques. Ces problèmes sont caractérisés entre autres par, une indisponibilité de 50% de sa capacité de production et un rationnement de l'électricité qui atteint parfois cinq heures par jour, conséquences de l'insuffisance de la capacité de production.

Cette situation qui découle d'une mauvaise gestion de la maintenance, détériore la qualité du service à la clientèle et menace la viabilité de l'ENERCA mais aussi celle des autres entreprises qui ont besoin de l'électricité pour leurs activités.

La recherche de solutions à cette problématique a démarré par une revue de littérature. Cette phase a permis d'identifier les meilleures pratiques en maintenance et d'élaborer un modèle conceptuel dit « performant ». Ce modèle qui comporte trois dimensions qui sont, les pratiques d'optimisation des ressources, les pratiques de base de la maintenance et les meilleures pratiques organisationnelles, a servi d'une part au diagnostic de la gestion de la maintenance à l'ENERCA et d'autre part, à l'observation de ce qui se fait chez Alexandria Carbon Black, entreprise indo-égyptienne de production du noir de carbone, qui a obtenu en 2005 un prix spécial pour la maintenance productive totale.

Ces analyses ont débouché sur la proposition d'une stratégie d'amélioration de la gestion de la maintenance chez ENERCA. Stratégie mise en œuvre sous forme d'un projet d'intervention qui permettra, de dépasser les cloisonnements fonctionnels et de faire travailler ensemble toutes les entités impliquées dans la gestion de la maintenance. L'objectif retenu est de réduire de 10% les dépenses de maintenance des unités de production de Boali. Les activités et les actions proposées visent l'implantation des meilleures pratiques selon les trois dimensions du modèle d'analyse mais surtout, l'intégration du progrès dans un processus collectif et méthodique.

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|-------------|
| RESUME | i |
| TABLE DES MATIERES | ii |
| LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES | iv |
| LISTE DES ABREVIATIONS | v |
| GLOSSAIRE DES TERMES UTILISES | vi |
| AVANT PROPOS | vii |
| DEDICACE | viii |
| REMERCIEMENTS | ix |
| INTRODUCTION | 1 |
| CHAPITRE 1. PRATIQUES D'AMELIORATION DE LA GESTION DE LA MAINTENANCE.. | 4 |
| 1.1. L'EVOLUTION DU CONCEPT DE MAINTENANCE..... | 4 |
| 1.1.1. <i>Les enjeux de la maintenance.....</i> | <i>6</i> |
| 1.1.2. <i>Disponibilité.....</i> | <i>7</i> |
| 1.1.3. <i>Fiabilité.....</i> | <i>8</i> |
| 1.1.4. <i>Maintenabilité.....</i> | <i>8</i> |
| 1.2. DIFFERENTES PRATIQUES DE MAINTENANCE | 9 |
| 1.2.1. Les Pratiques de gestion de ressources..... | 9 |
| 1.2.1.1. La maintenance curative..... | 10 |
| 1.2.1.2. La maintenance préventive..... | 10 |
| 1.2.1.3. La maintenance dite « améliorative »..... | 10 |
| 1.2.2. Les pratiques de management..... | 11 |
| 1.2.2.1. Le planning quotidien et hebdomadaire | 11 |
| 1.2.2.2. Le suivi à moyen et à long terme..... | 11 |
| 1.2.2.3. Les stratégies et politiques de maintenance..... | 12 |
| 1.2.3. Les pratiques de gestion de ressources humaines | 12 |
| 1.2.3.1. La gestion des compétences | 12 |
| 1.2.3.2. L'intégration à la production..... | 13 |
| 1.2.3.4. La maintenance productive totale (TPM)..... | 13 |
| 1.2.4. Les méthodes et outils utilisés | 13 |
| 1.2.4.1. Les méthodes de résolution de problèmes | 13 |
| 1.2.4.2. Les méthodes de diagnostic et d'audit..... | 14 |
| 1.2.4.3. Les méthodes d'analyse | 15 |
| 1.3. SYNTHESE | 16 |
| CHAPITRE 2. MODELE CONCEPTUEL DE GESTION PERFORMANTE DE LA MAINTENANCE..... | 23 |
| 2.1. CADRE CONCEPTUEL PROPOSE | 23 |
| 2.1.1. Définition des concepts..... | 25 |
| 2.1.1.1. Pratiques d'optimisation des ressources | 26 |
| 2.1.1.2. Pratiques de maintenance de base | 26 |
| 2.1.1.3. Meilleures pratiques organisationnelles | 26 |
| 2.1.2. Indicateurs d'opérationnalisation..... | 27 |
| 2.1.2.1. Indicateurs pour les pratiques d'optimisation des ressources | 27 |
| 2.1.2.2. Les indicateurs pour les pratiques de base maintenance..... | 28 |
| 2.1.2.3. Les indicateurs relatifs aux pratiques organisationnelles..... | 28 |
| 2.2. CONTRIBUTION D'UNE MAINTENANCE PERFORMANTE AUX FINALITES D'UNE ORGANISATION | 29 |
| 2.2.1. Amélioration du volume de production | 29 |
| 2.2.2. Réduction des dépenses de maintenance | 30 |
| 2.2.3. Amélioration de la rentabilité des capitaux engagés..... | 30 |
| 2.2.4. Evolution de la culture de management de la maintenance | 31 |
| 2.3. METHODOLOGIE DE RECHERCHE | 31 |
| 2.3.1. Synthèse bibliographique | 31 |
| 2.3.2. Stage pratique | 32 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3.3. <i>Analyse documentaire</i> | 32 |
| 2.3.4. <i>Outils développés pour la collecte d'information</i> | 32 |
| CHAPITRE 3. PRATIQUES DE MAINTENANCE ALEXANDRIA CARBON BLACK | 33 |
| 3.1. PRESENTATION D'ALEXANDRIA CARBON BLACK CORPORATION | 33 |
| 3.1.1. <i>Historique</i> | 33 |
| 3.1.2. <i>Structure de gestion</i> | 34 |
| 3.1.3. <i>Caractéristiques du système de production</i> | 34 |
| 3.1.4. <i>Marché et rayonnement international</i> | 35 |
| 3.2. COLLECTE ET ANALYSE DE DONNEES | 35 |
| 3.2.1. <i>Collecte de données</i> | 36 |
| 3.2.2. <i>Analyse des données</i> | 36 |
| 3.2.2.1. Les pratiques d'optimisation des ressources..... | 37 |
| 3.2.2.1.1. <i>Les pratiques d'optimisation des ressources humaines</i> | 37 |
| 3.2.2.1.2. <i>Les pratiques de gestion des approvisionnements et du stock des pièces détachées</i> | 38 |
| 3.2.2.2. Pratiques de base de la maintenance | 38 |
| 3.2.2.3. Pratiques de management organisationnel..... | 39 |
| 3.2.2.3.1. <i>Management de la qualité totale (TQM)</i> | 40 |
| 3.2.2.3.2. <i>Les pratiques de gestion de ressources humaines et de veille informationnelle</i> | 42 |
| 3.2.2.4. Indicateurs utilisés..... | 44 |
| 3.3. RESULTATS DE LA RECHERCHE ET LEÇONS APPRISES | 44 |
| 3.3.1. <i>Résultats de la recherche</i> | 44 |
| 3.3.2. <i>Leçons apprises</i> | 45 |
| 3.3.2.1. L'importance de l'information | 45 |
| 3.3.2.2. L'importance de la communication..... | 46 |
| CHAPITRE 4. PRATIQUES DE LA MAINTENANCE A L'ENERCA | 47 |
| 4.1.- PRESENTATION GENERALE DE L'ENERCA | 47 |
| 4.1.1. <i>Structure de gestion</i> | 47 |
| 4.2. PRATIQUES DE GESTION DE LA MAINTENANCE | 48 |
| 4.2.1. <i>Structure</i> | 48 |
| 4.2.1.1. Autres entités impliquées dans la gestion de la maintenance | 49 |
| 4.2.2. <i>Diagnostic des pratiques de maintenance</i> | 49 |
| 4.2.2.1. Pratiques d'optimisation des ressources | 50 |
| 4.2.2.1.2. <i>Effectif de la maintenance</i> | 50 |
| 4.2.2.1.3. <i>Structure du coût de la maintenance</i> | 52 |
| 4.2.2.3. Pratiques de base de la maintenance | 53 |
| 4.2.2.4. Pratiques organisationnelles | 56 |
| 4.2.2.4.1. <i>Gestion des ressources humaines internes</i> | 57 |
| 4.2.2.4.2. <i>Communication et veille informationnelle</i> | 58 |
| 4.2.2.4.3. <i>Contexte de travail</i> | 58 |
| 4.2.2.5. Indicateurs..... | 59 |
| 4.3. FORCES ET PISTES D'AMELIORATION | 59 |
| 4.3.1. <i>Forces de l'organisation actuelle de la maintenance</i> | 60 |
| 4.3.2. <i>Pistes d'amélioration</i> | 60 |
| CHAPITRE 5. VERS UNE STRATEGIE D'AMELIORATION DE LA GESTION DE LA MAINTENANCE A L'ENERCA | 64 |
| 5.1. STRATEGIE D'AMELIORATION | 64 |
| 5.1.1. <i>Choix du problème à traiter</i> | 64 |
| 5.1.2. <i>Identification des causes du problème de coût de la maintenance</i> | 66 |
| 5.2. ACTIONS A MENER | 68 |
| 5.2.1. <i>PLANS DE MISE EN ŒUVRE ET MATRICE DES EXTRANTS ET ACTIVITES</i> | 69 |
| 5.2.2. <i>Délais et coût du projet</i> | 71 |
| 5.2.3. <i>Organe de gestion</i> | 71 |
| 5.3. CONDITIONS DE SUCCES | 72 |
| CONCLUSION | 74 |
| ANNEXES | 76 |
| BIBLIOGRAPHIE | 85 |

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

| | |
|---|----|
| Tableau 1: Synthèse des différentes activités et des acteurs impliqués dans la gestion de la maintenance | 18 |
| Tableau 2: Synthèse des pratiques selon le modèle conceptuel..... | 25 |
| Tableau 3: Synthèse du cadre d'analyse proposé | 29 |
| Tableau 4: Différents types de noir de carbone produits par ACBC (Source ACBC) .. | 35 |
| Tableau 5: Etapes et responsables de la procédure d'embauche (Source : ACBC) | 37 |
| Tableau 6: Outils utilisés par ACBC (Source ACBC)..... | 42 |
| Tableau 7: Synthèse des indicateurs utilisés par ACBC (source : rapport ACBC) | 44 |
| Tableau 8: Valeur immobilisée des biens actualisés (Source : Bilan 2004 ENERCA). 50 | 50 |
| Tableau 9: Effectif de la maintenance des usines de production hydraulique..... | 51 |
| Tableau 10: Adéquation des intervenants de maintenance | 51 |
| Tableau 11: Coût de la maintenance (source : Bilan 2004 ENERCA,)..... | 52 |
| Tableau 12: Adéquation du stock des pièces de rechange..... | 53 |
| Tableau 13: Evaluation des heures de maintenance à viser | 54 |
| Tableau 14: Synthèse des indicateurs utilisés en rapport avec la maintenance | 59 |
| Tableau 15: Synthèse de l'évaluation des pratiques de maintenance à l'ENERCA..... | 62 |
| Tableau 16: Synthèse des forces et pistes d'amélioration de la gestion de la maintenance de l'ENERCA..... | 63 |
| Tableau 17: Synthèse de la matrice des extraits | 69 |
| Tableau 18: Matrice des extraits et activités du projet d'intervention..... | 70 |
| Tableau 19: Analyse des risques..... | 73 |
| | |
| Figure 1: Relation entre les différents types de maintenance (Inspirée de <i>Condition-based maintenance and machine diagnostic</i>) | 6 |
| Figure 2: Décomposition des temps d'état (Inspirée de maintenance sources de profit, 1990) | 7 |
| Figure 3: Processus d'amélioration des pratiques de la maintenance | 17 |
| Figure 4: Modèle conceptuel d'une maintenance performante | 24 |
| Figure 5: Processus d'amélioration continue du système de management | 40 |
| Figure 6: Méthode de résolution de problèmes à ACBC..... | 41 |
| Figure 7: Diagramme radar représentant les marges de progrès des pratiques en maintenance | 62 |
| Figure 8: Matrice de sélection de problèmes à traiter..... | 65 |
| Figure 9: Analyse des causes du coût élevé de maintenance..... | 67 |
| Figure 10: Organigramme du projet d'intervention..... | 72 |

LISTE DES ABREVIATIONS

| | |
|----------|--|
| ACBC : | Alexandria Carbon Black Corporation |
| AFNOR : | Agence française de Normalisation |
| AMDEC : | Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leurs Criticités |
| HAZOP : | <i>Hazard and Operability Studies</i> |
| DG : | Directeur Général |
| ENERCA : | Energie Centrafricaine |
| ETP : | Equivalent Temps Plein |
| F CFA : | Francs de la Coopération Financière en Afrique Centrale |
| HTA : | Moyenne Tension |
| HTB : | Basse Tension |
| kWh : | kilowattheure |
| kV : | 10^3 Volts |
| MTBF : | Moyenne des Temps de Bon Fonctionnement |
| MTTR : | Moyenne des temps Techniques de Réparation |
| MVA : | 10^6 Volt Ampère |
| PQCDM : | Produit, Qualité, Coût, Délai, Motivation |
| SEEE: | Société d'Énergie Electrique d'Afrique Equatoriale |
| SGA : | Secrétaire Général Adjoint |
| SG : | Secrétaire Général |
| TM : | Tonne Métrique |
| VIBA : | Valeur Immobilisée Brute Actualisée |

GLOSSAIRE DES TERMES UTILISES

- Activité :** Action d'une certaine ampleur, appartenant à un domaine technique déterminé, dont l'exécution peut être confiée à une personne physique ou morale compétente.
- Amélioration :** Action de rendre meilleur, de changer en mieux.
- Changement :** Transformation visible dans un groupe, une organisation ou une société.
- Effets :** Résultat à moyen terme d'une intervention.
- Efficacité :** Capacité d'atteindre ses objectifs.
- Efficience :** Mesure des moyens utilisés pour arriver à un résultat.
- Extrant :** Résultat à court terme d'une intervention.
- Indicateur :** Mesure qualitative ou quantitative d'un résultat.
- Intrants :** Ressources humaines, techniques, informationnelles et autres qui sont nécessaires à l'exécution d'une activité.
- Méthode :** Ensemble de techniques, de questionnements et d'outils (intellectuels ou matériels) qui permettent de rationaliser l'ensemble des tâches et/ou étapes à faire pour atteindre un objectif.
- Modèle :** Représentation simplifiée d'un processus.
- Performance:** Critère qualitatif ou quantitatif que l'utilisateur attend d'un ouvrage ou d'un produit.
- Pratique :** Activités volontaires visant des résultats concrets.
- Problème :** Ecart entre la situation existante et la situation idéale ou l'objectif.
- Processus :** Système d'activité qui utilise des ressources pour transformer les éléments entrant en produit.
- Résultat :** Changement descriptible ou mesurable qui découle d'une relation de cause à effet.
- Risque :** Condition ou événement incertain ayant une cause qui, lorsqu'il se produit, a un effet positif ou négatif sur les objectifs du projet ainsi qu'une incidence sur les coûts, l'échéancier ou la qualité.

AVANT PROPOS

Le développement a été depuis plus de cinq décennies une préoccupation tant pour les pays industrialisés du Nord que ceux du Sud. D'innombrables politiques et stratégies ont été expérimentées avec encore aujourd'hui des résultats mitigés. Les objectifs de développement du millénaire (OMD), tirés de la déclaration du millénaire signée par 189 pays en Septembre 2000, constituent le nouveau cadre d'intervention international. Cette déclaration vise à créer un environnement au niveau national comme mondial, favorable au développement et à la réduction de moitié de la pauvreté d'ici 2015. Au-delà des controverses suscitées par cette démarche, elle a permis de sortir le développement des prérogatives des seuls Etats et d'y associer aujourd'hui les entreprises et la société civile.

Dans ce nouveau paradigme, le développement économique une des dimensions du développement durable, devient un moyen pour assurer le développement social et humain. Miser sur les bienfaits que procurent la croissance et le développement économique pour lutter contre la pauvreté, c'est d'une certaine manière compter sur la disponibilité et la fiabilité des équipements de production.

Le choix du thème « **diagnostic des pratiques d'amélioration de la gestion de la maintenance : vers un modèle performant** » s'inscrit dans le cadre des questionnements touchant non seulement à la durabilité des investissements mais surtout à la contribution de ceux-ci à l'atteinte des objectifs de développement social et humain.

Cette préoccupation est plus qu'urgente pour les pays pauvres à plusieurs titres. Ils ont besoin de beaucoup d'infrastructures de base pour leur développement. Et cela, dans un contexte où les ressources tant humaines que financières sont rares et où la reddition des comptes, l'éthique et l'équité sont en train de devenir des normes sociales.

En somme, cette recherche menée dans le cadre du programme de Master en développement de l'Université Senghor, tente de fournir une contribution à l'amélioration de la gestion de la maintenance des sociétés d'électricité africaines en générale. Plus spécifiquement, à celle de l'Energie Centrafricaine (ENERCA), société nationale d'électricité de Centrafrique. Par le biais de l'observation des bonnes pratiques réalisée dans une entreprise indo-égyptienne productrice du noir de carbone appelée Alexandria Carbon Black Corporation (ACBC).

DEDICACE

A Evelyne-Marietta NGABA, ma fiancée.

A la mémoire de ma tante Suzanne TIDOM, et de mon collègue et ami Achille-Simplice DE TOZZAN qui ne sont plus là pour voir le fruit de leurs conseils et soutiens.

A Jean et Hélène BENDIMA, mes parents qui ont su m'insuffler le rêve d'un avenir meilleur par le travail.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier l'ensemble des personnes qui ont eu un rôle dans la réalisation de ce mémoire en particulier :

- les responsables de l'Université Senghor au premier rang desquels le Recteur Fernand Texier, le Chef de Département Administration Gestion Brahim Meddeb et son assistante Suzanne Youssef ;
- les responsables d'Alexandria Carbon Black et surtout Monsieur Atef El Ashy et ses collaborateurs pour leur disponibilité et leurs contributions importantes durant mon stage ;
- le Président du Conseil d'Administration de l'ENERCA Désiré Pendémou ainsi qu'à son Directeur Général Samuel Tozoui.

Un remerciement spécial est adressé à tous les professeurs associés qui sont intervenus tout le long du cursus suivi à l'Université Senghor et aux responsables et agents de l'ENERCA avec qui j'ai travaillé durant mon stage.

J'aimerais avoir aussi une pensée pour plusieurs de mes collègues et amis avec lesquels j'ai pu collaborer et échanger sur cette thématique : A. Adama, G. Assogba, E. Ackla, J.O. Mboumba-Voungbo, R. Ouédraogo, N. Z. Patalé, S. Kodja P. Kouraogo, Y. Mosso, B. Banguitoumba, L. Hankof, L.M. Songué.

Enfin, un grand remerciement à tous mes collègues de la X^{ème} promotion en général et surtout, à ceux du Département Administration Gestion pour ces souvenirs extraordinaires ; souvenirs de l'engagement et de la passion d'une génération pour le développement de l'Afrique.

INTRODUCTION

Le secteur de l'énergie en général et le secteur électrique en particulier demeure non seulement un acteur important, mais aussi le principal déterminant de la compétitivité des économies. Apparu vers la fin du 19^{ème} siècle, le développement de l'industrie électrique a été un des événements qui ont changé l'histoire de l'humanité. Grâce à sa souplesse d'utilisation et sa convertibilité tant en force qu'en chaleur, l'électricité s'est imposée dans tous les secteurs de l'économie. Les moteurs, les moyens de transport, les maisons, les styles de vie, les communications, les sciences, la distribution ont été progressivement envahis par cette nouvelle forme d'énergie. L'industrie électrique constitue pour Grosman (1994) à la fois, l'épine dorsale, le moteur et la résultante de l'ensemble de la construction économique d'un pays. De structure généralement intégrée (Production-Transport-Distribution), le financement des industries électriques nécessite cependant d'importants capitaux pour la réalisation des infrastructures.

Dans toute cette aventure faite de conquêtes et de succès, l'Afrique présente de singularités particulières. Ce continent, où sont concentrés 35% du potentiel hydroélectrique mondial ; 174 milliards de tonnes de charbon ; 8% de la production pétrolière mondiale ; d'importantes réserves de gaz naturel, possède le plus faible niveau d'équipement aussi bien en moyens de production qu'en réseaux de transport et de distribution d'électricité. Les statistiques indiquent une consommation annuelle d'électricité cinq fois inférieure à la moyenne mondiale (416 kWh contre 2207 kWh) avec des taux d'accès variant de 1 à 70% selon une évaluation faite en 1991 (Bilé, 1994 :18).

A cette faiblesse de niveau d'équipements, s'ajoutent d'importants problèmes de maintenance des installations techniques. Avec comme conséquences la détérioration de la qualité de service, l'augmentation des pertes techniques et non techniques, une surconsommation de combustible, une faible utilisation des capacités de production et une baisse de la productivité du personnel. Les capacités de production sont utilisées en moyenne 2867h par an contre une moyenne mondiale de 4273 h (Bilé, 1994 :21).

Cette situation a fragilisé l'équilibre financier de l'industrie électrique africaine. Devenue financièrement peu viable, elle est incapable de mobiliser les fonds nécessaires à ses besoins d'investissements sans l'intervention des gouvernements. D'où un handicap pour le décollage économique de l'Afrique.

Le diagnostic des facteurs de contre-performance de l'économie africaine réalisé par les principaux acteurs au développement a identifié le secteur électrique comme domaine d'intervention prioritaire. Compte tenu non seulement de l'importance de sa contribution à l'activité économique globale mais aussi, de sa capacité à imprimer une forte impulsion. Cette même étude a identifié plusieurs problèmes qui gangrènent le secteur électrique parmi lesquels, la pénurie de capitaux indispensables au financement des besoins d'investissement du sous secteur électrique ainsi que l'inefficacité et l'insuffisance des activités d'entretien et de maintenance des unités de production, de transport et de distribution d'électricité.

A l'instar des pays africains, la République Centrafricaine fait également face à une situation difficile liée aux contre-performances du secteur électrique. Ce qui se caractérise par une indisponibilité de 50% de sa capacité installée pour faute de politique de maintenance adéquate ; une augmentation du temps d'indisponibilité sur défaut des groupes de production ; une augmentation du nombre et de la durée des coupures d'électricité (15 coupures de 1h en moyenne par mois) ; une situation de rationnement de l'électricité (environ 5h par jour) due à l'insuffisance de la capacité et à la vétusté des équipements de production et de distribution.

Les conséquences de cet état de fait sont entre autre, une altération de la qualité de service, une baisse du chiffre d'affaires, un gaspillage des ressources financières déjà rares, une détérioration de l'image de l'ENERCA, mais aussi des décès suite à des électrocutions occasionnées par du matériel de distribution électrique non sécurisé.

Face au manque à gagner, aux coûts économiques de la mauvaise qualité et à l'évolution des exigences des consommateurs, la garantie d'une continuité de l'énergie électrique s'impose. Cela peut se faire de deux manières. La première consiste à construire de nouvelles infrastructures avec le risque de faire face plus tard aux mêmes problèmes d'indisponibilité des installations qu'aujourd'hui. La deuxième, comme le recommande le groupe de la Banque Africaine de Développement, consiste à changer les habitudes actuelles de consommation et de production d'énergie en vue d'une utilisation rationnelle et optimale des ressources (Guissou-Ouédraogo, 1994 :132).

Ce changement des habitudes de production doit permettre de garantir la viabilité à long terme du secteur électrique qui dépend de la disponibilité opérationnelle des équipements de production, transport et distribution. Ceci passe inexorablement par la mise en place d'une politique de maintenance, qui répond aux visions de l'entreprise et

lui permet de satisfaire sa clientèle et remplir ainsi ses missions économique et sociale. Car, « maîtriser l'excellence de la maintenance permet, bien entendu de diminuer les coûts de maintenance mais, surtout à l'ensemble de l'entreprise d'atteindre l'excellence » GUIGNET, (2005).

Comment, la maintenance peut elle améliorer la performance économique d'une entreprise en ces temps où les bouleversements technologiques, environnementaux, économiques démographiques sont devenus permanents ?

C'est à ces questions et à certaines de ses implications que ce travail intitulé **diagnostic des pratiques d'amélioration des pratiques de maintenance : vers un modèle performant** va répondre. En prospectant de nouveaux outils et de nouvelles méthodes qui permettront de rendre accessibles à tous, les résultats des activités de la maintenance. Ces résultats prendront en compte des objectifs de disponibilité, de qualité et de gestion des paramètres technologiques, économiques et humains. Des outils qui privilégieront un comportement proactif à une démarche réactive.

Le premier chapitre présente une synthèse bibliographique sur la thématique de la maintenance. Le chapitre 2 propose sur la base de cette revue de littérature un modèle conceptuel qui va servir à l'observation de la pratique de maintenance dans deux entreprises. D'abord ACBC objet du chapitre 3 et ENERCA présenté au Chapitre 4. Le chapitre 5 comporte, un projet d'amélioration de la gestion de la maintenance à l'ENERCA.

CHAPITRE 1

PRATIQUES D'AMELIORATION DE LA GESTION DE LA MAINTENANCE

Selon la norme NF X 60-010 la maintenance se définit comme la combinaison d'activités techniques, administratives et de management destinées à maintenir ou à rétablir un bien (machines, logiciels, objets manufacturés), dans un état ou dans des conditions données de sûreté de fonctionnement, pour accomplir une fonction requise. Telle que définie, la maintenance nécessite des compétences et connaissances diverses. Elle assure la disponibilité des moyens de production et permet aux entreprises et aux usines de garantir la qualité et la quantité de la production.

Après un rappel de l'évolution du concept de maintenance, il sera présenté diverses pratiques d'amélioration abordées dans la littérature.

1.1. L'EVOLUTION DU CONCEPT DE MAINTENANCE

Branche de la Térotechnologie, la maintenance était définie à ses débuts comme le maintien d'un matériel technique en état de fonctionnement ou encore comme l'ensemble des moyens d'entretien et de leur mise en œuvre (Williams, 1994). Elle visait donc un objectif technique et était souvent évoquée quand il est question de remettre en état de marche un matériel tombé en panne. Cette démarche réactive appelée **entretien**, **dépannage** ou **maintenance curative**, peut être planifiée ou non. La maintenance n'est donc pas à ce niveau, une activité différente mais intégrée dans les tâches de l'opérateur compte tenu de la simplicité des machines et des équipements. Elle consistait en des opérations de graissage, de remplacement de pièces détériorées.

Avec le progrès scientifique et le développement économique et industriel, les machines sont devenues de plus en plus complexes. Cette complexification croissante a rendu la tâche des opérateurs compliquée et a fait évoluer le concept de maintenance. Elle est devenue l'ensemble des techniques ou politiques visant à garantir une efficacité optimale des facteurs de production. On voit donc apparaître dans cette définition de nouveaux concepts comme politique et efficacité qui expriment des préoccupations d'ordre économique. La maintenance, entité ou service à part entière est apparue. C'est dans cet ordre d'idée que la Maintenance Préventive fut pour la première fois présentée en 1960, comme une technique de conception, de fabrication d'une machine sans frais

de maintenance. Au-delà de l'espoir suscité par cette vision plus qu'optimiste, on est passé d'une maintenance corrective planifiée ou non à une maintenance préventive **inspirée de la médecine**. Il n'est plus question d'attendre que la panne survienne avant d'agir. Compte tenu des coûts et des conséquences, on doit anticiper l'occurrence des pannes en exploitant les indices ou symptômes révélateurs. On a donc eu recours aux techniques de diagnostic, aux mathématiques et aux techniques de mesure.

La troisième révolution industrielle marquée par l'essor de l'électronique, de la technologie nucléaire et de la biotechnologie combinée aux problèmes économiques des années 70 a constitué un tournant important. La concurrence et la nécessité de réduire les coûts de production pour rester compétitif ont entraîné une automatisation des usines. Cette automatisation visait théoriquement une augmentation de la productivité, de l'efficacité et de la qualité. Ce choix a induit une augmentation des coûts du capital fixe avec, des conséquences financières énormes pour l'entreprise, en cas d'indisponibilité des équipements de production. Dans ce contexte, la maintenance est devenue un moyen pour préserver l'entreprise de la défaillance de ses équipements et un facteur déterminant pour sa performance.

On est passé de l'anticipation des pannes au moyen des révisions périodiques à la recherche des déficiences cachées par le suivi des paramètres internes des équipements. Ce qui a eu comme effet l'évolution de la relation Conception-Exploitation-Maintenance à la relation Homme/Machine - Equipe/Système dans laquelle, la maintenance devient la seule forme directe du rapport de l'homme avec la machine. Dans ce nouveau paysage industriel, la maintenance est devenue un enjeu stratégique dont dépend la compétitivité de l'entreprise, une source de profit (Souris, 1990 ; KELLY, 1998). Elle n'est plus une activité de routine mais une activité productive dont l'impact de l'inefficacité dépasse les frontières de l'entreprise. G. Hénault (1995 :222) la définit comme « la capacité collective d'une société à vouloir éviter l'aléa, la défaillance et le gaspillage par la sous utilisation ».

Les principales innovations qui ont fait évoluer le concept de maintenance sont pour la plupart du temps d'origine anglo-saxonne. Elles comprennent la maintenance par diagnostic qui deviendra plus tard la maintenance conditionnelle ou prédictive, la maintenance basée sur la fiabilité (MBF) et la maintenance productive totale communément appelée *TPM (Total Productive Maintenance)*, apparue au Japon sous l'effet de la vague qualicienne. La figure 1 présente les ramifications de ces différents développements dans le corpus théorique de la maintenance.

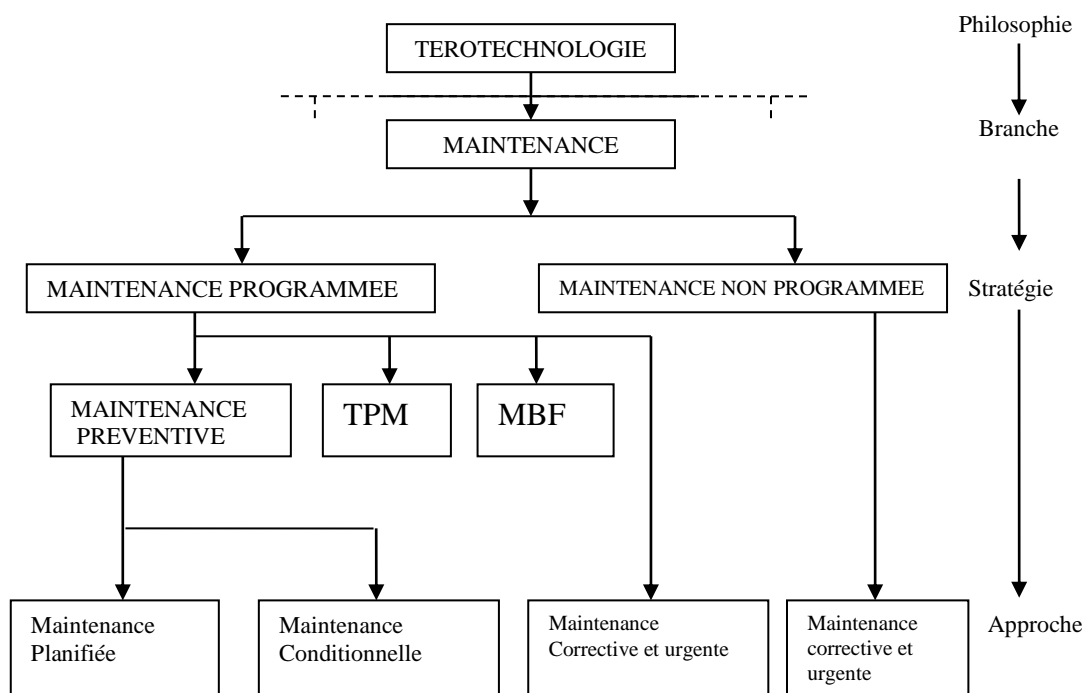


Figure 1: Relation entre les différents types de maintenance (Inspirée de *Condition-based maintenance and machine diagnostic*)

1.1.1 Les enjeux de la maintenance

Les enjeux de la maintenance ne peuvent se comprendre en dehors du système de production. En général, la mesure de l'efficacité du système de production est la différence entre ce qui y entre et ce qui en sort. On fait rentrer dans le système l'homme, les installations, les matières premières, les fluides, l'organisation, et les méthodes. Il en ressort des produits, de la qualité, des coûts, des délais, de la motivation (PQCDSM).

L'automatisation de plus en plus accrue transfère le rôle principal de l'homme acteur à la machine qui devient primordiale en tant que facteur régissant les sorties PQCDSM. L'homme fabricant, devient un homme surveillant non pas du produit mais de la fabrication du produit. La maintenance reste donc l'unique forme de rapport de l'homme avec la machine

Derrière cette réalité se trouve surtout le coût que l'absence de la maintenance représente pour l'entreprise et la société, comme l'a noté Souris (1990) : «le challenge de la maintenance est de chercher à réduire la somme des coûts directs et des coûts de non maintenance ».

Réduire les coûts directs et de non maintenance revient à garantir la disponibilité et la fiabilité des équipements de production. Avant de continuer, il est important de définir les concepts disponibilité et fiabilité évoqués ci-dessus. Concepts devenus avec les mutations des marchés des éléments fondamentaux dans l'élaboration des politiques et objectifs en maintenance.

1.1.2. Disponibilité

L'outil de production doit répondre à un objectif fondamental, « la disponibilité avec une qualité de service optimum ». Cette disponibilité est définie comme le rapport entre la somme des temps de production et du temps total. Selon les cas considérés ce temps total peut être, le temps d'ouverture, le temps de mise à disposition, le temps d'engagement ou le temps normal de production.

La figure 2 nous montre la décomposition des temps d'état d'un moyen.

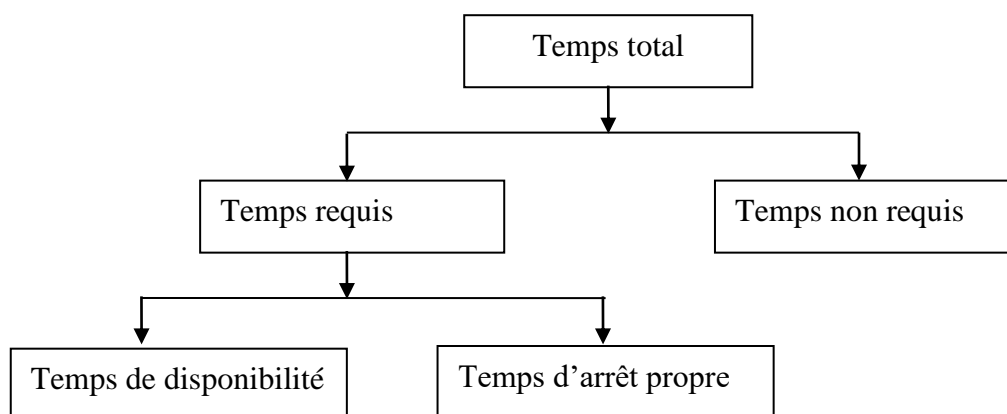


Figure 2: Décomposition des temps d'état (Inspirée de maintenance sources de profit, 1990)

En général, le fonctionnement d'un matériel dans les conditions normales d'utilisation est perturbé par trois types de pannes. Les pannes infantiles qui surviennent peu de temps après la mise en service des équipements et qui sont dues aux défauts de conception ou de fabrication et les pannes franches ou soudaines consécutives à une défaillance structurelle cachée. Enfin, les pannes liées au vieillissement et à l'usure des matériaux.

Sachant que ces pannes sont des phénomènes inévitables, garantir la disponibilité consiste à trouver la réponse aux questions telles comment empêcher un composant de tomber en panne ? Ou si la panne advenait, comment minimiser la durée de l'indisponibilité ?

De nombreuses démarches sont utilisées pour obtenir ou améliorer la disponibilité des équipements de production. Il y a celles entreprises en amont pour améliorer la fiabilité et la maintenabilité des équipements durant leur conception. Même si au départ cette approche était réservée aux secteurs sensibles comme le nucléaire ou l'aéronautique, elle s'étend ces dernières années aux autres secteurs industriels. Celles enfin visant le suivi du fonctionnement des équipements en exploitation. Ce suivi est indispensable pour combler les insuffisances d'informations et l'impossibilité d'identifier toutes les causes et les défaillances initiales durant la conception d'un équipement.

La fiabilité et la maintenabilité influencent donc la disponibilité des équipements et des installations.

1.1.3. Fiabilité

C'est la probabilité qu'une pièce ou un équipement puisse jouer son rôle de manière adéquate indépendamment des conditions d'utilisation ou du temps. D'après cette définition, nous avons deux types de fiabilités. La première exprime la probabilité d'un fonctionnement réussi, indépendamment du temps, appelé communément probabilité d'échec à la demande. C'est le cas des équipements de sécurité (alarme incendie, extincteur, etc..). La seconde qui est fonction du temps est la probabilité, qu'un équipement fonctionne convenablement pendant un temps spécifié.

C'est le second concept qui est utilisé dans l'étude et la conception des équipements à sollicitation continue.

Pour une usine ou un équipement, l'amélioration de la fiabilité entraîne la réduction du temps d'arrêt propre (cf. figure 2), donc une augmentation de la disponibilité.

1.1.4. Maintenabilité

La maintenabilité est la capacité d'un système à être facilement réparé, diminuant ainsi le temps d'arrêt de production pour cause de panne. Kumar (1998) complète en disant que c'est « *la probabilité qu'un équipement ou un système tombé en panne soit remis en état de marche après un temps spécifié* ». Elle vise donc à travers la conception une

remise en marche rapide et à moindres coûts de l'équipement ou du système. Il est cependant important de faire la différence entre la maintenabilité et la réparabilité qui se réfère plutôt à l'action de dépannage.

Le choix d'une bonne maintenabilité au stade de la conception ou son amélioration au cours de la vie d'un équipement garantit entre autres la fiabilité de l'équipement pour l'utilisateur, la réduction de la durée des pannes et la réduction des efforts et des coûts de maintenance.

Le choix tant de la maintenabilité que de la fiabilité représente des coûts. Suivant les impératifs et les secteurs d'activité, l'une est privilégiée par rapport à l'autre.

1.2. DIFFERENTES PRATIQUES DE MAINTENANCE

Une prestation en maintenance est définie par son contenu et ses objectifs. Le contenu comprend, le nombre, la nature et le niveau de difficulté de la tâche à exécuter. Suivant les auteurs, il existe plusieurs classifications. Cependant, celles proposées par l'Agence Française de Normalisation (AFNOR) comprend cinq niveaux qui tiennent compte de la nature des travaux, du lieu de l'intervention, du personnel d'exécution, de l'outillage nécessaire, de la documentation requise et des pièces consommables.

La nature des travaux varie également selon les auteurs. Elle consiste en des activités de maintenance curative (éliminer les symptômes d'une panne), corrective (éliminer les causes profondes d'une panne), préventives (systématique et conditionnelle), et les travaux d'amélioration ou travaux neufs selon Cuignet (2005). Par contre Lavinna (2005) considère qu'en maintenance, les activités se répartissent en trois groupes de tâches à savoir, le curatif, le préventif et l'amélioratif.

On trouve généralement des pratiques de gestion de ressources (techniques, financières, humaines), de management ainsi que l'utilisation de méthodes et d'outils divers.

1.2.1. Les Pratiques de gestion de ressources

Généralement les mieux développées car, la maintenance fut d'abord une activité technique. Ces pratiques visent principalement à garantir la disponibilité des équipements et, la continuité de production. Il s'agit de la maintenance curative, préventive et améliorative

1.2.1.1. La maintenance curative

C'est l'ensemble des tâches faisant suite à un dysfonctionnement qui génère lui-même des pertes mineures ou importantes sur la production, la sécurité ou l'environnement. Ces tâches de réparation visent à restaurer une situation de bon fonctionnement au plus vite et bien souvent dans un contexte d'improvisation, au fur et à mesure des découvertes dans le processus de diagnostic. Ce domaine d'activité comprend les dépannages réalisés à la demande de l'utilisateur ou à la découverte d'un dysfonctionnement nécessitant une intervention immédiate et les travaux de remise en état et de réparation qui s'en suivent.

De manière générale, si le matériel acquis est fiable ou si des opérations de fiabilisation sont mises en œuvre, il y a moins d'intervention curative.

1.2.1.2. La maintenance préventive

Objet principal de la maintenance, elle regroupe toutes les actions visant à anticiper et à éviter les dysfonctionnements et défaillances du matériel, suite à des phénomènes de dégradation observables (maintenance préventive systématique) ou mesurables (maintenance préventive conditionnelle). Ce sont généralement des actions prédéterminées, périodiques, programmées, qui sont effectuées sur la base d'un plan de travail annuel pré-établi. La gamme des opérations préventives est large et comprend le nettoyage, la lubrification, les visites et inspections réalisées tant à l'arrêt qu'en marche par les exploitants ou les professionnels de la maintenance, les mesures de vibration et les analyses d'huile. Ces tâches sont habituellement regroupées pour chaque bien à maintenir dans un plan de maintenance. Il est admis que l'effort consenti sur le préventif et sur la surveillance des installations traduit la volonté de maîtrise de la performance industrielle. Il y'aura d'autant moins de préventif que des actions nécessaires pour améliorer la durabilité et la maintenabilité des équipements seraient mises en œuvre.

1.2.1.3. La maintenance dite «améliorative »

Ici sont regroupées toutes les autres activités en dehors des activités de conduite et d'exploitation. Celles visant à changer, modifier, aménager, adapter, standardiser, mettre en conformité et améliorer le potentiel de production de l'usine.

Ce sont généralement les améliorations liées à la productivité et à la qualité, à l'adaptation à la fabrication de nouveaux produits, à la fiabilité, la durabilité, et la

maintenabilité des matériels. Il y a celles relatives à la mise en conformité aux nouvelles réglementations, à la gestion informationnelle (les modes opératoires, l'information technique, les données historiques) et à la mise en valeur de l'usine vis-à-vis des tiers. Cette pratique se trouve donc à cheval entre les pratiques techniques et de management car elle touche également la surveillance des ressources et de l'environnement.

1.2.2. Les pratiques de management

Elles constituent les principaux axes de progrès. Généralement dynamiques, elles s'adaptent en permanence aux objectifs stratégiques de l'entreprise et permettent de mettre en relation tous les acteurs qui interviennent dans la gestion de maintenance et d'optimiser ainsi la gestion des ressources.

1.2.2.1. Le planning quotidien et hebdomadaire

Planifier au jour le jour les activités de maintenance est essentiel si l'on souhaite les réaliser avec un maximum d'efficacité. Ce planning permet au personnel de préparer à l'avance le matériel nécessaire aux interventions, de coordonner l'activité des différents corps de métier requis, de s'assurer que l'on aura les ressources nécessaires en nombre et en qualité et de vérifier que les mesures de sécurité nécessaires seront prises.

Le suivi hebdomadaire permet de prendre plus de recul que le suivi quotidien et d'analyser, le taux de réalisation du plan hebdomadaire, le taux de planification, l'efficacité des intervenants internes et externes.

1.2.2.2. Le suivi à moyen et à long terme

Le suivi à moyen terme sert à prévoir et à avoir une visibilité de quelques mois sur les activités à réaliser. Cette visibilité permet d'anticiper divers problèmes tels que, les besoins en ressources matérielles financières et humaines, les options d'intervention (sous traitance ou régie), les corps de métier à mobiliser.

Le plan à long terme formalise les grandes interventions de maintenance prévues pour les trois à cinq prochaines années. Il concerne les investissements et les désinvestissements à venir, les arrêts légaux, la durée des prochains grands arrêts, les ressources financières, humaines et matérielles requises.

Ces pratiques permettent de rendre efficaces et efficientes les prestations de maintenance et d'éviter les improvisations qui coûtent chères.

1.2.2.3. Les stratégies et politiques de maintenance

Afin d'être en mesure d'évaluer les performances de la maintenance, la stratégie d'un site qui permet d'atteindre les résultats attendus doit être déclinée en stratégie de maintenance. De manière générale cette stratégie peut viser l'augmentation des volumes produits, la compression des coûts, la rentabilité des capitaux engagés, ou toute combinaison de ces trois dimensions. Elle sera ensuite déclinée en politiques de maintenances adaptées aux différentes installations, politique de zéro panne ou de marche jusqu'à la panne. Enfin, toute stratégie de maintenance doit être déclinée en objectifs concrets, quantifiables par fonction et par niveau hiérarchique. Cette déclinaison doit se faire avec la participation du personnel et le suivi, dans un climat constructif.

1.2.3. Les pratiques de gestion de ressources humaines

L'évolution de la fonction maintenance dans l'entreprise de plus en plus centralisée sur ses métiers de base, rend la dimension humaine importante. Les ressources humaines servent à faire face à l'instabilité des organisations par le développement d'aptitudes spécifiques. C'est ainsi que sont apparues des pratiques qui traitent de la nécessaire évolution des compétences et des états d'esprit à l'intérieur de la fonction maintenance et des autres fonctions de l'entreprise.

1.2.3.1. La gestion des compétences

Le département maintenance ne possède plus le monopole du processus de maintenance depuis longtemps dans certaines entreprises. En effet, dans le cadre du processus de recentrage sur les métiers de base qui touche parfois la maintenance, certains métiers sont sous-traités ou renforcés. On assiste parfois, à la sous traitance de toute la maintenance.

Dans ce contexte, les compétences techniques mais surtout en management du personnel doivent évoluer en permanence. Pour y arriver, l'entreprise définit les compétences indispensables à sa mission, recense les compétences actuelles, identifie l'écart entre la situation actuelle et la cible, avant d'élaborer des programmes de formation à l'attention du personnel en vue de rattraper ces écarts.

1.2.3.2. L'intégration à la production

On constate aujourd'hui la disparition du clivage production/maintenance dans plusieurs entreprises. Cette évolution impulsée par la recherche continue de la performance des installations, a fait passer la maintenance d'une « fonction » à un « processus ». Pour plus d'efficacité, de réactivité et d'efficience, les responsabilités de la maintenance sont partagées par d'autres fonctions. Ce changement d'état d'esprit se traduit par une intégration de plus en plus importante en production de missions confiées auparavant à la maintenance.

1.2.3.4. La maintenance productive totale (TPM)

La maintenance productive totale mérite d'être citée ici à cause de sa particularité. En effet, elle est avant tout un état d'esprit, une philosophie qui à cause de sa pertinence, est entrain de faire partie des éléments de la culture des entreprises. Cet état d'esprit stipule que toutes les fonctions de l'entreprise doivent se sentir concernées par les performances du processus de maintenance. Dans les faits, cela se traduit par l'organisation de groupes de travail multifonctionnels, responsables des performances d'une installation ou d'un groupe d'installation.

1.2.4. Les méthodes et outils utilisés

Dans la mise en œuvre de ces différentes pratiques, la maintenance fait usage de plusieurs méthodes, connaissances et outils, en vue de rationaliser l'ensemble des tâches et étapes à réaliser pour atteindre ses objectifs.

1.2.4.1. Les méthodes de résolution de problèmes

Les pratiques de maintenance peuvent se comprendre comme des processus de résolution de problèmes touchant à la disponibilité des équipements de production. De manière générale, il est admis que les processus de résolution de problèmes sont régis par la rationalité subjective c'est-à-dire qu'ils sont élaborés en tenant compte principalement des opinions notamment des dirigeants et des cadres supérieurs. L'imprécision, l'incertitude, le manque de fiabilité constituent le lot le plus fréquent, imposant souvent un raisonnement de type analogique et itératif, procédé par essai erreur. Pour Michel le Berre (2003), cette démarche permet « une amélioration des

scénarii à travers un processus évolutif. Il s'agit d'un enrichissement par inférences incorporant des informations successives et diverses ». Ce raisonnement itératif constitue la base des questionnements qui fondent le diagnostic d'un processus, d'une situation de gestion.

1.2.4.2. Les méthodes de diagnostic et d'audit

Le diagnostic est défini comme, l'action de déterminer une maladie d'après ses symptômes. En maintenance, la maladie est le niveau de fonctionnement ou de disponibilité de l'équipement jugé insatisfaisant. Les symptômes sont constitués d'observations ou d'indicateurs qui rendent compte de l'état de l'équipement.

Avant d'aborder le diagnostic, il est important de parler de l'audit de la maintenance pour éviter toute confusion. L'audit est un autre moyen utilisé pour évaluer la performance et l'efficacité de la maintenance. Il consiste en la recherche des sources d'imperfection, de pertes et en la vérification de la manière dont les ressources sont utilisées pour l'amélioration de la fiabilité des équipements. L'audit de la maintenance comporte en général une partie performance (disponibilité et fiabilité des équipements, gestion, utilisation des ressources humaines et des pièces de rechange) et une partie technique (les différentes parties de l'équipement ou de l'usine). Cette analyse permet de déceler des sources de perte et de proposer des solutions d'amélioration, à posteriori (Kumar, 1998).

Le diagnostic comme défini préalablement est basé sur une approche différente. Il s'appuie sur le suivi d'indicateurs représentatifs et cohérents avec la finalité de l'organisation et procède préalablement à l'analyse globale des activités de la maintenance.

Cette analyse globale concerne la situation de l'existant en matière de maintenance (politique actuelle, moyens, ressources, organisation), les interactions fonctionnelles et opérationnelles de la maintenance avec les autres entités, les forces et les faiblesses de la fonction maintenance sur le plan technique, économique, organisationnel et humain. Il y a également la mesure des dysfonctionnements pendant une période prédéfinie sur des équipements de production judicieusement choisis, la recherche et la proposition d'axes d'amélioration technique, économique, organisationnel et humain de la fonction maintenance, l'évaluation des coûts et des gains prévisionnels qu'entraînera l'application de ces propositions.

Le diagnostic est donc une démarche systémique qui évalue les pratiques de gestion de la maintenance à partir des données du passé (indicateurs disponibles), complétées par celles collectées lors des observations décidées après analyse. Ceci présente l'avantage d'une bonne compréhension des conditions d'exploitation donc d'une bonne interprétation des indicateurs grâce à l'observation directe. C'est un scénario d'amélioration à travers un processus évolutif.

Cependant, Souris (1990) précise que la qualité du diagnostic et donc de ses résultats dépend de la préparation psychologique des individus pour éliminer la notion de culpabilité. C'est une démarche qui nécessite l'intervention d'un partenaire extérieur, du temps et qui s'inscrit dans une perspective à moyen ou long terme, mais coûteux.

1.2.4.3. Les méthodes d'analyse

L'amélioration de la disponibilité passe obligatoirement par la collecte d'informations sur le fonctionnement des équipements. Ces informations en provenance de l'exploitation et de la maintenance sont utilisées pour améliorer la fiabilité et la maintenabilité des machines. Elles permettent ainsi avec l'aide de divers outils d'analyse d'étudier les causes initiales des défaillances et de proposer des améliorations en vue d'obtenir une disponibilité optimale.

Au nombre de ces méthodes, on peut citer l'AMDEC (Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leurs Criticités) et l'HAZOP (*Hazard and Operability Studies*). Ces méthodes d'analyse rigoureuses sont basées sur les compétences et les expériences en matière de conception, de fabrication, de maintenance et de la qualité. Méthodes inductives et quantitatives, elles permettent de passer en revue l'ensemble des organes constituant un équipement ou une machine. Et de définir les modes de défaillances réels ou potentiels, les causes possibles de défaillances, les conséquences sur la production, les moyens à mettre en œuvre pour les éviter ou les contourner. Ces actions permettront d'identifier les causes initiales des pannes et de trouver celles non encore survenues.

L'AMDEC utilise entre autre le diagramme de criticité, des feuilles répertoriant les défaillances (tableau d'analyse de détail), les pondérations (tableau d'analyse récapitulative), l'analyse fonctionnelle et des outils de qualité comme le diagramme d'Ishikawa.

La méthode HAZOP est plus adaptée à l'analyse de processus continus (chimie, pétrochimie, industries à flux continus).

Cependant, malgré la contribution importante de ces méthodes à une bonne connaissance et à une quantification des causes d'indisponibilité des équipements de production, le problème de disponibilité reste toujours posé et mérite d'être examiné.

1.3. SYNTHÈSE

L'évolution de la maintenance a été la réponse à des préoccupations de productivité et d'efficacité du système de production. Cette évolution a influencé les pratiques, le mode de coordination et d'organisation des activités.

Le processus d'amélioration de la gestion technique de la maintenance consiste donc en des activités de suivi et recueil d'informations sur l'état de fonctionnement des installations, d'analyse des informations et d'élaboration de programmes de maintenance en conformité avec les objectifs de l'entreprise. Il y a également l'exécution des travaux de maintenance programmés ou non (réglage, lubrification, démontage, remplacement, réparation, reconditionnement, remontage) et la gestion de ressources (humaines, matérielles, informationnelles et financières) ;

Il peut être synthétisé comme le montre la figure 3.

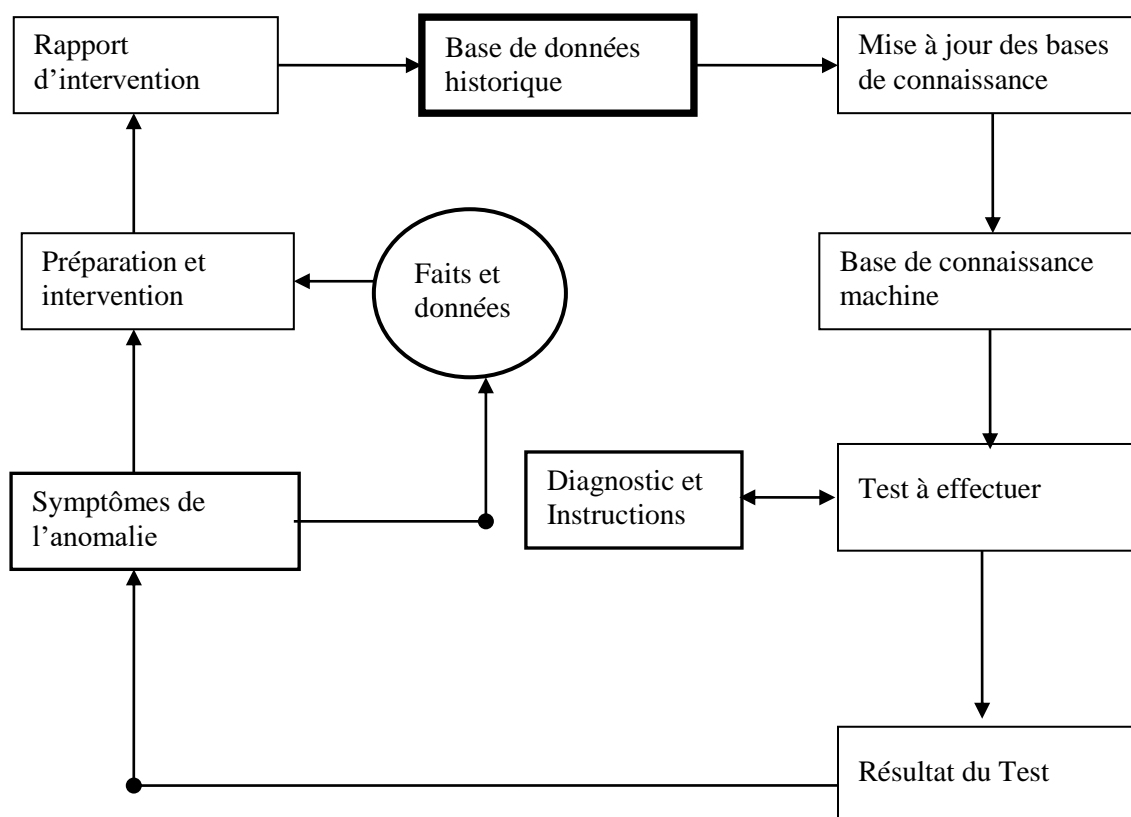


Figure 3: Processus d'amélioration des pratiques de la maintenance

L'information juste semble être la pierre angulaire d'une maintenance efficace. Le processus ci-dessus vise donc à la mettre à jour et à l'utiliser pour améliorer la disponibilité, la maintenabilité et la fiabilité des équipements. Car sans une information fiable, la maintenance s'enlise et recule sous les coups de boutoir de la finance.

Toutefois, il reste un dernier élément dont les performances impactent celles de la maintenance et, qui est souvent évoqué dans la littérature, à savoir l'organisation.

Sur le plan organisationnel, plusieurs changements ont aussi accompagné les mutations de la fonction maintenance.

Au départ, avec la simplicité des machines, l'activité de maintenance était confiée à l'exploitant. L'évolution technologique et la complexification des machines, a nécessité de plus en plus de spécialisations dans de domaines vastes et variés comme présentés précédemment. Ceci a conduit d'une part, à la mise en place de structures autonomes externes à l'équipe de production à qui revenait la charge de la maintenance des équipements. L'équipe de production ne s'occupe que de certaines activités mineures. D'autre part, sont apparues des activités que seuls les fabricants ou entreprises spécialisées peuvent réaliser et qui ont fait l'objet de sous-traitance. Le tableau 1 présente les relations entre diverses activités et les intervenants possibles.

| Activités | | Production - Exploitation | Maintenance | Recherche & Développement | Sous Traitant |
|--------------------------|-------------------|------------------------------|-------------|------------------------------|------------------|
| 1. Suivi | Surveillance | X | | | |
| | Inspection | X | X | | |
| | Mesures | X | X | | |
| 2. Planning | | X | X | X | |
| 3. Travaux | Lubrification | X | X | | X |
| | Réglage | | X | X | X |
| | Démontage | | X | | X |
| | Réparation | | X | | X |
| | Reconditionnement | | X | X | X |
| | Remontage | | X | X | X |
| 4. Gestion Ressources | Humaines | | X | | |
| | Matérielle | | X | | |
| | Informationnelle | | X | X | X |
| | Financière | | X | | |

Tableau 1: Synthèse des différentes activités et des acteurs impliqués dans la gestion de la maintenance

La multiplicité des partenaires impliqués dans la gestion de la maintenance et des informations requises expliquent aujourd'hui, l'utilisation massive d'outils informatiques. Cette pratique connue sous le nom de Maintenance Assistée à l'Ordinateur, ne peut être considérée comme une pratique particulière.

Dans le cadre spécifique de ce travail, un modèle conceptuel de gestion performante de la maintenance ainsi qu'une méthodologie de recherche sera proposée et qu'il convient d'examiner maintenant.

CHAPITRE 2

MODELE CONCEPTUEL DE GESTION PERFORMANTE DE LA MAINTENANCE

La synthèse de la littérature présentée au chapitre 1 fait ressortir plusieurs éléments qui interviennent dans la gestion de la maintenance. Les pratiques d'amélioration couvrent les pratiques techniques, les pratiques de management, les divers outils et méthodes d'analyse et celles qui touchent aux structures organisationnelles.

La performance recherchée de la maintenance ne saurait donc s'imaginer en dehors des organisations ni de leurs missions. Pour une organisation, la performance est définie comme son aptitude à atteindre ses buts et à réaliser sa mission globale. Elle dépend de la capacité de l'organisation, du contexte opérationnel externe et de l'environnement interne (Douglas H et al, 2004). Comme processus contributif, la maintenance doit garantir la performance de l'organisation.

Pour les fins de cette recherche un modèle conceptuel a été développé. Un lien avec l'amélioration de la performance de l'entreprise est présenté et, la méthodologie de recherche, abordée en dernière partie.

2.1. CADRE CONCEPTUEL PROPOSE

Rattaché traditionnellement au management par objectif qui prône le déploiement en cascade des résultats attendus, le « modèle performant de maintenance » requiert le passage au management par les processus. En effet, ce mode de management consiste en la déclinaison des objectifs clés en plans d'action et en performances contributives. Il permet la mobilisation des acteurs de terrain, des groupes de travail, avec un suivi local des actions et des résultats. Il offre l'avantage d'une meilleure implication des acteurs de terrain, d'une meilleure réactivité et d'un choix d'objectifs plus réalistes.

Un modèle performant de gestion de la maintenance implique un changement des paradigmes tant implicites qu'explicites de la coordination des activités de maintenance. Faire passer la maintenance d'une fonction à un processus, permet une utilisation rationnelle des ressources internes et externes. Les différents processus clés à maîtriser dans ce cas sont entre autre le processus de maintenance (curative,

préventive, améliorative), le processus de réalisation des arrêts programmés. Le processus de gestion et de développement des compétences internes, celui de la gestion des sous traitants, celui de la gestion des fournitures industrielles (approvisionnement, achat, magasin), et des informations.

Cette structuration permet de dépasser le cloisonnement fonctionnel qui est un frein à la communication et à l'efficacité collective. Et permet d'éviter de se focaliser sur les résultats mais plutôt sur les méthodes de travail et la maîtrise de l'exécution des tâches, qui conduisent à la performance.

Enfin, la maintenance nécessite de multiples intervenants, de métiers et des spécialités différentes. Seule une démarche systémique permettra de trouver dans ce cas les meilleures réponses aux défis à relever. L'atteinte de la performance nécessitera donc le développement d'une compétence collective sur le plan de la gestion des ressources, organisationnel et surtout des pratiques de base de la maintenance. Car toute maintenance a besoin de ressources adéquates (volume, qualité) et une organisation efficace pour la coordination des différents intervenants et une équipe qui maîtrise les modes d'intervention. D'où le modèle conceptuel de la figure 4.

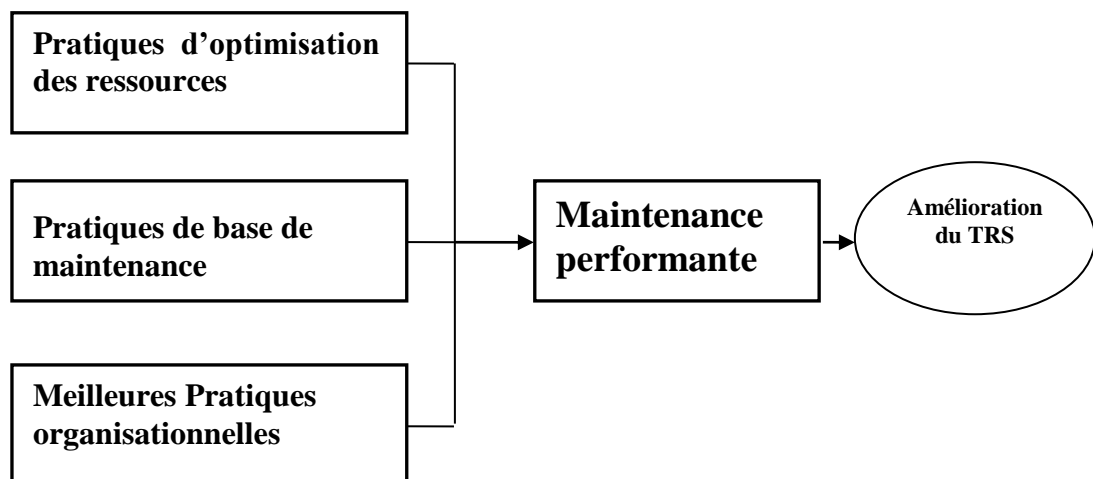


Figure 4: Modèle conceptuel d'une maintenance performante

Les pratiques relatives aux trois dimensions du modèle conceptuel indispensables pour garantir la performance de la maintenance sont synthétisées dans le tableau 2.

| Pratiques d'optimisation des ressources | Pratiques de base de la maintenance | Meilleures pratiques organisationnelles |
|---|--|---|
| Dépenses de maintenance | Planning quotidien | Gestion de l'information technique |
| Conservation des fournitures industrielles | Suivi quotidien | Interface production |
| Conservation des outils | Planning hebdomadaire | Capitaux engagés |
| Achat des fournitures industrielles | Suivi hebdomadaire | Gestion des compétences |
| Approvisionnement des fournitures industrielles | Gestion des données historiques | Stratégie et politique de maintenance |
| Gestion des sous traitants | Gestion des équipements critiques | Management à moyen terme |
| Gestion des recrutements | Suivi à intervalle courts | Plan à long terme |
| | Bons de travaux | Gestion des changements de série |
| | Gestion des mauvais acteurs (maillons faibles) | Gestion des arrêts programmés |
| | Modes opératoires | Déclinaison des objectifs |
| | Maintenance systématique | Pertinence des indicateurs |
| | Maintenance conditionnelle | Intégration à la production |
| | RBM/RCM | TPM |
| | GMAO | Benchmarks |
| | | Maintenance en conception |
| | | 5 S |

Tableau 2: Synthèse des pratiques selon le modèle conceptuel

2.1.1. Définition des concepts

Un modèle performant de maintenance est celui qui permet à l'entreprise de satisfaire les différentes parties prenantes au moyen de la maîtrise et de l'amélioration des sous processus, des méthodes. En privilégiant l'analyse à l'intervention fougueuse, avec comme motivation première de développer la compétence collective et de rendre accessible le résultat de tout le travail réalisé.

Il comporte trois dimensions définies ci-dessous.

2.1.1.1. Pratiques d'optimisation des ressources

C'est l'ensemble des pratiques qui permettent de mettre à la disposition de la maintenance des ressources dont elle a besoin en quantité, avec la qualité requise, à un coût et dans un délai raisonnable. La maintenance ne produisant pas la majeure partie des ressources dont elle a besoin.

La performance de la maintenance dépend en un mot, de la qualité des ressources financières, humaines, matérielles et informationnelles dont elle dispose. En effet même si la maintenance reste une affaire de professionnels qui exercent leur métier avec une plus ou moins grande efficacité, les résultats obtenus varient selon qu'ils disposent ou non de moyens adéquats et qu'ils détiennent ou non la connaissance nécessaire.

Cette dimension influe donc grandement sur la performance.

2.1.1.2. Pratiques de maintenance de base

Considérées comme les plus importantes, elles constituent le cœur même de l'activité du maintenancier. En fonction des domaines d'activité et des types de technologie, les modes opératoires et les périodicités des interventions changent. Les types d'outils à utiliser et les contraintes de sécurité diffèrent. La maîtrise de ces pratiques permet donc d'être cohérent et efficace dans la gestion des risques liés aux pannes ainsi qu'aux coûts que cela peut entraîner.

C'est l'ensemble des pratiques qui concernent les interventions de type curatif, préventif ou amélioratif.

2.1.1.3. Meilleures pratiques organisationnelles

Une maintenance performante est le résultat de la combinaison des différentes ressources selon des méthodes déterminées. Ici sont prises en compte la particularité et la spécificité de chaque organisation. Et, c'est ce qui fait souvent la différence.

Dans un environnement très spécialisé où le savoir s'acquiert par la pratique, l'optimisation de l'utilisation des ressources est primordiale. Les meilleures pratiques organisationnelles sont d'une part indispensables pour le développement de la compétence collective. En effet, la solidité d'une organisation dépend de son aptitude à tirer partie des capacités des membres de son personnel, à les communiquer à

d'autres, à les assimiler et à les institutionnaliser. Car, les organisations qui en sont capables sont moins affectées par le taux de roulement du personnel. Elle comprend le système de pilotage (suivi des activités), les techniques et outils divers pour le développement de la compétence collective, la surveillance de l'environnement externe et l'évaluation des performances internes. Elles permettent d'autre part de gérer l'implication du personnel. De manière plus générale, les objectifs liés aux femmes et aux hommes conditionnent largement l'atteinte des autres cibles, qu'elles soient financières, ou orientées vers les clients ou vers les processus. Ce qui explique l'équation dite fondamentale des ressources humaines suivante, $E = MC^2$ (IRIBANNE, 2006). Selon cette formule, une Motivation proche de zéro combinée avec une excellente Compétence donne une Efficacité nulle. C'est pourquoi toute entité qui veut développer la compétence collective doit porter une attention à ces deux leviers complémentaires et indissociables de l'efficacité qui sont la compétence et la motivation. Deux concepts qui relèvent de la gestion des ressources humaines.

2.1.2. Indicateurs d'opérationnalisation

Tels que définis ci-dessus, ces différents concepts ne permettent pas de savoir si une organisation de la maintenance est ou pas performante. Car il est reconnu que « ce qui ne peut se mesurer ne peut ni se gérer ni s'améliorer » (IRIBANNE, 2006 :5). Pour chaque composante, un certain nombre d'indicateurs d'opérationnalisation sera proposé. Des indicateurs capables non seulement de rendre compte du passé, mais d'être prédictifs des performances à venir et surtout, de permettre une communication efficiente des résultats.

2.1.2.1. Indicateurs pour les pratiques d'optimisation des ressources

Les premiers mesurent la quantité et la qualité des ressources mobilisées pour la maintenance. Les indicateurs d'activité retenus sont, la productivité des maintenancier (rapport entre la valeur immobilisée brute actualisée (VIBA) et le nombre de maintenancier), l'adéquation du profil de maintenanciers et le taux de roulement de stock. Ils permettent de juger de la pertinence des ressources mobilisées.

Quant au coût et aux délais, il y a l'indicateur d'incidence (I_{cm} : rapport entre les coûts de maintenance et le chiffre d'affaires) et le délai de réapprovisionnement.

Ces indicateurs mesurent la maîtrise du budget, des délais et l'adéquation des ressources mobilisées pour la maintenance.

2.1.2.2. Les indicateurs pour les pratiques de base maintenance

La maîtrise des pratiques de maintenance peut être mesurée sur le terrain au moyen de plusieurs indicateurs. Les plus évocateurs sont, l'indicateur de réactivité ($I_{\text{réac}}$ temps d'intervention/temps d'arrêt machine), l'indicateur de fiabilisation qui est la moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF), l'indicateur de compétence qui est la moyenne des temps techniques de réparation (MTTR), l'indicateur de disponibilité ($D = \text{MTBF}/(\text{MTBF} + \text{MTTR})$), le volume horaire dédié au curatif, au préventif ou à l'amélioratif,

Ces indicateurs sont tournés vers la capitalisation et la formalisation du savoir faire pratique qui permettent l'actualisation des procédures et le contrôle du taux de réalisation des objectifs.

2.1.2.3. Les indicateurs relatifs aux pratiques organisationnelles

A ce niveau également plusieurs indicateurs sont utilisés. Cependant, sept seulement sont retenus dans le cadre de ce travail. A savoir, le taux de rendement synthétique (TRS) qui est le produit du taux de disponibilité par le taux de performance et le taux de qualité. Ensuite, le taux d'absentéisme, le taux de rotation du personnel, le nombre d'idées générées et le nombre d'idées mises en pratique par agent, le taux de sinistralité, le taux de satisfaction. Et enfin, l'évaluation et le suivi des compétences individuelles. Ces indicateurs permettent donc de mesurer la motivation, l'engagement et surtout la compétence technique du personnel indispensable à la performance de la gestion de la maintenance. Le tableau 3 présente la synthèse du modèle d'analyse.

| Concept | Dimensions | Indicateurs |
|--------------------------------|--|---|
| Maintenance Performante | Pratiques d'optimisation des ressources | <ul style="list-style-type: none"> - Productivité de maintenanciers - Adéquation des maintenanciers - VIBA - I_{cm} - Taux de roulement de stock - Délai de réapprovisionnement |
| | Pratiques de base maintenance | <ul style="list-style-type: none"> - Durée du curatif, préventif, amélioratif. - $I_{réac}$; - MTBF - MTRR, D |
| | Meilleures pratiques Organisationnelle | <ul style="list-style-type: none"> - TRS - la mesure de compétences individuelles, - le taux d'absentéisme, - le taux de rotation du personnel (turn over), - Nombre d'idées générées et nombre d'idées mises en pratique par agent, - Le taux de sinistralité, - Le taux de satisfaction. |

Tableau 3: Synthèse du cadre d'analyse proposé

2.2. CONTRIBUTION D'UNE MAINTENANCE PERFORMANTE AUX FINALITES D'UNE ORGANISATION

Ce modèle performant fait voir les différents éléments entrant dans le processus de maintenance ainsi que, les interactions possibles entre eux. Cependant, il est important de montrer comment, ces éléments influencent positivement ou négativement la performance de l'entreprise dont la maintenance n'est qu'un processus contributif.

2.2.1. Amélioration du volume de production

Une maintenance efficace permet d'améliorer le volume de production. Toutefois, il faut remarquer que cela dépend également de la performance de la production, qui doit mieux exploiter l'amélioration du taux de disponibilité des équipements.

Selon GUINET (2005 :76), la maintenance est responsable à 80% du taux de disponibilité, à 50% du taux de performance et à 20% du taux de qualité.

L'amélioration du taux de disponibilité, de la qualité et du taux de performance permet à l'entreprise d'augmenter sa production et son taux de rendement global.

Cette évolution du taux de rendement global entraîne un accroissement des ventes et un éventuel report de capitaux destinés à accroître la capacité de production.

2.2.2. Réduction des dépenses de maintenance

L'acquisition des ressources requises par la maintenance représente pour l'entreprise des charges à financer. Elles comprennent généralement les dépenses de personnel interne, externe et les consommations industrielles.

Le suivi de l'efficacité et de la pertinence du personnel permet de réduire le temps perdu pour attendre, rechercher ou nettoyer le matériel. Ce qui réduit les durées d'intervention et améliore la disponibilité et la fiabilité des équipements. L'analyse de la pertinence des activités de sous traitance et des consommations de fournitures industrielles permet de baisser les coûts des ressources donc des charges d'exploitation.

2.2.3. Amélioration de la rentabilité des capitaux engagés

De nos jours, les exigences de rentabilité des capitaux investis sont prépondérantes. A cet effet, aucune activité de l'entreprise n'échappe à cette logique. Il en est de même de la maintenance garante du bon fonctionnement de l'outil industriel qui est l'investissement le plus lourd de l'entreprise.

Rapport entre le résultat net d'exploitation après impôt et les capitaux employés, la rentabilité peut s'améliorer de deux manières. Soit en augmentant le résultat d'exploitation soit en diminuant les capitaux employés.

L'augmentation du résultat d'exploitation peut se faire de trois manières. Soit augmenter le chiffre d'affaires à dépenses constantes, soit diminuer les dépenses à chiffre d'affaires constant ou enfin augmenter le chiffre d'affaires tout en diminuant les dépenses.

Cette possibilité est déjà évoquée dans les deux sections précédentes.

Quant à la diminution des capitaux employés, elle revient à (1) diminuer les stocks de fournitures industrielles en analysant l'ancienneté des fournitures en stock et les techniques d'approvisionnement; (2) reporter les investissements de capacité par l'augmentation des volumes de production à capacité constante ; (3) reporter les

investissements de maintien par une meilleure pertinence des activités de maintenance.

Une maintenance performante contribue donc de manière directe à l'amélioration du taux de rentabilité.

2.2.4. Evolution de la culture de management de la maintenance

La composante organisationnelle permet d'aligner les résultats de la maintenance sur les objectifs stratégiques de l'entreprise. Elle contribue à s'assurer que chacun à tous les niveaux comprend clairement sa contribution, afin de rendre collectif les objectifs. Les dimensions management et gestion des ressources humaines s'occupe de la mobilisation du personnel, de l'actualisation des compétences, des méthodes et procédures de travail et de l'évaluation périodique des performances. Ceci en vue d'une prise en compte de l'environnement interne, externe, et de la culture organisationnelle en général, nécessaires pour faire face à l'instabilité de l'environnement.

2.3. METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Cette recherche a pour objectif de proposer un modèle permettant de rendre performante la gestion de la maintenance à travers le diagnostic des pratiques d'amélioration. De manière spécifique, elle consistera à l'élaboration d'un modèle théorique de maintenance performante, l'observation sur le terrain de la manière dont la maintenance est gérée à ACBC et la proposition d'une stratégie d'amélioration de la gestion de la maintenance à l'ENERCA.

Pour atteindre lesdits objectifs, plusieurs outils qu'il convient d'expliquer ont été utilisés.

2.3.1. Synthèse bibliographique

Elle a consisté en un parcours de la littérature pertinente traitant de la maintenance, de la gestion des ressources humaines et des organisations. Ce qui a permis de voir le positionnement théorique de la problématique et d'élaborer un cadre conceptuel. Ce cadre d'analyse a servi à la création d'outils nécessaires à la collecte d'informations durant les stages en entreprise.

2.3.2. Stage pratique

Il s'est déroulé dans deux entreprises industrielles de secteurs d'activités différents. D'abord au sein de l'Energie Centrafricaine (ENERCA) qui est la société nationale de production d'électricité en République Centrafricaine pour une durée de trois mois. Cette étape a permis de poser le diagnostic de l'organisation et des pratiques de maintenance, dans le cadre d'un mandat.

La seconde phase du stage qui a duré une semaine s'est déroulée à ***Alexandria Carbon Black***. Entreprise pétrochimique Indo-Egyptienne de classe internationale, située dans la zone industrielle d'Amrya à Alexandrie (Egypte) qui produit du noir de carbone. Cette phase a permis d'aborder les différentes innovations organisationnelles mises en œuvre par cette entreprise. Ainsi que les pratiques en maintenance qui lui ont permis de gagner des prix internationaux en maintenance productive totale, en management de la qualité.

2.3.3. Analyse documentaire

L'observation directe des pratiques de maintenance dans les deux entreprises durant les stages a permis de collecter diverses informations. Ces données primaires de terrain ont été traitées à l'aide des techniques d'analyse de contenu pour les mettre sous la forme requise.

2.3.4. Outils développés pour la collecte d'information

En complément de l'observation directe et de l'analyse documentaire, et pour des besoins de précision et d'approfondissement des entrevues en profondeur non directifs sur la thématique de la maintenance avec les différents praticiens rencontrés ont été réalisés. Un modèle d'évaluation des pratiques de maintenance, inspiré de celui proposé par Lavina (2005) dont une exemplaire figure à l'annexe 1 a été utilisé pour compléter les diagnostics.

CHAPITRE 3

PRATIQUES DE MAINTENANCE *ALEXANDRIA CARBON BLACK*

3.1. PRESENTATION D'ALEXANDRIA CARBON BLACK CORPORATION

3.1.1. Historique

Créée en 1994, ACBC est une joint venture entre le Gouvernement égyptien et le groupe industriel Indien Aditya Birla. Ce partenariat sud-sud est le résultat de la stratégie de développement du secteur industriel mise en œuvre par le Gouvernement égyptien au début des années 1990. Installée dans la zone industrielle d'Amreya près d'Alexandrie où sont regroupées les entreprises pétrochimiques dont elle fait partie, elle est spécialisée dans la production et la vente du noir de carbone. Seul producteur en Afrique du Nord et au Moyen Orient, elle occupait à sa création le 94^{ème} rang au plan mondial avec une seule ligne, ayant une capacité de production annuelle de 20.000 Tonnes Métriques (TM). ACBC a atteint en 2004, 200.000 TM pour quatre lignes, devenant après dix ans d'existence, le premier producteur du noir de carbone ayant la plus grande capacité installée en un seul endroit. Sa capacité de production électrique est de 9 MW. Une cinquième ligne de production est en cours d'installation dans le but de porter la production à 285.000 TM.

Elle est bâtie sur des valeurs d'intégrité, du respect des engagements, de passion pour l'excellence, d'ouverture d'esprit et de rapidité. Sa vision est d'être parmi les meilleurs producteurs du noir de carbone par la recherche permanente de l'excellence, le respect de la responsabilité sociale pour devenir, la fierté de la nation. Enfin sa mission est de fournir à ses différents partenaires, une meilleure plus value. Ces valeurs culturelles sont communes à toutes les entreprises membres du groupe Aditya Birla.

Les principaux bailleurs de fonds impliqués dans ce projet entrepreneurial sont : (1) le Gouvernement égyptien, (2) le groupe Aditya Birla, (3) la Société Financière Internationale, (4) quelques banques égyptiennes. Les langues utilisées pour la communication dans l'entreprise sont l'arabe et l'anglais.

3.1.2. Structure de gestion

La structure de gestion d'ACBC comporte une Présidence Direction Général à qui sont rattachés trois Secrétariats Généraux (fonction technique, fonction commerciale, marketing), un Secrétariat Général Adjoint Chargé des Ressources Humaine et une Direction Chargée du Développement Organisationnel. Le Secrétariat Général de la fonction technique est le plus important et comprend trois Secrétariats Généraux Adjoins (production, ingénierie, contrôle de qualité) et une Direction chargée de l'amélioration des processus. Le Secrétariat Général chargé du Marketing comporte un Secrétariat Général Adjoint qui s'occupe du Royaume Uni et de la Belgique.

L'orientation de la politique et l'évaluation des résultats sont du ressort du Conseil d'Administration de l'entreprise.

L'effectif du personnel est de 325 agents dont près de 25% de personnel féminin. Presque 78% des agents travaillent dans la fonction technique.

L'organigramme figure à l'annexe 2..

3.1.3. Caractéristiques du système de production

L'activité principale d'ACBC est la production industrielle du noir de carbone utilisé dans la fabrication des pneus, d'isolants pour câbles électrique, de tubes, d'encres ou de matières plastiques. Le noir du carbone s'obtient par la récupération du carbone contenu dans la fumée provenant de la combustion incomplète d'hydrocarbure. Le reste du gaz de combustion est brûlé dans une chaudière pour produire de la vapeur et de l'électricité. Ainsi en plus du noir de carbone, ACBC livre aux entreprises environnantes et à la compagnie d'électricité respectivement l'excédent de sa production de vapeurs et d'électricité.

Pour ce faire, ACBC utilise la technologie de production développée par *American Carbon Black Company*, qui est une société américaine leader dans la production du noir de carbone. Le tableau 4 présente les références des différents types de produits offerts par ACBC.

| | | | |
|------|---------|---------|------|
| N110 | N115 | N121 | N220 |
| N234 | N326 | N330 | N339 |
| N347 | N351 | N375 | N359 |
| N550 | N650 | N660 | N683 |
| N762 | N765 | N772 | N774 |
| | ACB2000 | ACB5000 | |

Tableau 4: Différents types de noir de carbone produits par ACBC (Source ACBC)

3.1.4. Marché et rayonnement international

La stratégie commerciale d'ACBC est orientée vers les marchés internationaux. C'est ce qui explique la présence dans son organigramme d'un département rattaché à la division marketing qui supervise la Belgique et le Royaume Uni. Toutefois les besoins en noir de carbone de l'Egypte qui représentent globalement 5% de la production sont couverts. Le reste de la production est exporté dans près de 50 pays au monde. ACBC est l'un des fournisseurs de compagnies de renommée internationale telles que Good year, Michelin, Pirelli, Dunlop et Yokohama.

ACBC a fondé son évolution sur un effort continu d'amélioration interne à travers le benchmarking avec les meilleurs acteurs de son secteur d'activité. Ceci lui a permis de participer à des concours et de gagner plusieurs prix internationaux. A titre d'exemple, en 2005, ACBC est certifiée ISO 14001 et a obtenu le prix spécial de la maintenance productive totale.

3.2. COLLECTE ET ANALYSE DE DONNEES

La collecte de données a été faite durant le stage qui s'est déroulée au sein de l'entreprise. Ces données furent complétées par celles disponibles sur le site internet de l'entreprise.

L'analyse a concerné uniquement les informations relatives à la gestion de la maintenance.

3.2.1. Collecte de données

La collecte d'informations qui s'est faite pendant le stage a permis d'affiner les données recueillies lors de la première visite de l'entreprise. Afin de contourner la barrière linguistique au niveau des échanges avec le personnel qui parle majoritairement arabe, des séries de conférences ont été données en anglais par une équipe de la Direction du développement organisationnel en collaboration avec le responsable du centre de formation.

Ces communications ont couvert les thèmes comme la culture générale de l'entreprise, la politique de gestion des ressources humaines, les diverses innovations organisationnelles et les différents outils méthodologiques mises en œuvre par l'entreprise en matière de gestion de la maintenance.

Ces informations ont été complétées par des entretiens avec les responsables de terrains lors des visites de certaines entités de l'organisation. Il s'agit du Centre du *knowledge management*, du magasin de pièces détachées, du centre de conduite des lignes de production n°1 et n°2, des ateliers de maintenance électrique et mécanique et du laboratoire de contrôle qualité.

3.2.2. Analyse des données

La méthodologie utilisée est celle annoncée au chapitre 2 et consiste surtout en une analyse documentaire. Les résultats seront présentés sous forme de brèves descriptions des pratiques de maintenance utilisées par ACBC. Une classification des pratiques utilisées dans le processus de maintenance schématisé à l'annexe 3 sera faite suivant le modèle d'analyse. Toutefois, à cause de l'existence d'interactions entre les dimensions et les composantes du modèle, il était difficile d'avoir une classification exclusive. Il n'a pas été possible compte tenu des informations disponibles de poser un diagnostic permettant de proposer des améliorations de l'organisation d'ACBC. Cependant, étant une entreprise de classe mondiale, elle a acquis à travers la réussite des différentes innovations mises en œuvre, une expérience dont témoignent les prix d'excellence engrangés.

3.2.2.1. Les pratiques d'optimisation des ressources

La gestion de la maintenance à ACBC comporte des pratiques qui visent l'amélioration de la qualité et de l'adéquation des ressources nécessaires à une intervention efficace et pertinente.

A ce titre, une attention particulière est portée aux ressources humaines, à la gestion des pièces détachées, des outils et des approvisionnements en matériel ou en sous-traitance.

3.2.2.1.1. Les pratiques d'optimisation des ressources humaines

La qualité des ressources humaines est un facteur important pour le succès d'une entreprise. Cela est clairement exprimé dans les principes fondamentaux de l'entreprise en ces termes, « *les êtres humains constituent nos actifs les plus précieux* ». Garantir la qualité de ces femmes et hommes passe, pour ACBC, par le recours à des outils et méthodes pour le choix des candidats aux postes à pourvoir. Pour ce faire, une procédure de recrutement et de sélection dont l'objectif est de choisir l'homme qu'il faut à la place qu'il faut à tous les postes de l'entreprise est utilisée. Cette procédure permet entre autre, d'attirer de l'expertise et une main d'œuvre compétente à des postes stratégiques pour l'excellence de l'entreprise, d'optimiser l'usage des potentialités des employés aux postes adéquats en minimisant des pertes de talents. Elle comporte 9 étapes et mobilise plusieurs acteurs tels que présentés dans le tableau 5.

| Responsables | Etapes |
|--------------------------------------|---|
| Chefs de départements (SG, SGA, D.G) | Expression des besoins en ressources humaines |
| Département des Ressources Humaines | Prévision des besoins en ressources humaines |
| Comité de recrutement et sélection | Publication de l'avis de vacance de postes |
| Département des ressources humaines | Réception des offres de candidature |
| Comité de recrutement et sélection | Sélection des dossiers |
| Comité de recrutement et sélection | Test de recrutement |
| Comité de recrutement et sélection | Interview d'embauche |
| Comité de recrutement et sélection | Contrôle physique |
| Département des ressources humaines | Contrat d'embauche |

Tableau 5: Etapes et responsables de la procédure d'embauche (Source : ACBC)

L'entreprise bâtit ainsi une culture organisationnelle axée sur la promotion de l'excellence. A travers les appels à candidature, et les stages, elle identifie les sources d'expertises et constitue une base de données pour les candidats potentiels aux diverses fonctions dans l'entreprise.

Il faut enfin signaler que l'entreprise met un accent particulier sur le respect de cette pratique qui est fondamentale pour elle.

3.2.2.1.2. Les pratiques de gestion des approvisionnements et du stock des pièces détachées

Ces pratiques visent à garantir en plus de la disponibilité et de l'accessibilité des pièces de rechange en cas de besoin et un approvisionnement à moindres coûts. ACBC assure le suivi et la mise à jour des données historiques sur les différents types d'intervention (préventif, curatif, amélioratif) au moyen des bons travaux qui permet de classer et d'en évaluer la durée et les coûts. Cette pratique lui permet, sur la base d'une stratégie claire, d'assigner à la maintenance des objectifs de performance avec des échéanciers précis.

Au niveau de la gestion du stock, il y a le rangement et la codification des pièces de rechange afin de faciliter leur recherche. Ce qui améliore l'efficacité des interventions. Il est également possible de connaître à tout moment le niveau de stock grâce à l'informatisation de la gestion des stocks.

La gestion des achats et des approvisionnements est clairement définie avec une procédure indiquant qui du magasin ou de la maintenance doit passer la commande, de quel type de matériel. Il existe un objectif formel de réduction des coûts d'approvisionnement par le développement des achats locaux. Enfin, la gestion des sous-traitants est formalisée. La maîtrise de cette rubrique est très importante compte tenu de son impact sur les coûts et l'efficacité du département maintenance.

3.2.2.2. Pratiques de base de la maintenance

Sur le plan structurel, la maintenance est une entité identifiée avec ses objectifs précis et son effectif qui correspond au périmètre et au type de biens à maintenir. Il comprend, des électriciens, des mécaniciens, des maçons et des spécialistes en mesure et instrumentation. Les pratiques courantes identifiées sont entre autre, l'élaboration des plannings d'arrêt mensuels et annuels des équipements,

l'élaboration de rapports d'interventions. Il y a l'implication de la production dans la gestion de la maintenance par la prise en charge de certaines activités comme le nettoyage, la surveillance et la lubrification des installations. Il faut également noter l'existence de démarches formelles pour l'éradication des pannes, la fiabilisation des installations et, la maîtrise du savoir faire en maintenance (rapports d'amélioration pour chaque cas traité). Suite à l'extension de sa capacité de production, ACBC est en train d'informatiser la gestion de la maintenance. Il utilise le progiciel maximo qui permet l'édition automatique de rapports et des éléments du tableau de bord.

Il faut enfin signaler la veille technologique qui occupe une place importante au sein de l'entité en charge de la maintenance.

3.2.2.3. Pratiques de management organisationnel

En plus d'avoir des ressources de qualité, disponible et à moindres coûts, ACBC mise sur les pratiques organisationnelles qui seules sont capables de transformer les compétences individuelles en compétence collective, indispensable à la création de valeurs. Pour y parvenir, ACBC a mis consécutivement en œuvre le Management de la Qualité Totale (TQM) et, des pratiques de gestion des ressources humaines dont la Maintenance Productive Totale (MPT). Ce qui a abouti en 2003 à l'élaboration d'un modèle de management appelé *Integrated Management System* (IMS) propre à ACBC dont le schéma de principe est celui de la figure 5 ci-dessous.

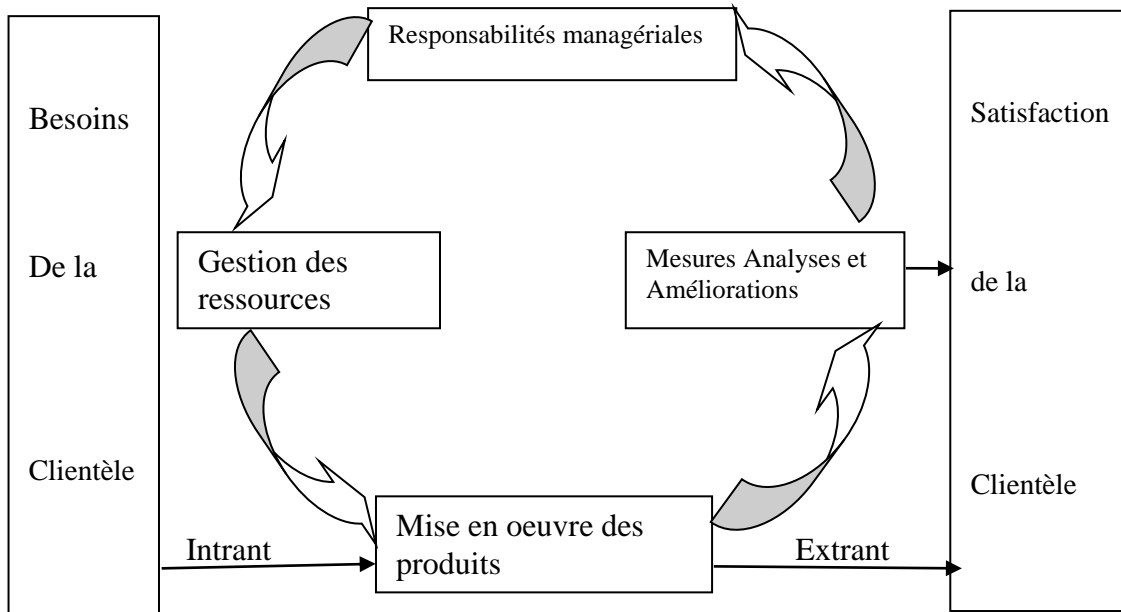


Figure 5: Processus d'amélioration continue du système de management
(Source : ACBC)

Dans ce processus, ACBC met les besoins et la satisfaction du client au centre de son système de management. Le client est utilisé ici dans son sens large et comprend toutes les parties prenantes (Client, personnel, actionnaires, société).

3.2.2.3.1. Management de la qualité totale (TQM).

L'adoption de cette philosophie de gestion par ACBC a mis la gestion de la qualité et la nécessité d'amélioration continue au cœur des activités de la maintenance. Ceci s'est matérialisé par l'adoption de méthodes et d'outils spécifiques au TQM.

La méthode offre plusieurs apports comme un langage commun aux acteurs, une garantie de reproductibilité de la façon de faire, une limitation des oublis et un garde-fou pour celui qui les utilise. Parmi ces démarches formelles de traitement des dysfonctionnements et de gestion des interventions en maintenance, celle utilisée par ACBC est constituée de trois éléments à savoir des phases, des fiches, des outils.

Chaque phase contient un certain nombre de fiches et correspond à une étape de la démarche d'analyse. Les trois phases de la méthode qui sont, analyser, rechercher, et modéliser sont synthétisées en huit étapes comme le montre la figure 6 ci-dessous.

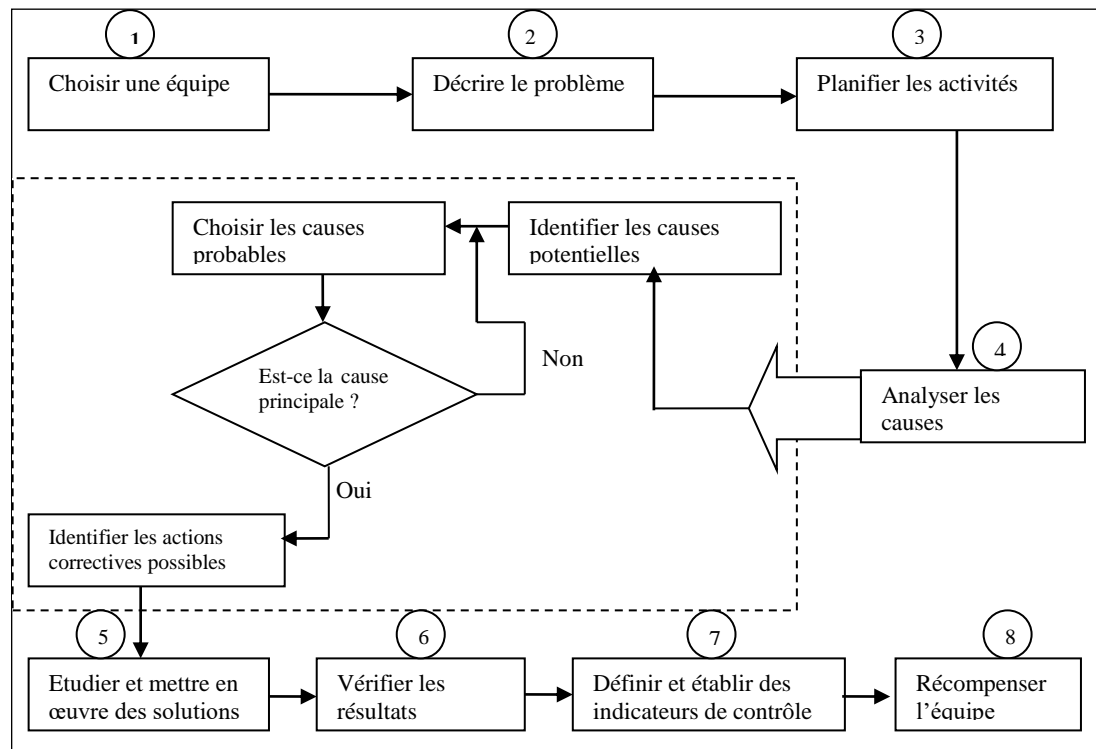


Figure 6: Méthode de résolution de problèmes à ACBC

Les outils servent enfin à imbriquer de manière adéquate les différentes étapes avec des informations pertinentes. ACBC utilise surtout des outils de qualité dont quelques uns ont été identifiés. Le tableau 6 présente une synthèse des outils couramment utilisés ainsi que la pertinence de l'aide qu'ils apportent à la compréhension des problèmes selon les entités de l'entreprise.

| Types d'outil | Outils | Objet Principale utilisation | Amélioration de la qualité du coût et de la disponibilité | Gestion du processus | Services généraux | Gestion des activités de vente | Gestion des activités de service | Protection des activités liées à l'environnement et à la sécurité | |
|---|----------------------------------|---|---|----------------------|-------------------|--------------------------------|----------------------------------|---|-----------------|
| | | | | | | | | | |
| Les 7 outils de qualité | Diagramme d'Ishikawa | Recenser et classer toutes les causes possibles sans omission | ● | ○ | ● | ● | ● | ● | |
| | Diagramme de Pareto | Distinguer les problèmes graves de ceux qui le sont moins | ● | ○ | ● | ● | ● | ● | ● Très efficace |
| | Représentations graphiques | Présenter les données sous une forme graphique visuelle | ○ | ○ | ● | ● | ● | ● | ○ Efficace |
| | Feuille de relevés de données | Simplifier la collecte de données et veiller à ne rien oublier lors du contrôle | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | |
| | Cartes de contrôle | Vérifier si le processus est sous contrôle ou non | ○ | ● | | | | ○ | |
| | Histogrammes | Mettre en place une distribution et la comparer aux spécifications | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | |
| | Diagrammes en nuage de points | Déterminer la corrélation entre les deux séries de données | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| Outils et méthodes périphériques de qualité | Techniques de plan d'expérience | Concevoir logiquement les plans d'expérience et analyser les données de façon économique et précise | ● | | | | | ○ | |
| | Analyse de régression | Etudier les relations fonctionnelles entre des variables | ● | | | | | ○ | |
| | Technique d'analyse multivariée | Synthétiser les relations entre un grand nombre de variables et les organiser entre elles | ● | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Technique d'analyse de la valeur | Réduire les coûts en analysant la valeur des produits d'un point de vue fonctionnel | ○ | | | | | | |
| | Diagrammes matriciels | Clarifier les problèmes par une réflexion pluridisciplinaire | ● | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Diagrammes en arbre | Rechercher systématiquement le moyen le plus efficace d'atteindre un objectif donné | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |

Tableau 6: Outils utilisés par ACBC (Source ACBC)

3.2.2.3.2. Les pratiques de gestion de ressources humaines et de veille informationnelle

En effet, il n'est pas seulement vital de choisir le bon candidat mais, faut-il encore avoir les moyens et outils nécessaires pour transformer cette compétence individuelle en compétence collective. Celle dont l'entreprise a effectivement besoin pour l'atteinte de ses objectifs. Pour y parvenir, chaque nouvelle recrue suit un stage d'intégration avant une affectation à son poste.

Après la prise de fonction de l'agent, plusieurs pratiques de ressources humaines sont utilisées. La gestion des compétences qui permet, après évaluation des savoir et savoir faire de l'agent, de mettre en place un programme d'accompagnement personnalisé lui permettant de tenir de manière efficace son poste de travail. Une procédure formelle de gestion des compétences existe. Il y a la gestion des motivations du personnel de l'entreprise par une politique de rémunération incitative (prime de productivité, prime de zéro panne etc..).

D'autres pratiques relatives à la gestion de l'implication et du sentiment d'appartenance des ressources humaines telles les boîtes à idées, les prix aux employés dont la contribution a permis d'atteindre certains objectifs, la notification et la remise de cadeaux aux agents le jour de leur anniversaire, l'organisation des

repas collectifs les jours de fête, de pique niques ou encore, l'offre de repas gratuit au réfectoire et le transport collectif du personnel sont utilisées.

En rapport avec la culture de qualité, ACBC a adopté la maintenance productive totale. Ce qui a entraîné la mise en place de groupes Kaizen dédiés à l'amélioration de la gestion de la maintenance. il y a aussi l'utilisation d'outils comme le management visuel en vue d'éviter de reproduire les mêmes erreurs, les 5S [Seiri (Débaras), Seiton (Rangement), Seiso (Nettoyage), Seiketsu (Ordre), Shitsuke(Rigueur)] pour la salubrité, la convivialité et la sécurité du lieu de travail.

L'entreprise organise des enquêtes pour mesurer le niveau de satisfaction du personnel. Il n'a pas été possible d'avoir accès aux fiches et à la procédure d'enquête.

La veille informationnelle fait partie des pratiques relatives à la maîtrise des différentes ressources. Le choix de l'aborder dans cette partie relève de ce qu'elle bénéficie d'une attention particulière à ACBC qui l'a placée au cœur de sa stratégie de gestion des ressources humaines. Elle est donc transversale et dépasse les limites de la seule maintenance. Les entités impliquées dans cette activité sont, le département développement organisationnel et son centre de knowledge management, le département chargé de l'amélioration du processus industriel, le département chargé du contrôle de qualité et le département marketing. Cette veille permet à l'entreprise d'être à l'écoute de la clientèle interne et externe. Elle aide la hiérarchie à anticiper les solutions aux problèmes identifiés. Enfin, un accent particulier est mis sur la communication. Cette pratique est présente dans l'entreprise à tous les niveaux et sous toutes les formes. En joint-venture, ACBC est au-delà d'une entreprise, la rencontre de deux cultures différentes, de deux manières différentes de percevoir le monde. Parvenir aux résultats présentés ci-dessus a nécessité de la créativité et de l'innovation en matière de communication. L'entreprise emploie encore aujourd'hui du personnel égyptien et indien.

3.2.2.4. Indicateurs utilisés

Plusieurs indicateurs sont utilisés. Un total de onze (11) a été identifié comme pertinent et en relation avec le modèle d'analyse. Il n'a pas été possible d'obtenir leur mode de calcul. Cependant, les unités dans lesquels ils sont exprimés montrent leur simplicité. Le tableau 7 en donne une synthèse.

| Dimensions | Indicateurs |
|---|---|
| Pratiques d'optimisation des ressources | <ul style="list-style-type: none"> - Coût de la maintenance (\$) - Productivité (Tonnes Métriques/agent) |
| Pratiques de base maintenance | <ul style="list-style-type: none"> - Durée des arrêts planifiés (Hrs/mois) - Durée des pannes (Hrs/mois) - Durée des changements de série (Hrs) - Coût des pannes par équipement (\$/mois) |
| Meilleures pratiques Organisationnelles | <ul style="list-style-type: none"> - Taux de satisfaction des employés (%) - Nombre d'agents formés par thème - Gains découlant de la formation (\$) - Nombre de problèmes résolus - Gains liés à chaque problème résolu (\$) - Le niveau de compétence de chaque agent (%) |

Tableau 7: Synthèse des indicateurs utilisés par ACBC (source : rapport ACBC)

Ces indicateurs sont suivis et servent au benchmarking dont les résultats sont affichés pour l'information du personnel.

A titre d'exemple, sur une période de cinq ans, la durée des arrêts planifiés est passée de 18,2 à 12 hrs/mois. Pour la même période, le coût de panne par équipement a baissé de plus de 58%. D'où une amélioration du taux de disponibilité qui s'est matérialisé par un accroissement de la production journalière de l'ordre de 5%.

3.3. RESULTATS DE LA RECHERCHE ET LEÇONS APPRISSES

3.3.1. Résultats de la recherche

L'observation sur le terrain des pratiques de maintenance selon le modèle théorique retenu permet de tirer les conclusions ci-après. Les pratiques de la maintenance sont multiples, diverses et dépendent de la particularité des ressources mobilisées et du type de projet industriel. On rencontre en général trois types de pratiques. Celles qui visent la maîtrise de la qualité et du coût des ressources, celles qui visent à améliorer

l'efficacité et la pertinence de l'utilisation des ressources et celles qui portent sur les types d'intervention en maintenance (curatif, préventif ou amélioratif). Sur le plan opérationnel, la maintenance est aussi gagnée par les méthodes et outils de la qualité, avec des objectifs tels que zéro panne. Ce qui dénote une évolution dans le traitement de la panne. Les interventions sont plus proactives que réactives.

Les indicateurs utilisés en maintenance ne portent plus uniquement sur les activités de dépannage mais couvrent des domaines aussi divers comme les finances, les ressources humaines ou la production. Le maintenancier ne doit donc plus se contenter uniquement de la connaissance de sa machine. Mais, au-delà, il doit maîtriser également le processus à travers lequel il obtient ses pièces et celui auquel il contribue par son intervention. La performance de la maintenance conditionne ainsi l'amélioration de la qualité de la production, l'augmentation de la productivité du personnel et la performance de l'entreprise. Cependant, tout dépend de la stratégie de l'entreprise. Dans le cas d'ACBC, il est par exemple difficile de lier l'augmentation de la productivité directement à l'efficacité de la maintenance. L'entreprise a mis en œuvre une politique de croissance combinée avec une maîtrise de l'effectif. Ici, la performance de maintenance se voit à travers la stagnation de l'effectif malgré une augmentation du parc de production.

Enfin, les ressources humaines demeurent malgré tout, l'unique facteur parmi tous les autres dont il est possible d'escompter une plus value supérieure. En d'autres termes, une maintenance performante est celle dont les pratiques organisationnelles valorisent et capitalisent le savoir faire d'un personnel compétent et motivé.

3.3.2. Leçons apprises

De manière générale, deux leçons importantes peuvent être dégagées à l'issue de ce stage à ACBC. Elles touchent en effet le facteur essentiel présent dans tout le processus, qui sert à la prise de décision et le moyen utilisé pour le véhiculer. Il s'agit de l'information et de la communication.

3.3.2.1. L'importance de l'information

En effet, les techniciens de maintenance ne font autre chose que recueillir, mettre en forme et analyser les informations sur le fonctionnement des équipements. En fonction des résultats, des décisions sont prises pour résoudre le problème constaté.

Dans ce processus, l'efficacité de l'intervention est fonction de la qualité de toute la chaîne d'acquisition, de mise en forme et traitement de l'information. Pour ce faire, les techniques de gestion documentaire doivent être maîtrisées. La performance dans ce cadre ne peut être que collective d'où le recours au travail d'équipe qui permet de mobiliser toutes les informations et toutes les connaissances de l'organisation.

3.3.2.2. L'importance de la communication

Travailler en équipe est la meilleure solution pour une entreprise mais la chose la plus difficile à réaliser. Pour y parvenir, les techniques de communication doivent être maîtrisées de manière à éviter toute déformation de l'information depuis son émission jusqu' à sa réception. Cet élément est crucial compte tenu de la diversité des acteurs impliqués aujourd'hui dans le processus de maintenance. Multiplicité d'acteurs au niveau des métiers (informaticien, mécanicien, électricien, comptable, logisticien, juriste etc...), de l'âge (jeunes, sénior), du genre (homme, femme) et de la culture de ces différents intervenants. Il n'est plus seulement question dans ce cas de maîtriser la communication mais plutôt le management interculturel, pour pouvoir s'en sortir.

En somme, la maintenance nécessite de nos jours une compétence qui va au-delà des métiers traditionnels afin de répondre à la complexité de l'environnement et à l'exigence de performance.

CHAPITRE 4

PRATIQUES DE LA MAINTENANCE A L'ENERCA

4.1.- PRESENTATION GENERALE DE L'ENERCA

L'Energie Centrafricaine (ENERCA) a été créée le 25 Octobre 1967. Elle provient de la nationalisation de deux sociétés existantes à savoir : la Société Hydraulique de Boali qui s'occupait de la production et la Société d'Energie Electrique d'Afrique Equatoriale (SEEE) qui assurait la distribution de l'électricité à Bangui, capitale de la République Centrafricaine.

Son capital social est de 4.804.948.094, F CFA détenu entièrement par l'Etat qui est l'actionnaire unique. Son siège social est situé à Bangui capitale de la République Centrafricaine.

4.1.1. Structure de gestion

Statutairement, l'ENERCA est placée sous plusieurs tutelles. Le Ministère des Mines et de l'Energie assure la tutelle technique, les Ministères du Plan et des Finances la tutelle financière, la Délégation Générale aux Sociétés d'Etats et Offices Publics, et la Présidence de la République à travers l'Inspection Générale d'Etat, la tutelle administrative. Elle est supervisée par un Conseil d'Administration composé actuellement de six (06) membres nommés par le Gouvernement tout comme le Directeur Général. Le Conseil d'Administration est placé sous le contrôle de l'Assemblée Générale des Actionnaires qui comprend quatre membres en provenance des organisations de tutelle.

La société fonctionne actuellement avec quatre Directions (trois opérationnelles et une fonctionnelle, cf. annexe 5), deux Directions Adjointes, quatorze Services, quatorze bureaux et vingt deux sections. L'effectif total au 31/12/2005 est de 500 agents.

Conformément à l'article 2 de ses statuts, l'ENERCA est chargée de la gestion des infrastructures réalisées par l'Etat centrafricain dans le secteur électrique. Elle jouit d'une autonomie dans l'élaboration et l'exécution de son budget. La définition de la

politique de développement du secteur électrique et la fixation du prix sont du ressort du Ministère des Mines et de l'Énergie.

4.1.2. Caractéristiques des infrastructures techniques

L'Énergie Centrafricaine a une capacité de production électrique installée de 52 MVA dont 22 MVA en hydroélectricité et 30 MVA en thermique diesel.

Sur cette capacité installée, seulement 29 MVA sont disponibles. Tous les groupes de production thermique installés à Bangui sont à l'arrêt pour des problèmes de maintenance.

L'hydroélectricité produite à partir de Boali est acheminée à Bangui au moyen de deux lignes de transport. La ligne n°1 construite en technologie 63 kV et la ligne n°2 réalisée en technologie 110 kV. Ces lignes haute tension sont raccordées aux deux postes de transformation haute tension moyenne tension (HTB/HTA : 63 kV/15 kV) situés l'un à l'entrée Nord (poste B) et l'autre à proximité des centrales thermiques au centre ville (poste A).

4.2. PRATIQUES DE GESTION DE LA MAINTENANCE

Garantir la fourniture de l'électricité à sa clientèle par ENERCA ne peut se faire qu'en assurant la disponibilité des équipements de production, de transport et de distribution. Ceci d'autant plus que l'électricité est un produit qui ne se stocke pas. La maintenance devient dans ce contexte un élément fondamental du projet industriel de l'ENERCA. L'analyse de la documentation officielle permet de relever l'usage exclusif du terme entretien. Le concept de maintenance n'existe pas.

Après une présentation des structures, cette section posera un diagnostic des différentes pratiques utilisées par l'entreprise dans la mise en œuvre de sa politique de maintenance.

4.2.1. Structure

Activité principalement dédiée à la Direction de Production du Transport, à celle de la Distribution, l'organisation de la maintenance présente deux variantes structurelles distinctes.

Au sein de la Direction de Distribution l'exploitation et la maintenance sont intégrées. Les équipes d'exploitation assurent la surveillance physique et électrique

des installations, la collecte, l'analyse des informations et la proposition des solutions pour validation au Chef de Service. Elles s'occupent aussi de la tenue et de l'actualisation des documents relatifs aux parties d'ouvrages relevant de leur responsabilité.

A la Direction de Production et du Transport, l'exploitation et maintenance sont séparées. La section entretien mécanique et électrique à Bangui ou entretien commun à Boali est chargée de l'exécution des travaux d'entretien, de l'établissement des rapports des travaux d'entretien, de l'actualisation des plans en collaboration avec les Chefs d'Usines et de la gestion des documents des unités de production.

L'activité de surveillance fondamentale à toute activité d'entretien ou de maintenance est assurée par les équipes de production.

Malgré cette séparation structurelle, les équipes de maintenance font partie intégrante des services de production thermique ou hydraulique.

4.2.1.1. Autres entités impliquées dans la gestion de la maintenance

Plusieurs autres entités interviennent dans la gestion des activités de la maintenance. Cependant, elles le sont de manière moins visible mais ont un impact réel sur la durée de vie et la disponibilité des équipements. C'est le cas de la Direction générale à travers de Service études et équipement, de la Direction administrative et financière, ou des fournisseurs.

L'annexe 6 présente de manière synthétique les différentes parties prenantes internes et externes impliquées dans la gestion de la maintenance.

4.2.2. Diagnostic des pratiques de maintenance

La démarche utilisée ici consiste en l'analyse des informations recueillies sur l'organisation des activités de maintenance au sein de l'ENERCA. Il s'agit de vérifier si les différents facteurs mobilisés (travail, matière, capacités), et les actions engagées génèrent annuellement la performance attendue. Une comparaison des résultats avec des valeurs de benchmark généralement admises, proposées par Lavina (2005) sera faite.

Cette analyse concernera uniquement les unités de production hydroélectriques. Ce choix est motivé par le fait qu'une seule équipe de maintenance intervient sur

l'ensemble des infrastructures, qui comprend deux usines au fil de l'eau et un barrage de retenue tous sur la rivière M'bali.

4.2.2.1. Pratiques d'optimisation des ressources

Il est question de vérifier si les ressources mobilisées sont en adéquation avec le périmètre de biens maintenus. Pour cela, le concept de valeur immobilisée brute actualisée (VIBA) sera utilisé. La VIBA est le plus souvent assimilée à la valeur de remplacement des biens par des matériels ou constructions, permettant d'assurer la même fonction, tant quantitativement que qualitativement. Elle est généralement déterminée par les experts d'assurance qui valorisent l'ensemble des biens pour déterminer et actualiser le montant des risques couverts dans les polices d'assurance dommages à souscrire. En effet, de l'importance de la VIBA dépendent le budget, le stock de pièces de rechange et l'effectif du personnel.

Pour les fins de ces travaux, la VIBA est admise comme étant égale à la valeur d'acquisition des biens car, il n'a pas été possible d'avoir accès aux évaluations faites par la compagnie d'assurance de l'ENERCA. Le tableau 8 donne les valeurs des biens à maintenir par domaine.

| Domaines d'intervention de la maintenance | VIBA pour le domaine (F. CFA) |
|--|--------------------------------------|
| Equipements type process | 12.179.419.089 |
| Equipements de production | 1.268.879.326 |
| Installations techniques et réseaux d'énergie | 110.038.938 |
| Bâtiments et installations de bâtiments | 753.468.687 |
| Total | 14.311.806.040 |

Tableau 8: Valeur immobilisée des biens actualisés (Source : Bilan 2004 ENERCA)

4.2.2.1.2. Effectif de la maintenance

Théoriquement le personnel de maintenance est composé de tout le personnel du service maintenance et des effectifs d'entreprises extérieures intervenant sur le site. Ce qui correspond au nombre d'inscrits pour le personnel interne et à l'équivalent à temps plein (ETP) pour les sous traitants. Le tableau 9 donne l'effectif de la fonction maintenance au service production hydraulique. Le rapport entre l'effectif interne et l'effectif externe est de 15,5. Cette valeur largement supérieure à 2,5, montre qu'il

y'a une forte internalisation de la fonction maintenance. La valeur moyenne dite économiquement équilibrée de benchmark se situe entre 1 et 2,5.

| Effectif maintenance Usines | Inscrits | ETP |
|---|-----------------|------------|
| Service maintenance (1) | 27 | 2 |
| Autres(2) | 4 | |
| Total Maintenance(3) | 31 | 2 |
| Effectif total production (4) | 36 | |
| % maintenance dans la production(5) [(3)/(3+4)] | 47,73% | |
| Effectif total usine (6) | 95 | |
| % maintenance dans usine [3/6] | 34,7% | |

Tableau 9: Effectif de la maintenance des usines de production hydraulique
(Source : Rapport 2004 ENERCA)

L'efficacité d'une équipe de maintenance est basée non seulement sur le nombre de personnes qui la composent mais aussi sur la qualité et la complémentarité de ces personnes tant au niveau des compétences que des comportements. Cette complémentarité dépend de la polyvalence de l'effectif, de la moyenne d'âge et du niveau de scolarisation. Le tableau 10 synthétise les résultats de l'évaluation de l'adéquation des effectifs et les compare à des valeurs de benchmark.

| Critères d'adéquation | | Ensemble personnel de maintenance à Boali | | | |
|------------------------------|-------------|--|-------|---|----|
| | | -- | - | + | ++ |
| Âge moyen | 35 à 40 ans | | 42,23 | | |
| Polyvalence | > 50% | 36% | | | |
| Scolarisation | > 50% | | 46% | | |

Tableau 10: Adéquation des intervenants de maintenance

Il apparaît que les indicateurs ne sont pas du bon côté des valeurs de benchmark. La moyenne d'âge de l'effectif se trouve en dehors de la tranche d'âge de 35 à 40 ans et tant la polyvalence que la scolarisation sont inférieures à 50%. Ce qui ne facilite pas vraiment le développement de la complémentarité.

Il faut enfin noter qu'il n'existe pas de répertoire de métier ni de définition des postes au niveau de la maintenance.

L'autre élément vérifié est la productivité de l'équipe de maintenance qui est définie comme la quantité de matériels entretenus par un maintenancier. Compte tenu de la multitude d'équipements la VIBA est utilisée. Le ratio de « productivité » s'obtient en divisant par le nombre de maintenanciers la VIBA du périmètre entretenu.

Le recours à la productivité permet de voir dans quelle fourchette l'effectif devrait se situer. Pour les matériels, on accepte une productivité entre 984 à 1706 millions de FCFA par maintenancier et pour les constructions, elle se situe entre 2624 à 3936 millions de FCFA.

Avec ces plages, l'effectif adéquat pour ENERCA serait compris entre 15 et 8 personnes. Alors que l'effectif net est de 33 personnes. Ce qui donne une productivité nette de 462 millions de FCFA par agent.

Il apparaît donc qu'il y'a globalement un problème de sureffectif avec un personnel un peu âgé et peu qualifié.

4.2.2.1.3. Structure du coût de la maintenance

Par manque de comptabilité analytique et surtout compte tenu du fait que les dépenses du personnel de maintenance sont enregistrées dans le chapitre production hydraulique, il est difficile d'avoir des données précises sur le coût de la main d'œuvre. La valeur utilisée ici n'est qu'une estimation. Les autres rubriques du coût de maintenance sont le coût de pièces et matières (achat direct et valorisation des pièces sorties du stock), le coût des prestations externes et celui des gros entretiens. Les dépenses engagées pour la maintenance au courant de l'année 2004 sont consignées dans le tableau 11.

| | Valeurs K FCFA | % | |
|------------------------------|-----------------------|-------------|---|
| Coût main-d'œuvre | 202.950.208 | 70 | M |
| Coût pièces | 74.876.337 | 26 | P |
| Coût prestations extérieures | 12.000.000 | 4 | S |
| Coût gros entretien | 0 | 0 | G |
| Total | 289.826.545 | 100% | |

Tableau 11: Coût de la maintenance (source : Bilan 2004 ENERCA,)

Le pourcentage de la part de la main d'œuvre (m) dans le coût est supérieur à 50%, contre une valeur de benchmark inférieure ou égale à 50%. L'écart à 50% constitue l'enjeu de flexibilité à obtenir au plus vite, si par ailleurs le coût total est acceptable.

Éléments importants dont dépend la maîtrise des coûts de maintenance, les achats et les stocks doivent être minutieusement contrôlés en vue de réduire les délais et la durée des interventions. Il serait donc utile de vérifier si le montant des achats et le

volume des stocks sont en adéquation avec le périmètre à maintenir. Compte tenu des problèmes de valorisation de stocks et de suivis des achats, il n'a pas été possible de comparer les dépenses réalisées par ENERCA aux valeurs de benchmarking. Toutefois, les valeurs de benchmark et de la VIBA (hors bâtiment) ont permis d'évaluer les plages admissibles des trois paramètres à surveiller en la matière comme indiqués dans le tableau 12.

| | Benchmark | Fourchette normale (FCFA) | |
|--|---------------|---------------------------|-------------|
| | | Mini | Maxi |
| a. Valeur moyenne annuelle du stock | 1 à 1,2% VIBA | 135 583 374 | 162 700 048 |
| b. Valeur moyenne annuelle de sortie de stock | 0,5x(a) | 67 791 687 | 81 350 024 |
| c. Valeur des achats directs de pièces et matières | 1,2x (b) | 81 350 024 | 97 620 029 |

Tableau 12: Adéquation du stock des pièces de rechange

En admettant que 40% des valeurs d'exploitation du bilan financier de 2004 concernent la production hydroélectrique, il apparaît que ce montant qui s'élève à 627.000.000 F CFA est largement supérieur à la valeur maximale annuelle du stock. Ce qui montre un problème de gestion de stock, des approvisionnements et surtout d'immobilisation improductive de ressources financières. Il existe une procédure pour les commandes locales qui n'est plus suivie. Il en est de même des approvisionnements en provenance de l'étranger. Les réapprovisionnements se font souvent après rupture des stocks des pièces de rechange selon le mode d'urgence. Il faut noter qu'il n'existe pas de liste de référence à jour des pièces en stock, spécifiquement au niveau des unités de production. Il est impossible d'avoir pour chaque d'équipement la situation des achats ainsi que les informations sur les fournisseurs.

Ce qui constitue en somme une des faiblesses de l'organisation en place.

4.2.2.3. Pratiques de base de la maintenance

Après les données relatives aux biens entretenus, au coût des prestations, à l'adéquation des effectifs des intervenants, il est ici question de scruter les différents modes d'intervention utilisés. De manière générale, les activités de maintenance se répartissent en trois groupes de tâches à savoir, le curatif, le préventif et l'amélioratif.

Pour ce faire, des registres (registres des incidents, des consignes d'exploitation et d'entretien des ouvrages) ont été utilisés en l'absence de supports de suivi des activités tels que les ordres de travaux ou les fiches de rapport d'intervention. Il n'a pas été possible d'établir l'importance des différentes tâches en fonction de leurs volumes horaires. Seul le nombre d'intervention a été déterminé. C'est ainsi qu'en 2004, 90% des interventions concernent le curatif, 10% le préventif. Il n'y a pas eu d'interventions touchant l'amélioratif

C'est-à-dire qu'il y a eu très peu d'actions visant à standardiser, à changer ou à mettre en conformité les potentiels des installations pour une bonne efficacité opérationnelle. La section se consacre plus à régler des problèmes de dysfonctionnement qu'à anticiper les pannes ou à fiabiliser les installations. Il n'existe pas un programme annuel pour les entretiens périodiques. Les seules interventions planifiées visent à finaliser des dépannages provisoires donc, rentrent dans le cadre du curatif.

Les références de benchmarking proposent la répartition suivante du temps entre les trois groupes de tâches à savoir, de 1/6^{ème} du temps pour le curatif, 2/6^{ème} du temps pour le préventif, et les 3/6^{ème} restant du temps pour les activités d'amélioration.

Cette absence de distinction entre les modes d'intervention et de supports de suivi formalisés représente un handicap considérable dans l'évaluation de la structure des activités de maintenance et donc, un frein à l'ébauche de toute piste d'amélioration de la politique de maintenance.

Malgré le manque de données sur l'équilibre préventif, curatif et amélioratif, la VIBA est utilisée pour estimer le nombre objectif d'heures à consacrer au préventif. Ce qui permettra d'évaluer le temps effectif de travail, les valeurs théoriques des besoins en tâche d'encadrement et de contribution au bon fonctionnement. La valeur de benchmark évalue à 0,5% de la VIBA (hors bâtiment) le temps annuel du préventif. Le tableau 13 présente la synthèse du nombre objectif d'heures.

| Heures de maintenance | Heures de Préventifs | Heures Pointées sur OT | Heures Directes (HD) | Heures Indirectes (HI) | Heures Totales |
|-----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| A viser | | x3 | x1,43 | x0,33 | HD + HI |
| | 8474 | 25422 | 36317 | 12106 | 48423 |
| Réelles | Néant | néant | Néant | néant | néant |
| Ecart | | | | | |

Tableau 13: Evaluation des heures de maintenance à viser

Avec ces valeurs, et pour une semaine de 40 heures, le nombre d'intervenants et d'encadrants s'obtient en divisant respectivement le nombre d'heures directes et indirectes par le volume horaire annuel. Ce qui donne 17 intervenants et 6 encadrants. Soit un effectif de 23. Ici encore, le nombre obtenu est inférieur à l'effectif réel.

Du point de vue de l'organisation en place, il est important de savoir ce qui est perçu comme panne. Car, si l'activité de la maintenance est d'éliminer les pannes, il est fondamental de définir ce qu'est une panne et d'indiquer les règles permettant de les répertorier. Actuellement, il n'existe pas une définition précise de la notion de panne. Certes, dans les registres sont reportés des dysfonctionnements ayant provoqué ou non un arrêt des unités de production et nécessité l'intervention d'un maintenancier. Mais on ne sait pas à partir de quelle durée cette intervention est considérée comme une panne. De plus, le contenu de ces informations ne permet d'évaluer ni la moyenne de temps technique de réparation (MTTR), ni la moyenne de temps de bon fonctionnement entre deux pannes (MTBF).

Avec le nombre de pannes, le temps annuel consacré au curatif, le MTTR le MTBF et le nombre de postes annuels de huit heures, on peut évaluer l'efficacité du dispositif curatif en calculant deux ratios: (a) le taux d'occupation moyen par poste qui doit être de 50%, en dessous l'équipe postée doit être diminuée, au dessus elle doit être renforcée ; (b) le taux de couverture des pannes qui elle doit être égale à 1 en maintenance normale. Une valeur au dessus de 1 signifie que l'équipe a du temps pour l'analyse et une valeur en dessous, qu'il manque de temps pour l'analyse et la résolution efficace des dysfonctionnements.

Enfin, le suivi des équipements, qui est une pratique fondamentale en maintenance est inexistante. A commencer par la procédure de conduite de projets qui devrait normalement inclure la maintenance et qui n'existe pas. Sur le terrain, il n'existe pas d'inventaire complet mis à jour de matériels à entretenir. Les dossiers techniques des équipements sont disparates et ne sont pas mis à jour. Il n'existe par exemple pas de système de codification à jour permettant d'associer facilement les schémas, les équipements et leur localisation dans les usines. Ceci justifie le peu d'intérêt accordé au suivi de la maintenabilité et à la fiabilisation des équipements.

4.2.2.4. Pratiques organisationnelles

Ici est mesurée la qualité de quelques pratiques jugées fondamentales et pertinentes pour le pilotage de la maintenance. Ces pratiques sont regroupées en deux grandes familles, celles se rapportant au management de la fonction maintenance, et celles en rapport avec la gestion des ressources humaines.

En termes de structure, il existe une cellule dont les attributions sont définies et qui s'occupe des activités de la maintenance. Cependant, il manque les fiches de fonction qui devraient préciser les domaines de responsabilité de chacun. Pour les activités à sous traiter ou l'encadrement des exécutants extérieurs, il n'existe pas une procédure claire.

L'orientation générale des activités de la maintenance en termes d'objectifs, de procédure d'éradication des pannes, de suivi des dépenses, ou de capitalisation de savoir-faire n'est pas formalisée. Il existe dans le plan d'action de la Direction de production une énumération d'activités à mener sans toutefois une précision de leur intérêt.

La relation avec la production est facilitée par l'appartenance des deux entités au même service. La planification des arrêts pour travaux s'en trouve facilitée. Cependant, cette situation ne permet pas de dissocier dans les rapports d'activité ou de réunion les contributions de la maintenance de celles de la production. Ceci explique peut être la non utilisation des ordres de travaux qui constituent des réponses à une demande d'intervention exprimée par la production. Il existe parfois un conflit de compétence entre le responsable de la cellule maintenance et les chefs d'usine.

Quant au système de gestion, le contrôle budgétaire n'est pas appliqué. Le suivi des coûts, des activités en fonction du type de maintenance ne se fait guère. La collecte et le traitement de données se fait manuellement. Le tableau de bord du service production hydraulique dont la maintenance fait partie comporte quatre indicateurs qui sont, le nombre de déclenchements, la durée des déclenchements, le taux de disponibilité des groupes, et les pertes en ligne.

Ces indicateurs, ne permettent pas d'évaluer directement la pertinence de la politique de maintenance. Il ressort de ces éléments que l'organisation ne peut traiter que du curatif avec des perspectives à très court terme. Avec comme risque possible une

surcharge du personnel et une démotivation du fait des interventions non préparées et souvent hasardeuses.

4.2.2.4.1. Gestion des ressources humaines internes

Au niveau de la gestion des ressources humaines subsistent des problèmes importants. En effet, la réforme de la fonction ressources humaines mise en place depuis 1989 n'a pas été conduite à terme. C'est ainsi que la convention collective d'établissement a été révisée en 1991. Le centre de formation professionnel, élément central du processus ouvert. Cependant après trois ans de fonctionnement, il s'est arrêté avec le retrait de la coopération française.

Les volets élaboration des fiches de fonction et de la procédure d'embauche ainsi que celui de la décentralisation au niveau des directions opérationnelles des activités de gestion de ressources ne se sont pas réalisés. Cette situation crée une dispersion d'énergies avec comme conséquence : (a) un personnel qui est géré par deux responsables hiérarchiques, qui sont la Direction Production et la Direction Administrative et financière ; (b) une inefficacité des incitations par sanction positive ou négative pour lesquelles les responsables se plaignent pour la non prise en compte de leur avis ; (c) des agents qui se plaignent de la non reconnaissance de leurs exploits par la Direction Générale.

Il faut toutefois reconnaître que sur le plan salarial, l'ENERCA est parmi les entreprises qui offrent un niveau de salaire acceptable sur le marché. Beaucoup de personnes expriment le désir d'intégrer l'entreprise à cause de divers avantages accordés au personnel comme, la gratuité de la consommation d'électricité, la prise en charge à 80% des frais de santé des agents et de leur famille, le cautionnement pour les prêts bancaires, la prise en charge partielle ou totale des frais de formations professionnelles ou le payement d'un treizième mois.

Au niveau du personnel de maintenance, malgré ces pratiques, une certaine démotivation qui est plus liée à une carence au niveau de la gestion de l'implication, du sentiment d'appartenance et surtout de l'inexistence d'une démarche inter générationnelle. En effet, les personnes qui ont passé plus de temps dans l'entreprise et qui ont acquis leur savoir faire par la pratique ne savent pas pourquoi les jeunes qui viennent d'être embauchés gagnent plus d'agent qu'eux, alors qu'ils ne maîtrisent pas le travail.

Enfin, il n'existe aucune stratégie d'évolution soit en termes d'effectif ou de métier pour tenir compte des changements, encore moins de plan de formation ou de politique pour le renforcement de la polyvalence métier et géographique. Certaines actions de maintenance ne peuvent être menées faute de qualification et de maîtrise des modes opératoires. La démarche de travail n'est pas tournée vers la résolution durable des problèmes.

4.2.2.4.2. Communication et veille informationnelle

La communication hiérarchique, verbale ou écrite est la plus utilisée. Elle est souvent improvisée et parfois contradictoire car, elle n'est ni préparée ni fondée sur une stratégie précise. Avec le cloisonnement lié à la structure fonctionnelle, cela constitue un handicap important et crée une incompréhension profonde entre les responsables des services techniques et ceux du service achat ou trésorerie. Chacun accusant l'autre de ne pas bien faire son travail.

Quant à la veille informationnelle, elle est inexistante et se manifeste par le passage de commande de certaines pièces de machines qui ne sont plus en fabrication ou pour lesquelles les constructeurs ont déjà disparu.

4.2.2.4.3. Contexte de travail

L'état de l'environnement dans lequel se déroulent les activités de maintenance des deux unités de production ne fait pas partie des préoccupations de la hiérarchie. A titre d'exemple peuvent être cités : (a) les ateliers de maintenance où sont entreposées les pièces défectueuses et qui sont mal entretenues ; (b) l'outillage et le petit matériel des ateliers éparpillés, mal rangés et souvent inadéquats; (c) les moyens de manutention insuffisants et qui doivent parfois être déplacés d'un site à l'autre ; (d) les magasins de pièces de rechange mal organisés, ce qui ne facilite pas la recherche des pièces en l'absence du magasinier.

Il faut enfin ajouter, l'impossibilité de connaître le stock qui constitue un handicap non négligeable en termes de temps perdu pour la recherche de pièces qui n'existent pas.

4.2.2.5. Indicateurs

Les principaux indicateurs utilisés pour les activités de la maintenance rendent plus compte des incidents enregistrés ou de la situation du personnel que directement des performances de l'organisation ou des équipes de maintenance. Même si, le nombre et la durée des déclenchements donnent des informations utiles sur la disponibilité des groupes de production, il serait difficile dans ces données de savoir quels types d'actions la maintenance a mené et à quels coûts pour arriver à cette situation. Le tableau 14 présente une synthèse des indicateurs utilisés pour rendre compte des activités de la maintenance.

| Dimensions | Indicateurs |
|---|--|
| Pratiques d'optimisation des ressources | - Charges financières * (F CFA) |
| Pratiques de base maintenance | - Durée de déclenchements (Hrs) - Taux de disponibilité de groupes |
| Meilleures pratiques Organisationnelles | - Nombre d'agents formés - Nombre d'agents absents - Nombre de jours d'absence - Nombre de jours d'absence pour maladie |

(* Il est question de réduction de charges financières. Les coûts de maintenance utilisés dans ce chapitre ont été reconstitués.)

Tableau 14: Synthèse des indicateurs utilisés en rapport avec la maintenance

Cependant, le parcours en détail des supports d'exploitation permet par exemple de trouver des indications sur la durée des interventions de dépannage, les séquences de recherche de défaut et l'effectif du personnel mobilisé. Cette situation explique une exploitation peu pertinente des informations d'où une gestion tournée vers l'improvisation. Les éléments devant permettre une prise de décision raisonnée sont dans la situation actuelle ignorés.

4.3. FORCES ET PISTES D'AMELIORATION

L'évaluation des pratiques de maintenance effectuée dans la section précédente permet de dégager ici les forces de l'organisation actuellement en place. Car, au-delà des diverses observations et des avis donnés, il faut noter que des groupes de production hydroélectriques qui ont plus de cinquante ans et qui sont théoriquement

arrivés à leur fin de vie comptable continuent de fonctionner. Après une présentation des forces, des pistes d'amélioration susceptibles de renforcer ces acquis vont être dégagées dans une seconde partie.

4.3.1. Forces de l'organisation actuelle de la maintenance

Les activités de maintenance au niveau de la production hydroélectrique présentent des avancées incontestables qu'il est nécessaire de relever. D'abord sur le plan structurel, il y a une bonne intégration de la production qui assure certaines tâches de maintenance et facilite surtout la programmation des arrêts de dépannage. L'apport en expertise du Service études et équipement présente un atout. Cela permet d'éviter de concentrer le peu de spécialistes dont dispose l'entreprise dans une seule entité. Il en est de même de l'organisation des approvisionnements qui normalement devrait passer par une seule structure ou du centre de formation chargé des programmes de stage et de recyclage du personnel.

Sur le plan opérationnel, il y a l'existence d'une expertise développée par la pratique et d'un savoir faire qui peut être capitalisé. Mais surtout, la capacité de travailler sous contrainte qui constitue peut être, un frein à la mise en place d'une démarche structurée.

Enfin au niveau des ressources humaines, un effort de rajeunissement du personnel est déjà entamé. Près de 57% des agents ont moins de 44 ans et surtout le développement d'un savoir-faire basé sur l'observation, l'intuition.

Cependant, il subsiste encore des choses qu'il faut améliorer ou instaurer afin que la contribution de la maintenance soit efficace et efficiente.

4.3.2. Pistes d'amélioration

Le diagnostic des pratiques de maintenance a fait apparaître des faiblesses sur les trois dimensions du modèle conceptuel. D'où l'existence d'une possibilité d'amélioration sur trois axes.

Le premier axe concerne l'instauration des pratiques visant l'optimisation du processus d'allocation de ressources qui n'existe pas pour l'instant. Le développement de ces pratiques garantit l'acquisition de la quantité adéquate de ressources, avec des coûts, une qualité et des délais acceptables.

Le second axe concerne l'instauration des pratiques de maintenance de base. C'est à dire faire évoluer les pratiques d'entretien qui se focalisent plus sur le curatif vers des pratiques qui privilégient le préventif et l'amélioratif. De manière à rendre proactives les interventions de la maintenance.

Enfin, le troisième axe vise l'instauration de meilleures pratiques de management. En effet, la maintenance fait partie d'un processus dont elle n'est qu'une activité contributive. Ces pratiques permettent une optimisation des ressources tant matérielles, financières que humaines dont la maintenance a besoin. Elles permettront de gérer les problèmes de motivation, d'implication ou du vieillissement du personnel. Mais aussi ceux de la salubrité de l'environnement de travail ou encore d'évolution de profils et de capitalisation de savoir-faire nécessaires à une maintenance performante.

Le tableau 15 présente la synthèse de l'évaluation des quelques pratiques effectuée sur la base du modèle conceptuel en utilisant une grille proposée par Lavina (2005 :123). Il apparaît de manière concrète des possibilités d'amélioration au niveau de plusieurs pratiques. Plusieurs sont en retrait et très peu sont dans la zone à améliorer.

Il y a donc un marge de progrès considérable car les deux dernières colonnes du tableau sont vides. La figure 8 représente sur un graphe en radar les potentialités d'amélioration en faisant ressortir les différentes plages. Une priorité pourrait être donnée au renforcement des pratiques situées dans la plage (< 25) en essayant de renforcer les autres pour éviter toute dégradation.

| | | | Evaluation rapide des pratiques | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------|---------------------------------|----------------|----------------|-------------|
| | | | En retrait | A améliorer | Bonnes | Très bonnes |
| Dimensions | Pratiques | | < 25 | Entre 25 et 50 | Entre 50 et 80 | > 80 |
| Pratiques organisationnelles | A Organisation Générale | 43,5 | | 43,5 | | |
| | B Orientations maintenance | 21 | 21 | | | |
| | C Relation avec la Production | 42 | | 42 | | |
| | D Système de Gestion | 27,5 | | 27,5 | | |
| Pratiques de base de maintenance | E Traitement des dysfonctionnements | 18 | 18 | | | |
| | F Maintenance Préventive | 15 | 15 | | | |
| | G Planification des activités | 19,5 | 19,5 | | | |
| | H Suivi des prestations extérieures | 33 | | 33 | | |
| | I Suivi technique des équipements | 22,5 | 22,5 | | | |
| Pratiques ressources | J Atelier de Maintenance | 39 | | 39 | | |
| | K Ressources Humaines | 27 | | 27 | | |
| | L Pièces de rechange | 30 | | 30 | | |
| Score total | | 338 | Moyen | 28,2 | | |
| Moyenne | | 600 | | | | |
| Ecart | | 262 | | | | |

Tableau 15: Synthèse de l'évaluation des pratiques de maintenance à l'ENERCA

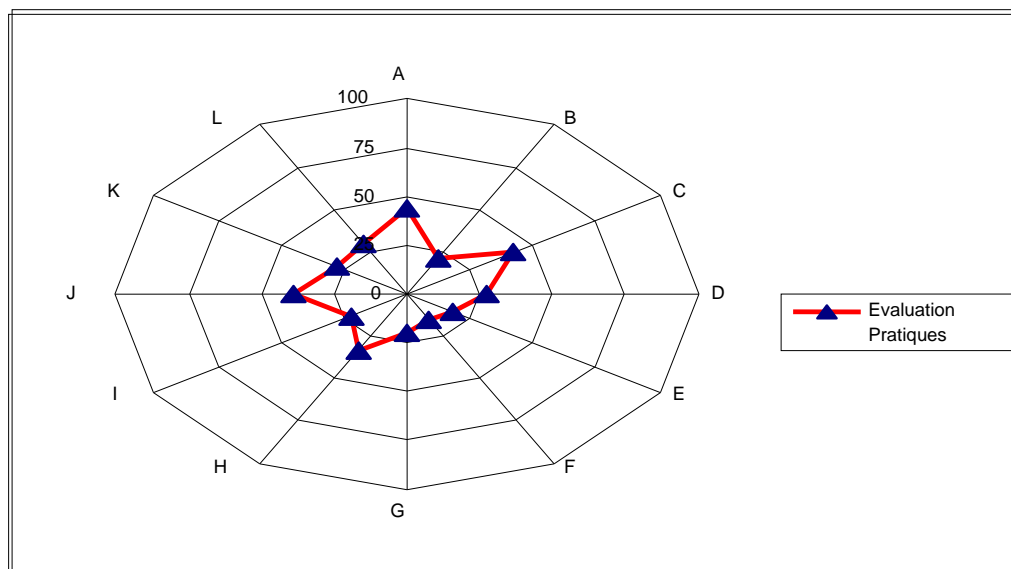


Figure 7: Diagramme radar représentant les marges de progrès des pratiques en maintenance
Cependant, au-delà de l'équipe de maintenance, cette démarche d'amélioration qui sera abordée au prochain chapitre concerne finalement, toutes les parties impliquées dans la gestion de la maintenance.

Le tableau 16 présente la synthèse des forces et des pistes d'amélioration de la gestion de la maintenance à l'ENERCA

| Forces | Pistes d'amélioration |
|--|--|
| Bonne intégration de la production Rajeunissement de l'effectif du personnel Développement d'un savoir-faire pratique Aptitude à travailler sous contrainte Existence d'un centre de formation | Instauration des pratiques d'optimisation des ressources Renforcement des pratiques de base de la maintenance Instauration de quelques meilleures pratiques organisationnelles |

Tableau 16: Synthèse des forces et pistes d'amélioration de la gestion de la maintenance de l'ENERCA

CHAPITRE 5

VERS UNE STRATEGIE D'AMELIORATION DE LA GESTION DE LA MAINTENANCE A L'ENERCA

5.1. STRATEGIE D'AMELIORATION

L'intervention vise à proposer à l'ENERCA une démarche lui permettant l'utilisation de pratiques qui contribueraient à améliorer les performances de la maintenance. Ce qui suppose une remise en cause de la vision commune et des modèles conceptuels prévalent. Ces pratiques doivent contribuer à bâtir une organisation où les gens augmentent leur capacité de façonner leur avenir commun et personnel. Le risque serait d'énumérer une liste de pratiques à adopter ou d'actions à entreprendre sans les lier au vécu des praticiens. Pour éviter cela, l'intervention se fera à travers un projet conçu comme solution à un problème de maintenance. Des outils seront utilisés pour le choix du problème à traiter et pour l'identification des causes de ce problème.

5.1.1. Choix du problème à traiter

Lors du diagnostic, plusieurs problèmes ont été mis en exergue. Il s'agit entre autre de l'absence de politique de maintenance, de la moyenne d'âge élevée et du problème de polyvalence du personnel, du coût de maintenance élevé, de l'absence de description de postes, de l'ancienneté de la technologie utilisée ou encore, de la non actualisation des documentations techniques.

Afin de décider quel problème traiter en priorité, un diagramme matriciel avec cinq critères a été utilisé. Comme l'indique la figure 9, le problème le plus important sur base de ces critères est, « le coût élevé de maintenance ».

| Critères | Poids de chaque critère | | | | | Note totale | Points | |
|---|-------------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------------|----------------|-------------|--------------------------------------|--|
| | x 1 | | x 2 | | | | | |
| | Facile à traiter | Données faciles à recueillir | Degré d'urgence | Concordance attentes dirigeants | Gains attendus | | | |
| Problèmes | | | | | | | 5 10 15 20 25 30 35 40 | |
| Technologie vieille | X | △ | X | X | X | 22 | | |
| Personnel âgé et peu polyvalent | △ | △ | △ | X | △ | 20 | | |
| Absence politique de maintenance | △ | △ | △ | X | △ | 20 | | |
| Coût maintenance élevé | △ | △ | ○ | ○ | ○ | 36 | | |
| Pas de description de postes | △ | △ | △ | X | X | 16 | | |
| Non mise à jour documentations techniques | △ | △ | △ | X | X | 16 | | |
| Symboles de notation: | ○ |5 points | | | | | | |
| | △ |3 points | | | | | | |
| | X |1 point | | | | | | |

Figure 8: Matrice de sélection de problèmes à traiter

Un projet visant à réduire le coût de maintenance des installations de production hydroélectrique sera retenu. En effet, le bilan financier de l'ENERCA fait apparaître des tensions de trésorerie avec, des dettes à court terme qui représentent 14% du passif. A cela, s'ajoute l'orientation politique adoptée par le gouvernement durant les dernières négociations avec les institutions financières en annonçant « la réduction du coût des facteurs (eau, électricité, téléphone) comme mesures de relance de l'économie ». Réduire le prix de l'électricité implique la maîtrise des coûts de production. Pour ce faire la maintenance dont le volet pièces de rechanges constitue le plus gros des achats et des stocks ne peut qu'être concernée. A titre de rappel, le coût global de maintenance des unités de production de Boali était estimé en 2004 à 290.000.000 F CFA.

Pour régler le problème de coût de maintenance, il faudrait bien en connaître les causes. C'est l'objet de la sous section suivante.

5.1.2. Identification des causes du problème de coût de la maintenance

L'effet constaté du problème est le coût élevé de maintenance. Afin d'identifier les causes probables de cet effet, le diagramme d'Ishikawa a été utilisé. Conformément aux résultats qui sont sur la figure 10, cinq dimensions ont été retenues : la main d'œuvre, l'environnement, les mesures, les matières, et l'ensemble politique/méthode.

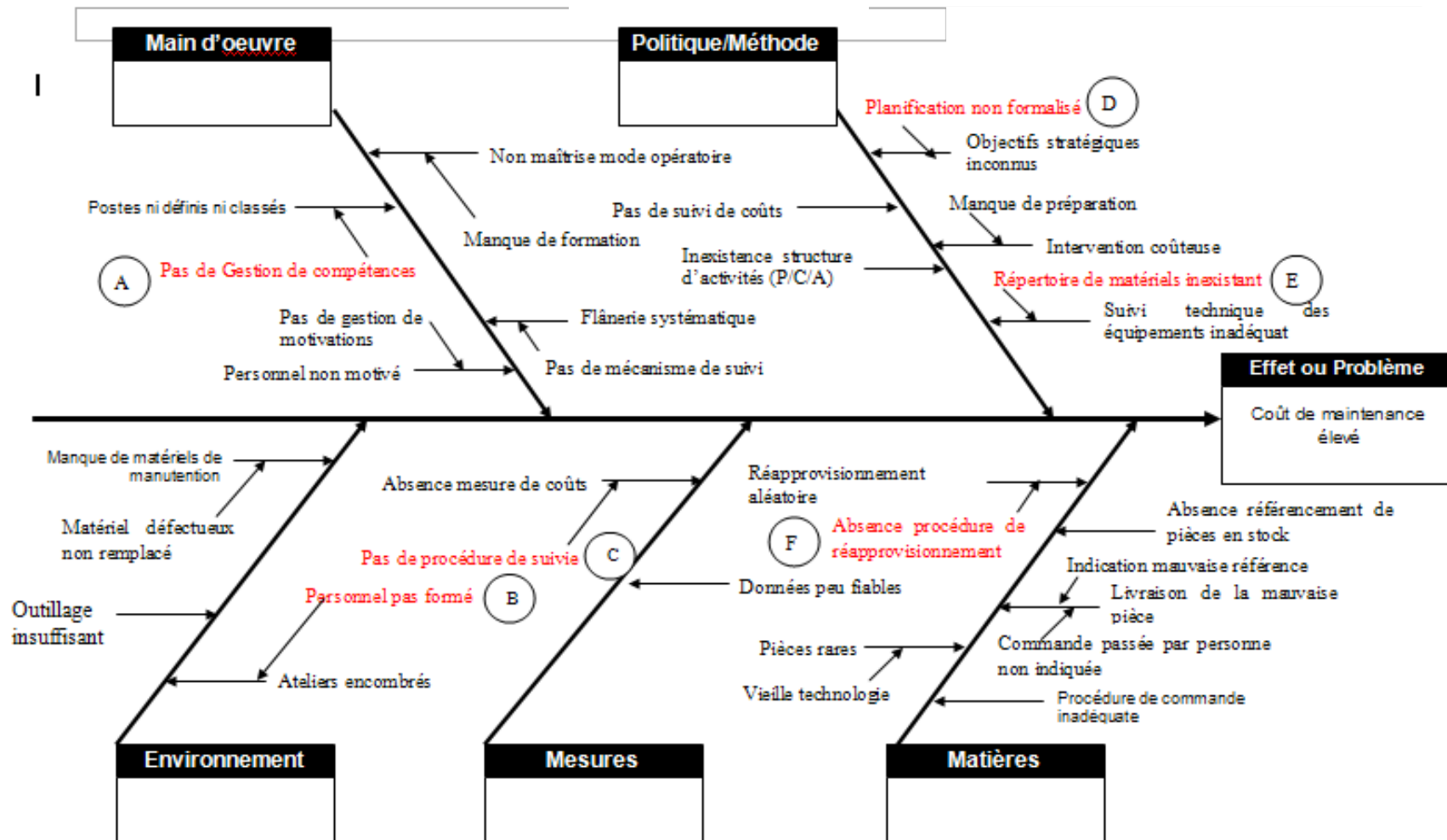


Figure 9: Analyse des causes du coût élevé de maintenance

Des multiples causes qui seraient à l'origine du coût élevé de maintenance, six ont été retenues comme causes majeures. Ce sont, l'absence de la gestion de compétences, le manque de formation du personnel, l'inexistence du répertoire de matériels, l'absence de formalisation des objectifs de la maintenance, l'absence de procédure de réapprovisionnement et l'absence de mécanisme de suivi des coûts.

Il aurait été moins risqué de vérifier sur le terrain si ces causes sont réellement à l'origine du problème constaté. Cependant, dans le cas actuel, cette vérification n'étant pas possible, la sous section suivante va présenter en détail les actions préconisées en fonction de l'objectif visé qui est la réduction de 10% des coûts de maintenance.

5.2. ACTIONS A MENER

L'intervention doit permettre de créer les conditions pour une réduction des coûts de maintenance de 10%, ce qui représente à terme plus de 29.000.000 F CFA. Les six actions nécessaires pour ce faire sont :

Action 1 : élaboration d'une charte de la maintenance précisant l'engagement de la Direction générale dans l'effort de réduction des coûts avec des objectifs à court et moyen termes.

Action 2 : élaboration et mise en œuvre d'une procédure de réapprovisionnement fondée sur une meilleure connaissance des stocks, de fournisseurs et diverses autres contraintes.

Action 3 : élaboration du répertoire du matériel des équipements en exploitation dans les usines et les sites de production avec l'indication de leur emplacement pour un suivi technique efficace des installations.

Action 4 : élaboration et mise en place d'une politique de gestion de compétence avec la formalisation de la procédure d'embauche, la définition et le classement des différentes fonctions ;

Action 5: élaboration et mise en œuvre d'un programme de formation destiné à compléter le profil du candidat en fonction des contraintes de son poste. Il portera sur les meilleures pratiques de maintenance, le travail en équipe, la méthodologie de résolution de problèmes, l'identification des treize causes de pertes en maintenance, quelques outils qualité et enfin l'utilisation des différents supports conçus lors du projet.

Action 6 : élaboration d'un système d'information permettant la collecte et le suivi des performances et du coût de la maintenance.

5.2.1. Plans de mise en œuvre et matrice des extrants et activités

La mise en œuvre des actions préconisées ci-dessus nécessite l'intervention de plusieurs acteurs. En effet comme processus contributif, l'atteinte des objectifs recherchés nécessite une implication efficiente des différents acteurs qui seront identifiés dans la présente section. En plus des principaux acteurs, le plan de mise en œuvre devrait comporter les activités, les délais et les coûts.

La matrice des extrants et des activités, outil qui aide à préciser les activités du projet dans un cadre axé sur le résultat sera utilisé. Elle servira également à identifier les tâches exigées par chacune des activités, à déterminer les intrants et le budget nécessaires à l'accomplissement de chacune des tâches. De manière résumée, le projet peut être synthétisé comme le montre le tableau 17.

| Effet/Extrant/ Activités | Intrants | | Responsabilités |
|---|---|--|-------------------------|
| | Actions spécifiques requises | | |
| Réduction des dépenses de maintenance des unités de production de Boali de 10%. | ST100 : Elaboration d'une charte de la maintenance | | Equipe Projet (EP), DGE |
| | ST.200 : Elaboration d'une procédure d'approvisionnement | | EP, DAF, DPTE |
| | ST.300 : Elaboration du répertoire de matériels existant | | EP, DPTE |
| | ST.400 : Elaboration et mise en œuvre d'une politique de gestion de compétences | | EP, DAF, DPTE |
| | ST.500 : Elaboration et mise en œuvre d'une politique de formation | | EP, DAF, DPTE |
| | ST.600 : Elaboration et mise en œuvre d'un système d'information | | EP, DGE, DAF, DPTE |

Tableau 17: Synthèse de la matrice des extrants

Les différents extrants sont numérotés au moyen des centaines précédés du mot Structure de Travaux en abrégé (ST). Ceci permet de numéroter les activités liées aux extrants par des dizaines et les tâches liées aux activités par les unités. Les activités permettant d'obtenir les extrants précités ont été identifiés de manière chronologique dans le tableau 18. Chaque activité devrait être décomposée en tâches à la phase exécution.

Objectif : Réduction de 10% des coûts de maintenance des installations hydroélectriques de l'ENERCA par l'adoption d'un modèle de gestion performant.

| ST100 Elaboration de la charte de maintenance | ST 200 Maîtrise du processus d'approvisionnement | ST 300 Maîtrise de la gestion technique des installations | ST 400 Maîtrise de la gestion des compétences | ST 500 Renforcement des capacités du personnel | ST 600 Maîtrise du système d'information en maintenance | ST 700 710 Gestion du projet |
|---|---|--|---|--|---|---|
| <p>110 Elaborer d'un projet de charte sur la maintenance</p> <p>120 Etablir un consensus sur le projet</p> <p>130 Finaliser et publier la charte</p> | <p>210 Etablir la liste de référence des pièces en stock</p> <p>220 Elaborer la liste de fournisseurs</p> <p>230 Analyser les modes d'achat</p> <p>240 Analyser la pertinence des achats</p> <p>250 Elaborer une nouvelle procédure</p> | <p>310 Inventorier les équipements à maintenir</p> <p>320 Découper les équipements en groupes homogènes</p> <p>330 Elaborer les fiches techniques par groupe d'équipement</p> | <p>410 Définir les postes en maintenance</p> <p>420 Classifier les poste</p> <p>430 Elaborer une procédure de recrutement</p> <p>440 Elaborer une procédure de suivi de compétences</p> | <p>510 Evaluer les compétences du personnel</p> <p>520 Concevoir un programme de formation</p> <p>530 Mettre en œuvre le programme</p> <p>540 Evaluer le programme</p> | <p>610 Concevoir un système d'information</p> <p>620 Elaborer une banque de données</p> <p>630 Mettre en œuvre le système</p> <p>640 Evaluer le système</p> | <p>711 Rédiger le plan de mise en œuvre</p> <p>712 Effectuer la planification des tâches</p> <p>713 Administrer les finances du projet</p> <p>714 Surveiller les rendements et produire les rapports</p> <p>715 Gérer la communication</p> <p>716 Mobiliser les ressources</p> |

Tableau 18: Matrice des extraits et activités du projet d'intervention

5.2.2. Délais et coût du projet

La planification par lotissement selon les éléments de l'extrait à l'aide de Microsoft Project a donné un délai global de 12 mois pour une semaine de 35 heures. Ce délai correspond à une équipe projet de quinze personnes à mobiliser de manière périodique vue que le projet sera mis en œuvre par le personnel même de l'entreprise.

Le coût total s'élève à trente huit millions de F CFA avec un besoin en financement initial représentant 25% du montant. Cela est dû aux coûts de formation des membres de l'équipe et des investissements principalement en bureautique nécessaires au bon déroulement du projet.

Le planning ainsi que le budget détaillé figurent en annexe 4 et 5.

5.2.3. Organe de gestion

Le projet sera mis en œuvre par une équipe composée de quinze personnes dont, un Chef de projet, trois techniciens en provenance du Service Etudes, trois spécialistes de la Direction Administrative et Financière, cinq spécialistes de la Direction de production, un juriste, et une secrétaire.

Cette équipe restreinte aura en charge l'élaboration des termes de référence, l'analyse des offres, la sélection des quatre consultants requis, le suivi et l'évaluation des travaux objets des contrats. Elle s'occupera enfin de la production de tous les extraits du projet.

Un comité de pilotage composé du Directeur Général, du Directeur de Production, du Directeur Administratif et Financier, et du Directeur de Etudes et de la Distribution.

Les dispositions seront prises pour qu'au niveau des consultants, il y ait autant de femmes que d'hommes.

La figure 11 donne l'organigramme de l'équipe chargée du projet.

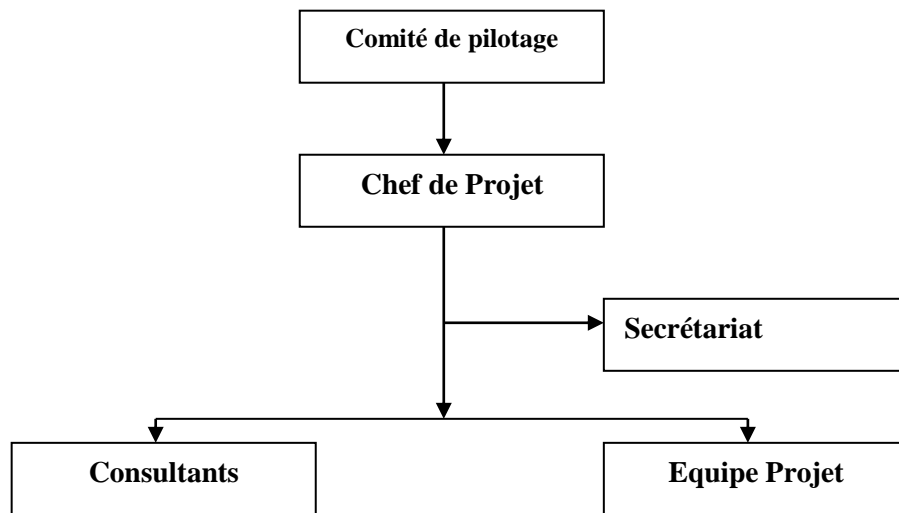


Figure 10: Organigramme du projet d'intervention

5.3. CONDITIONS DE SUCCES

L'intervention telle que conçue ici ne permettra pas de régler ou de changer tous les éléments du milieu. Elle est un point de départ et vise à avoir à moyen ou long terme des effets d'entraînement sur plusieurs sous systèmes. Elle met en œuvre un choix et fixe les priorités de changement en faisant travailler des agents séparés par le cloisonnement fonctionnel pour relever un défi commun mais souvent dilué dans les antagonismes.

Les objectifs choisis sont certes modestes mais réalisables. Ils permettent de relever un défi à la mesure des compétences et des ressources disponibles. Le sentiment d'être parvenu collectivement à améliorer de façon durable une situation ou d'avoir mené à bien une action mettra en valeur les nouvelles démarches. Car, dans tout processus de changement d'une organisation, le succès est le but recherché.

Toutefois, la réalité peut être et est souvent différente. Il existe malgré tout des risques d'échec possible de ce projet

Le tableau 19 présente les risques possibles ainsi que les mesures à prendre pour minimiser leurs effets sur le déroulement du projet.

| Risques | Stratégies |
|---|---|
| Manque d'adhésion des parties prenantes | Inscription du projet parmi les priorités de l'entreprise et utilisation de l'approche consultative pour une large participation des acteurs. |
| Manque de compétence en gestion de réformes et problèmes relationnels | Formation de l'équipe en communication, technique de résolution de problèmes et de travail en équipe |
| Instabilité de l'effectif affecté au projet | Prendre une décision pour le maintien de l'effectif pendant la durée du projet |
| Situation financière difficile de l'entreprise | Voir la possibilité de financement partiel par l'Union Européenne ou le Fonds Africain de développement qui intervient dans le secteur énergie en RCA |
| Sous estimation des coûts et des délais | Revoir les prévisions |
| Difficulté de dégager les agents pour la formation | Organiser des sessions sur site en cas de besoin |

Tableau 19: Analyse des risques

Il reste cependant les risques comme les instabilités politiques ou la décision de l'actionnaire principal de privatiser la société qui reste possible et qui, dans le cas actuel sont hors de la portée du projet et ne sont pas pris en compte.

CONCLUSION

La maintenance comme toute entité organisée est soumise à deux logiques : la logique économique et la logique sociale. La première signifie, moins de pannes, moins de dépenses et la seconde, plus de sécurité, de reconnaissance et de confort au travail. Des préoccupations qui ont été présentes et ont constitué les moteurs des différentes innovations tant sur le plan des pratiques en maintenance que des pratiques managériales. Ces évolutions sont de plus en plus influencées par l'environnement et particulièrement la concurrence accrue, la mondialisation et la globalisation. Avec l'ère de l'information, le temps est devenu une denrée vitale. Dans cette culture de la nanoseconde, les organisations hiérarchiques ou cloisonnées ne permettent plus de donner des réponses efficaces aux problèmes posés.

Le modèle performant de maintenance préconise, de passer du modèle fonctionnel vers une organisation en processus avec, un accent mis sur le développement de la polyvalence. De passer d'un traitement vertical à traitement un horizontal de l'information. Ce qui permet de privilégier l'apprentissage et la performance collective, de faciliter la résolution des problèmes complexes et imprédictibles du monde qui est le notre.

Le cas d'ACBC qui a allié les pratiques d'optimisation de ressources et les pratiques de base de maintenance avec les meilleures innovations organisationnelles pour améliorer la disponibilité et la fiabilité de ses installations techniques en est une démonstration.

L'analyse de cette expérience a servi, après diagnostic, à proposer un projet d'amélioration de la gestion de la maintenance de l'ENERCA. Projet qui vise à intégrer le progrès dans un processus réfléchi, méthodique, suivi et collectif. En privilégiant l'analyse à l'intervention fougueuse dans un contexte où les pressions sont permanentes et multiformes.

Cependant, il serait prétentieux d'admettre que l'adoption des meilleures pratiques est suffisante pour améliorer les performances. Le comportement organisationnel est plus compliqué que cela. Car, « c'est des valeurs fondamentales et de l'esprit qui anime une entreprise que dépend sa réussite, bien plus que de ses ressources technologiques ou financière, de sa structure, de ses innovations ou de son organisation », Détrie (2000 :516). Ceci impose de relativiser les espoirs d'un succès

immédiat. L'ENERCA ayant déjà fait l'expérience de plusieurs tentatives de réformes inachevées et souvent catastrophiques. Même si à ce jour il n'existe pas encore une évaluation claire des causes de ces échecs, c'est un élément à ne pas négliger dans les risques. Une analyse de cette problématique serait une contribution importante pour le succès des réformes et la viabilité des entreprises en RCA.

Toutefois, afin d'apporter un début de solution au problème d'appropriation des réformes, une place importante est accordée à la consultation et à l'implication des agents dans la conduite de ce projet. Cette démarche est nouvelle pour une organisation à forte distance hiérarchique. Elle remet en cause les modèles de relation qui ont toujours existé dans l'entreprise. Elle oblige en outre les cadres à développer plus une aptitude à manager, à se remettre en cause, à s'évaluer et à apprendre à apprendre. Cette réorientation est fondamentale car la viabilité de l'entreprise en tant qu'acteur de développement économique et vecteur de création de richesse en dépend.

Enfin, au delà de la compétitivité et de la productivité que garantit une maintenance performante à une entreprise, il est temps, vu ce qui se passe dans le monde, de se poser la question de savoir à qui profite cette quête de performance ?

Pour Rifkin (2006 :152), les récentes avancées technologiques et les tendances dans les secteurs de l'agriculture, de l'industrie et des services suggèrent que nous nous approchons rapidement d'un monde presque dépourvu de travailleurs. Ce monde pourrait être là bien avant que la société n'ait eu le temps d'en débattre les implications, ni de se préparer au choc qui l'attend. Cette vision catastrophique de notre société se vit déjà. Malgré des bénéfiques records, résultats de la contribution des employés à la production des richesses, plusieurs d'entre eux se retrouvent fréquemment hors des entreprises.

La performance tant recherchée menacerait-elle la durabilité du développement en accroissant la vulnérabilité des travailleurs ?

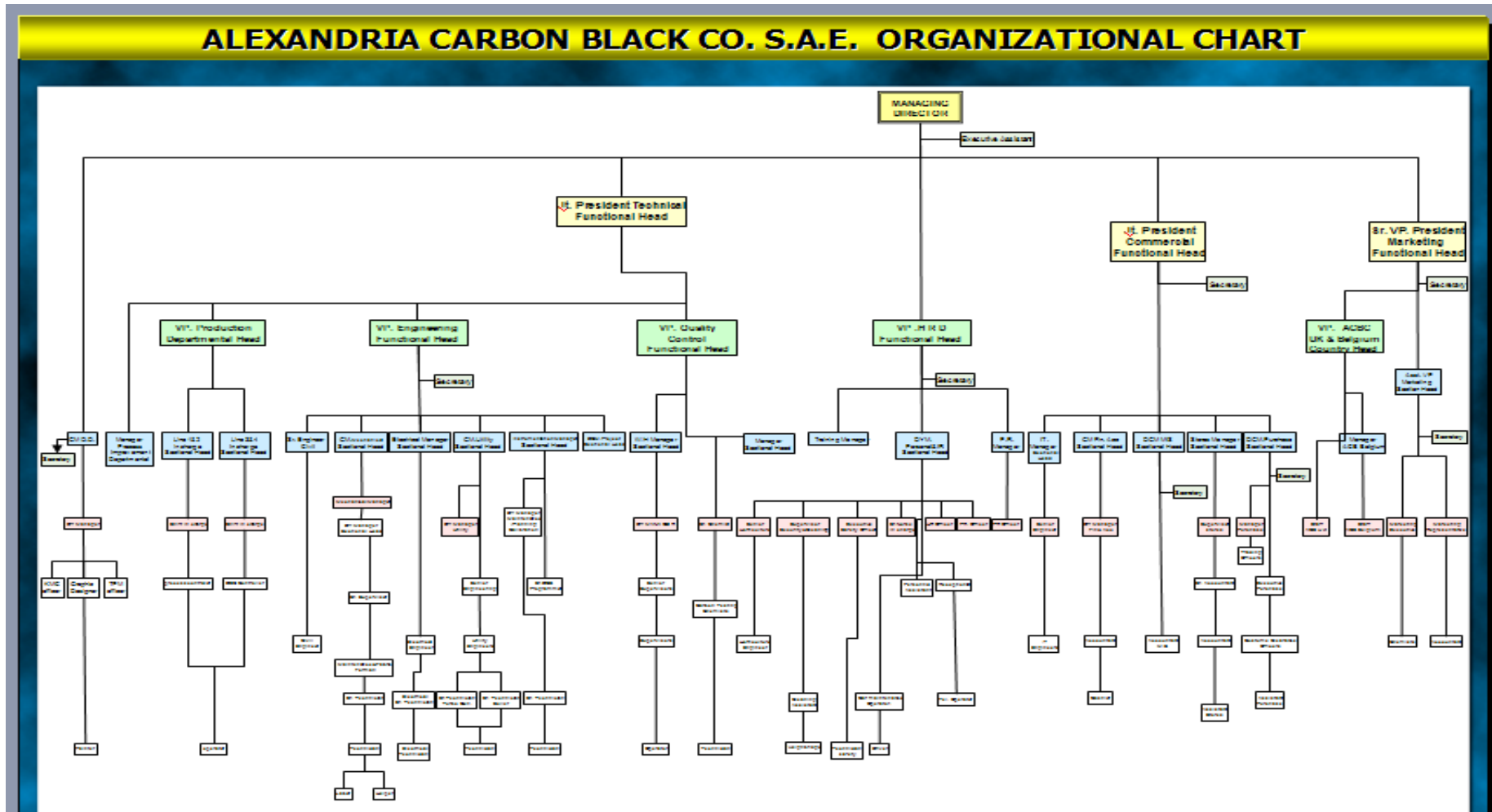
Cette réflexion mérite d'être menée de façon à aider les entreprises à mieux assumer leurs responsabilités sociales. Entreprises qui sont reconnues comme des partenaires incontournables du développement durable. Pour que la performance contribue plus à préserver les ressources pour les générations futures.

ANNEXES

ANNEXE 1. MODELE DE FICHE DE DIAGNOSTIC REMPLI

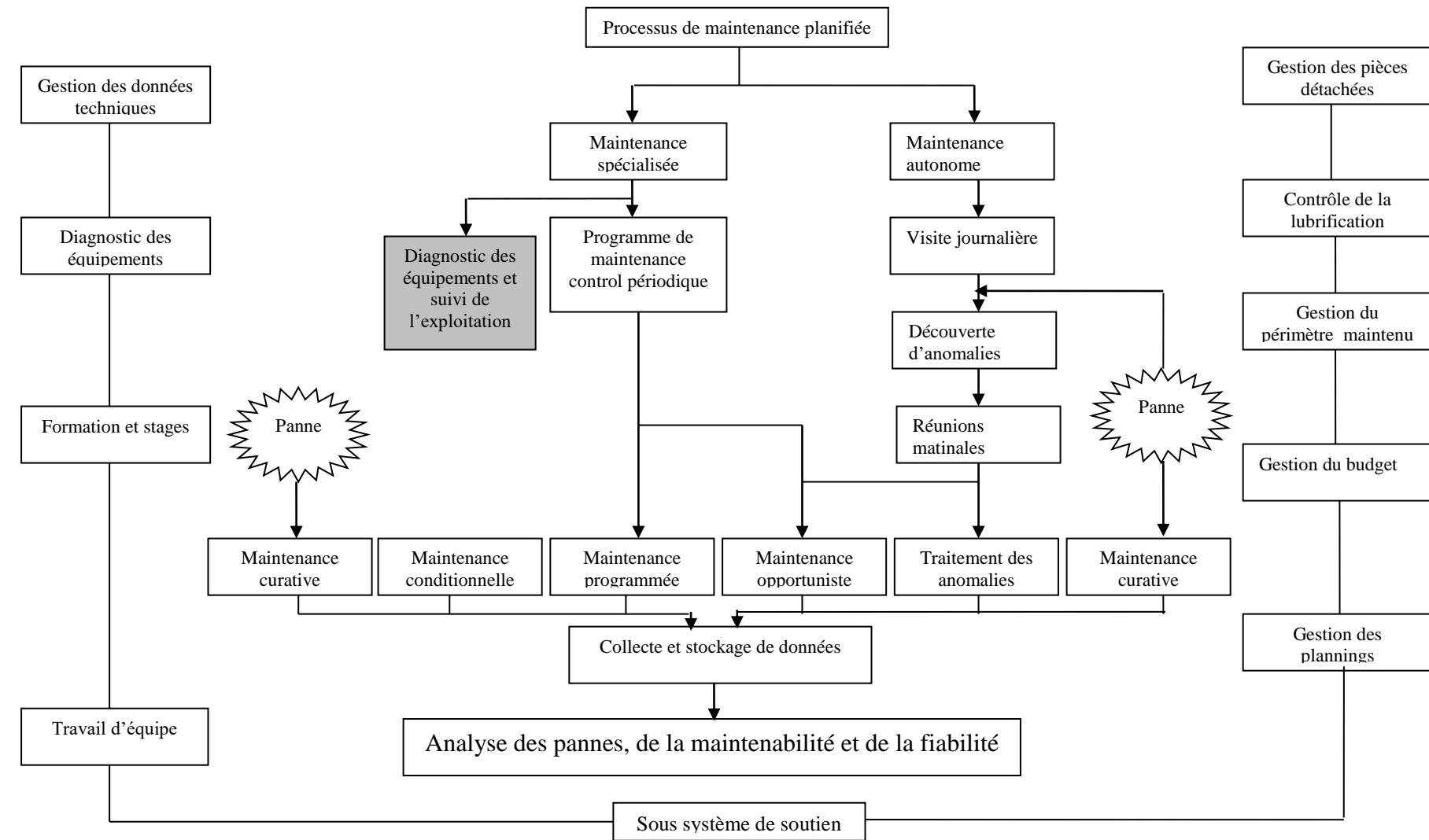
| | I. Suivi technique des équipements | Document à préparer | Approprié ? | | | | Efficace ? | | | | Coef | Points | Commentaires | |
|---|---|-----------------------------|-------------|----|----|------|------------|----|----|-------|-------------|----------------|--------------|--|
| | | | 3+ | 2+ | 1+ | égal | 3+ | 2+ | 1+ | égal | | | | |
| 1 | Installations nouvelles Procédures de conduite des projets? Prise en compte de la maintenance dans les cahiers de charge? Implication des hommes de maintenance en amont au montage et à la réception? | Procédures existantes | | | | x | | | | | x | 1 | 3 | Il n'existe pas de procédure de conduite de projets. Mais dans la pratique, le volet maintenance n'est pris en compte que du point de vue acquisitions de pièces de rechanges. La partie formation du personnel, retour d'expérience sur l'exploitation d'équipements de même type n'est pas pris en compte. Les hommes de maintenance n'interviennent qu'après réception. |
| 2 | Répertoire matériel Dispose t-on d'un inventaire complet et à jour des équipements à maintenir? Découpage et identification appropriés? Fiches techniques accessibles? | Partie de l'inventaire | | | | x | | | | | x | 3 | 3 | Il n'existe pas d'inventaire à jour des équipements à maintenir. Il n'existe pas par conséquent un découpage ou identification appropriée des équipements à maintenir. Les fiches techniques ne sont pas accessibles. |
| 3 | Historiques Information historique pertinente sur curatif (répétitivité), préventif (suivi des suites), modifications réalisées (buts affichés), pièces consommées (durée de vie)? GMAO? | Historique pour une machine | | | | x | | | | | x | 3 | 6 | Il existe des informations sur les entretiens réalisées sur les installations. Cependant elles ne sont pas précises, ni détaillées. L'organisation de la maintenance est encore manuelle. |
| 4 | Documentation technique Dossiers techniques soigneusement rangés, classés et mis à jour? Documents techniques complète, facilement accessible? Catalogues de pièces appropriés? | | | | | x | | | | | x | 2 | 6 | Le documentation technique existe mais elle est éparpillée dans l'entreprise. Elle n'est donc pas rangée, ni classée. C'est aussi le cas des catalogues. |
| 5 | Analyse technique Exploite -t-on l'information technique pour améliorer la maintenabilité des équipements? Quand et comment? | Exemple | | | | x | | | | | x | 1 | 3 | Ce volet est totalement inexistant dans la gestion de la maintenance à l'ENERCA |
| | | | | | | | | | | Total | 22,5 | sur 100 | | |

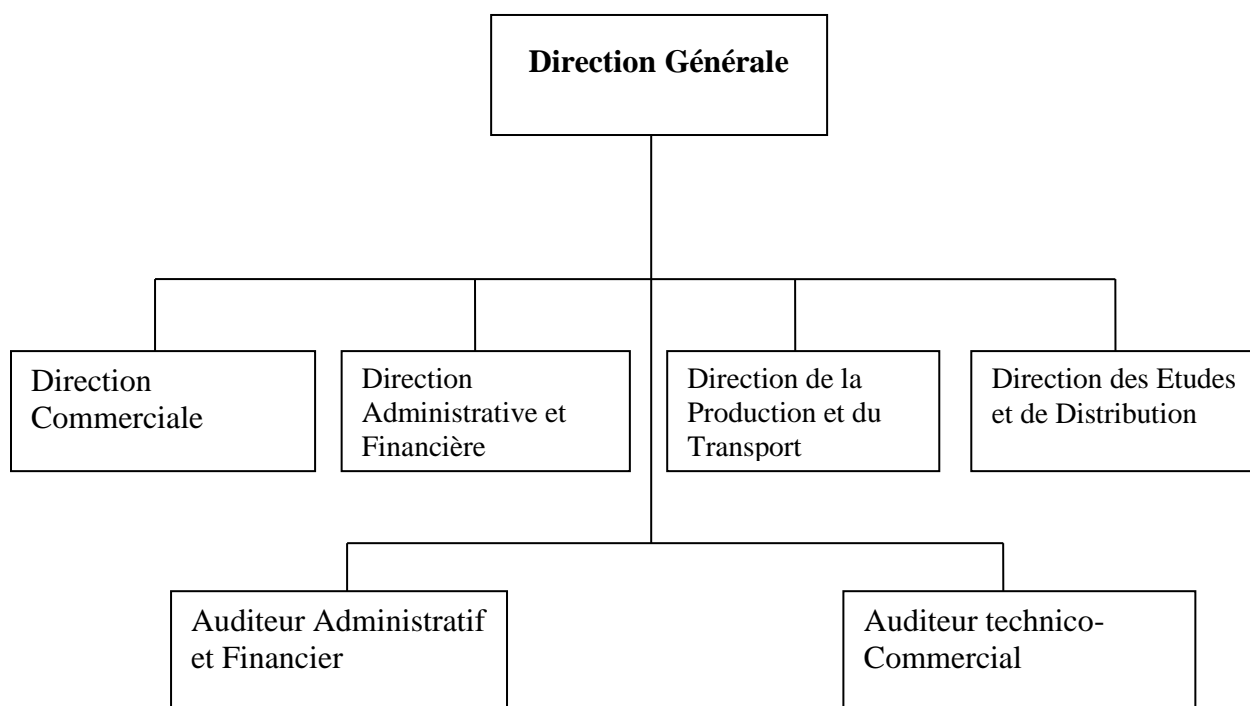
ANNEXE 2. ORGANIGRAMME D’ALEXANDRIA CARBON BLACK CORPORATION



www.aicbc.com

ANNEXE 3. PROCESSUS DE GESTION DE LA MAINTENANCE D'ACBC



ANNEXE 4. ORGANIGRAMME DE L'ENERCA

Cet organigramme comporte en plus des 04

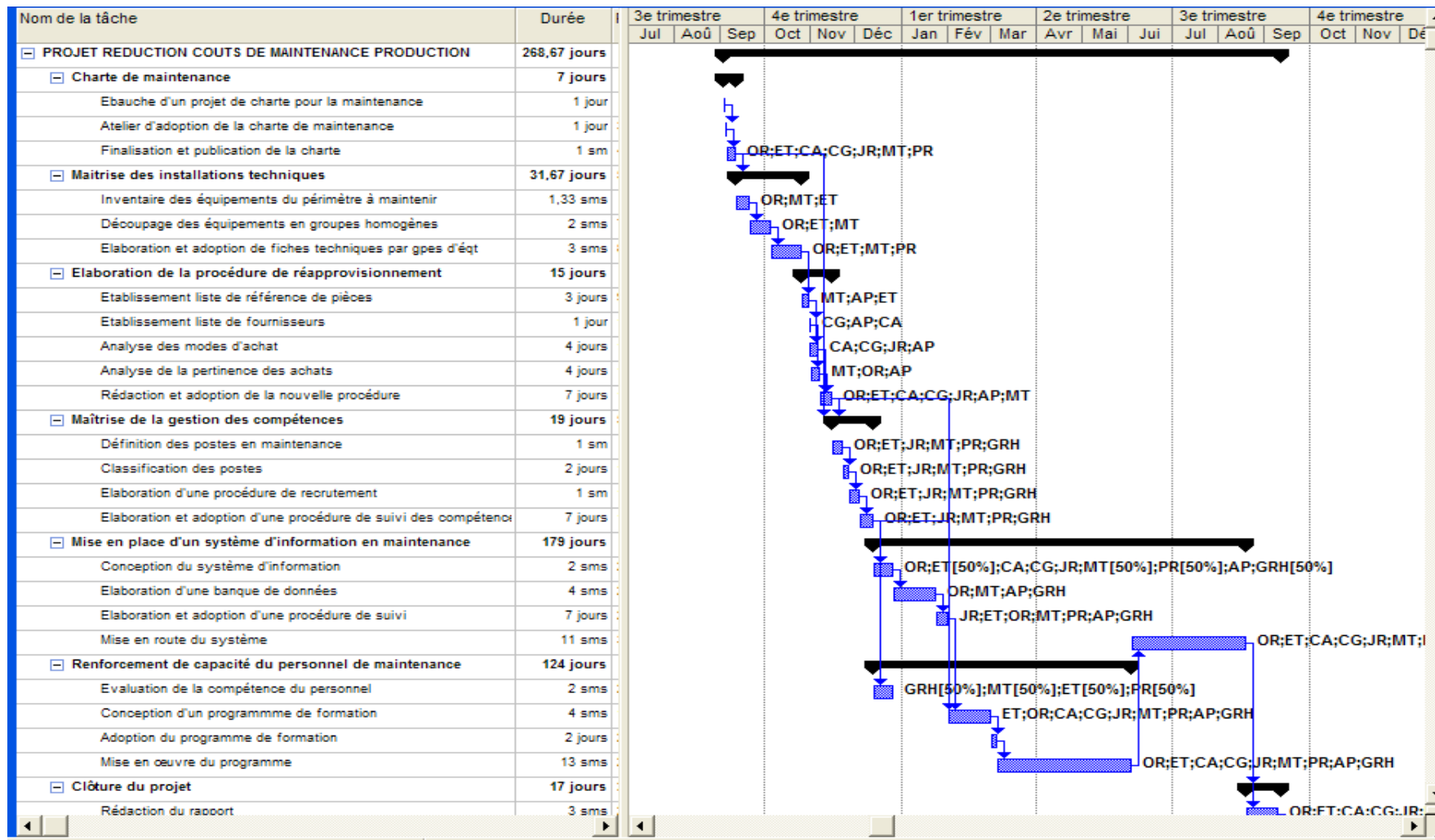
Directions et 02 Directions Adjointes, 14

Services, 14 Bureaux et 22 Sections.

ANNEXE 5. PARTIES IMPLIQUEES DANS LA GESTION DE LA MAINTENANCE

| Entités | | Contributions |
|--------------------------------------|--|---|
| Direction Générale | Service Juridique et Contentieux | Formalisation et suivi des contrats de sous traitance de certaines activités de maintenance ; gestion des contentieux relatifs à l'exécution des contrats. |
| | Service études et équipement | Elaboration des termes de référence et des cahiers de charge pour les travaux de révision ou les travaux neufs ; veille technologique et informationnelle, Actualisation des connaissances des exploitants. |
| Direction Administratif et Financier | Service Approvisionnement | Gestion des approvisionnements en pièces de rechange et des stocks en collaboration avec les services techniques ; gestion des relations avec les fournisseurs locaux et étrangers. |
| | Service Comptabilité Générale et Analytique | Enregistrement, codification, suivi et gestion comptable des immobilisations ; ouverture et tenue des fiches individuelles d'immobilisation ; gestion des éléments d'actif de la société ; définition des coûts directs de la maintenance ; suivi des coûts d'exploitation de l'immobilisation. |
| | Service Budget et Trésorerie | Elaboration et suivi de l'exécution budgétaire ; gestion des relations avec les partenaires financiers. |
| | Service Administration et Gestion du Personnel | Elaboration de la politique de formation en fonction du personnel ; gestion du recrutement, de la motivation et de l'adhésion du personnel ; gestion prévisionnelle des emplois et des compétences. |
| Directions Techniques | Tous les services spécialisés | - tenue et mise à jour des documents et schémas des installations ; élaboration et exécution des programmes et travaux d'entretien des installations ; expression des besoins en matériel pour les travaux d'entretien préventif et curatif ; information des autres entités des difficultés rencontrées et des conséquences possibles sur les activités et performances de l'entreprise ; production d'informations techniques sur les performances (maintenabilité, fiabilité et disponibilité) des différents équipements en exploitation. |
| Fournisseurs | | dépannage sur place ou à l'étranger des équipements dont l'ENERCA ne peut assurer à l'interne la maintenance ; fourniture des pièces de rechange ou de services. |

ANNEXE 6. PLANNING DU PROJET



Origines des ressources à mobiliser : AP : Approvisionnement ; CA : Comptabilité Analytique ; CG : Comptabilité Générale ; ET : Etudes ; GRH : Ressources Humaines ; JR : Juridique ; MT : Maintenance ; OR : Ordonnancement ; PR : Production ;

ANNEXE 7. ESTIMATION DU COUT DU PROJET

PREVISION BUCETAIRE 2007 - 2008

| Libellé | sept-07 | oct-07 | nov-07 | déc-07 | janv-08 | févr-08 | mars-08 | avr-08 | mai-08 | juin-08 | juil-08 | août-08 | sept-08 | Total | |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|------------------------|-------------------|
| 1. Investissement | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matériel bureautique (Ordinateur, Imprimante, Photocopieuse, Internet) | 4 000 000 | | | | | | | | | | | | | 4 000 000 | |
| S/Total 1 | 4 000 000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 000 000 | |
| 2. Renforcement Organisationnel | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 Coûts et Services (consultances, prospectus ...) | | 600 000 | 1 200 000 | 600 000 | | 600 000 | 600 000 | | | | | | | 3 600 000 | |
| S/Total 2 | 0 | 600 000 | 1 200 000 | 600 000 | 0 | 600 000 | 600 000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 600 000 | |
| 3. Fonctionnement | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 Ressources Humaines | | | | | | | | | | | | | | | |
| Formations | 2 000 000 | 400 000 | 800 000 | 400 000 | | 400 000 | 400 000 | | | | | | | 4 400 000 | |
| 3.2 Matériels et Fournitures | 2 000 000 | | | 1 000 000 | | | 1 000 000 | | | 1 000 000 | | | | 5 000 000 | |
| 3.7 Charges diverses | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 300 000 | 300 000 | 300 000 | 300 000 | 300 000 | 300 000 | 6 000 000 | |
| S/Total 3 | 4 600 000 | 1 000 000 | 1 400 000 | 2 000 000 | 600 000 | 1 000 000 | 2 000 000 | 300 000 | 300 000 | 1 300 000 | 300 000 | 300 000 | 300 000 | 14 800 000 | |
| 4. Activités | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 Planification stratégique | 1 200 000 | 600 000 | | | | | | | | | | | | 1 800 000 | |
| 4.2 Maîtrise Gestion Equipements | | | 300 000 | | | | | | | | | | | 300 000 | |
| 4.3 Maîtrise Gestion réapprovisionnement | | | 300 000 | | | | | | | | | | | 300 000 | |
| 4.4 Maîtrise Gestion de Compétence | | | | 600 000 | | | | | | | | | | 600 000 | |
| 4.5 Maîtrise Système d'information | | | | | | 600 000 | | | | | | | | 600 000 | |
| 4.6 Formation Personnel | | | | | | | 600 000 | | | | | | | 600 000 | |
| Réunions de suivi | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 7 800 000 | |
| Sous-Total 4 | 1 800 000 | 1 200 000 | 1 200 000 | 1 200 000 | 600 000 | 1 200 000 | 1 200 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 600 000 | 12 000 000 | |
| S/Total 1+2+3+4 | 10 400 000 | 2 800 000 | 3 800 000 | 3 800 000 | 1 200 000 | 2 800 000 | 3 800 000 | 900 000 | 900 000 | 1 900 000 | 900 000 | 900 000 | 900 000 | 34 400 000 | |
| | | | | | | | | | | | | | | Imprévues (10%) | 3 440 000 |
| | | | | | | | | | | | | | | Total Général | 37 840 000 |

ANNEXE 8. CONTENU DU PROGRAMME DE RENFORCEMENT DE CAPACITE DU PERSONNEL

Objectif général : Améliorer les compétences du personnel chargé de la maintenance des unités de production hydroélectrique.

Objectifs spécifiques : A la fin de cette formation, le stagiaire sera capable de :

- connaître les différents processus impliqués dans la gestion de la maintenance ;
- maîtriser l'utilisation de nouveaux outils élaborés pour la gestion de la maintenance à l'ENERCA ;
- mesurer sa contribution dans le processus de maintenance des unités de production.

Contenu de la formation

- les différents types de maintenance ;
- les processus impliqués dans la gestion de la maintenance ;
- la gestion technique des installations de production ;
- la gestion des approvisionnements et des stocks ;
- l'importance des indicateurs et de l'information juste en maintenance ;
- les sources et les causes des pertes en maintenance ;
- le travail en équipe ;
- les méthodes de résolution de problèmes en maintenance ;
- les sept outils de base de la qualité

Volume horaire : 120 h en deux sessions

Responsables : l'Equipe projet et les directions impliquées dans la gestion de la maintenance à l'ENERCA.

BIBLIOGRAPHIE

BRACHET D. & THIBAUT F. (2005). *Indicateurs de Maintenance*. Senlis : CETIM,

DELAVALLEE E. (2005). La direction par les objectifs. *Revue l'expansion management review*, n° 117, 83-91.

DETRIE J. P. (2000). *Stratégor, politique générale de l'entreprise*. Liège : Dunod.

DOUGLAS Horton et al. (2004). L'évaluation au cœur du renforcement organisationnel. Expériences d'organisations de recherche et de développement du monde entier, ISNARD/CRDI/CTA, 28-30.

GROSMAN R.G. (1994). Le nouveau contexte financier : nécessité d'une nouvelle stratégie pour l'organisation du marché de l'électricité. Séminaire sur le financement et le développement du secteur électrique africain, enjeux et stratégies. Abidjan, p.1-13.

GUIGNET R. (2005). *Management de la Maintenance*. Paris : Dunod.

GUISSOU-OUEDRAOGO H. (1994). Le point de vue de la Banque Africaine de Développement sur le financement des actions et projets du secteur énergétique africain. Séminaire sur le financement et le développement du secteur électrique africain, enjeux et stratégies. Abidjan, 132.

HACHIMI S. Y.(2005). *Les performances des organisations publiques*. Cours. ENAP, Université du Québec, Canada.

HENAULT G, et ROBERT D. (1995). Gestion et enjeux de la maintenance, quelques applications aux PME africaines. Actes des journées scientifiques du réseau thématique de recherche « Entrepreneuriat : financement et mobilisation de l'épargne » de l'AUPELF-UREF. Paris, éditions John Libbey eurotext, 221-225.

HOSOTANI K. (2000). *Le Guide qualité de résolution de problèmes*. Liège : Dunod

IRIBARNE P. (2006). *Les Tableaux de bord de la performance*. Liège: Dunod

KELLY A. (1998). *Maintenance Strategy – business centred maintenance*. London : Biddles Ltd, Guildford and Hall.

- LAVINA Y.(2005). *Amélioration Continue en Maintenance*. Paris : Dunod.
- LE BERRE M. et CATAGNOS J-C. (2003), *La gestion de hommes dans l'entreprise, défis stratégiques et outils de décision*. Grenoble : Presses universitaires de Grenoble.
- MEIER O. (2006). *Management Interculturel, Stratégie - Organisation – Performance*. Liège : Dunod, 7-84.
- Ministère des Finances de la RCA.(2006). Document de stratégie intérimaire conjoint BAD-BM, 30.
- RIFKIN J. (2006), *La fin du travail*. Paris La découverte, 152.
- SOURIS J.-P. (1990). *La maintenance source de profits*. Paris : les éditions d'organisation.
- SUSHIL, K. (1998). *Industrial Maintenance Management*. India : Shand & Company Ltd.
- WILLAM J. H, DAVIES A. & DRAKE R.P. (1994). *Condition-based maintenance and machine diagnostics*. London, Chapman and Hall.