

## Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes parents qui m'ont beaucoup aidé pour terminer mes études et qui m'ont tellement encouragé moralement et psychologiquement, ils se sont sacrifiés pour moi durant toute la période de mes études.*

*A mes frères Abdelghani, Abdelhafid, Mustapha, Amine, et ma sœur et toute ma famille sans exception.*

*A mon encadreur Mr. SEBAA Fethi, et mon Co encodeur Mr. RAHOU Mohammed, et tous les enseignants du département de mécanique.*

*A mes amis : Yassin, Nabil, Djamel, amine, Abdelkader, Mohammed al amine, Rafik, Abderrahim, Hichem, Ali, Mohammed, Diden, Mahmoud, Ismail, Youcef, Boujamaa, Abderrahman, Lakhder, Menouar, Ilyesse et MASSEROUA Nassim Abdelhafid.*

*A mes amis de la promotion génie mécanique sans citer les noms.*

*A tous ceux qui m'ont aidé ma vie universitaire.*

*BENTIFOUR Abdelmadjid*

## Remerciements

*Avant tout je remercie mon*

*Dieu le tout puissant de m'avoir donné la force et le courage de terminer mes études réaliser ce modeste travail.*

*Je remercie très sincèrement Monsieur SEBAAFethi, d'avoir proposé et encadré ce mémoire, je tiens à lui exprimer mes profonds respects et mes respectueuses gratitude pour patience, ses orientations et son suivi durant l'élaboration de ce master.*

*Mes vifs remerciements aux membres du jury pour avoir accepté d'examiner ce mémoire de fin d'études.*

*Mr. BENACHOURMustapha Maitre de conférences A.*

*Mr.KARA ALI Djamel Maitre de Conférences B.*

*Mr. BENS Aid Ismail Docteur.*

*Je remercie vivement tous les enseignants du département génie mécanique.*

*BENTIFOUR Abdelmadjid*

## Résumé

La maintenance industrielle prend une importance croissante et révèle être une des fonctions clé de l'entreprise des travaux modernes. Cetravail est consacré à l'apport de la comptabilité matière dans la détection des défaillances. Afin d'atteindre l'objectif défini, deux parties essentielles ont été développées. La première présente les différents types de maintenance et le matériel roulant et chenillé. La seconde est consacrée à la mise en valeur de la comptabilité matière dans la détection des défaillances. La comptabilité matière, utilisée initialement pour la gestion des entées/sorties des pièces de rechange, est d'une importance capitale dans le suivi des consommations des organes jugées parfois anormales. La gestion de ce service par un ingénieur en maintenance serait bénéfique pour définir une politique de maintenance de l'entreprise.

**Mots clés :** maintenance, comptabilité, comptabilité matière, défaillance.

## Absract

Industrial maintenance is becoming increasingly important and proves to be one of the key business functions of modern work. This work is devoted to the contribution of the stock records in fault detection. To achieve the set goal, two essential parts have been developed. The first shows the different types of maintenance and rolling and tracked equipment. The second is devoted to the development of the stock records in fault detection. The accounting material, originally used for the management of input / outputs: spare parts, is of paramount importance in the monitoring of consumption deemed sometimes abnormal organs. The management of the service by a maintenance engineer would be beneficial to define a company's maintenance policy.

**Keywords:** maintenance, accounting, material accounting failure.

## ملخص

الصيانة الصناعية أصبحت ذات أهمية متزايدة، ويبرهن على أن تكون واحدة من وظائف الأعمال الرئيسية من العمل الحديثة. ويخصص هذا العمل للمساهمة في سجلات الأسهم في الكشف عن خطأ. لتحقيق الهدف المحدد، وقد وضعت اثنين من الأجزاء الأساسية. أول يدل على أنواع مختلفة من صيانة والمتداول والمعدات تتبعها. ويخصص الثاني لتطوير السجلات الأسهم في الكشف عن خطأ. مادة المحاسبة، وتستخدم أصلا لإدارة المدخلات / المخرجات: قطع الغيار، هو أمر بالغ الأهمية في رصد استهلاك تعتبر أجهزة غير طبيعية في بعض الأحيان. إن إدارة الخدمة من قبل مهندس صيانة يكون مفيدا لتحديد سياسة صيانة الشركة.

**كلمات البحث:** صيانة والمحاسبة، وعدم محاسبة مادية.

## Sommaire

<b>Dédicaces</b> .....	I
<b>Remerciements</b> .....	II
<b>Résumé</b> .....	III
<b>Absract</b> .....	III
<b>ملخص</b> .....	III
<b>Sommaire</b> .....	IV
<b>Liste des figures</b> .....	XI
<b>Liste des tableaux</b> .....	XIII

## Chapitre 1 Présentation de l'entreprise STARR

1. Introduction .....	1
2. Organigramme.....	2
2. Organigramme.....	2
3. Activités de l'entreprise .....	3
4. Plan d'implantation .....	3
5. Parc de la STARR .....	3
6. Matériel de terrassement et de revêtement .....	4
6.1. Types des camions .....	4
6.2. Type des engins .....	4
6.3. Les unités de production .....	5

7. Service maintenance.....	6
8. Magasin de l'entreprise .....	6
8.1. Place de magasin dans la structure de l'entreprise .....	6
8.2. Organisation interne de magasin .....	7
8.3. Moyens humains .....	7

## **Chapitre 2 : Fonction maintenance**

1. Maintenance .....	13
1.1. Définition .....	13
1.2. Missions et objectifs.....	13
3. Aspects de la maintenance .....	14
4. Fonction Maintenance .....	14
4.1. Fonction Préparation : .....	16
4.2. Fonction Ordonnancement : .....	17
4.3. Fonction réalisation .....	18
5. Différents types de maintenance .....	18
5.1. Maintenance corrective .....	19
Extrait de la norme AFNOR X 60-010-1994 .....	19
5.1.1. Préparation et l'Ordonnancement en Maintenance Corrective .....	20
5.2. Maintenance préventive .....	21
EXTRAIT de la norme AFNOR X 60-010-1994 [4] .....	21
5.2.1. Préparation et l'Ordonnancement en Maintenance Préventive.....	23

5.2.2. Mise en place et Contrôles .....	24
6. Niveaux de maintenance .....	24
6.1. Niveau 1 .....	24
6.2. Niveau 2 .....	25
6.3. Niveau 3 .....	25
6.4. Niveau 4 .....	25
6.5. Niveau 5 .....	25
7. Formes organisationnelles de la maintenance .....	25
7.1. Maintenance centralisée .....	26
7.2. Maintenance repartie ou décentralisée .....	26
7.3. Organisation mixte .....	26
7.4. Maintenance externalisée (sous-traitance) .....	26
8. Cadre général des interventions de maintenance .....	27
8.1. Nature de l'intervention .....	27
9. Démarche de la maintenance.....	28
9.1. Dossier technique (dossier interne) .....	29
9.2. Dossier machine .....	29
10. Opérations de maintenance .....	29
10.1. Réparation .....	29
10.2. Dépannage .....	29
10.3. Vérification.....	29

10.4. Vérification préliminaire .....	30
10.5. Contrôle .....	30
10.6. Ajustage.....	30
10.7. Calibrage .....	30
Extrait de la spécification E2M n° E/970101/C [4] .....	30
10.8. Etalonnage .....	31
11. Défaillances et leurs enjeux stratégiques.....	31
12. conclusion.....	31

### **Chapitre 3 : Matériels de travaux publics**

1. Introduction .....	34
2. Niveleuse [1] .....	34
3. Chargeuse [1] .....	34
4. Décapeuse ou scraper [1] .....	35
5. Fraiseuse routière [3].....	35
6.1. Dumper rigide .....	36
6.2. Tombereaux articulé.....	36
8. Pelle hydraulique sur chenille [1].....	37
8.1. Pelles en rétro .....	38
8.2. Pelles en butte.....	38
9. 1. Compacteur statique .....	39
9. 2. Compacteurs vibrants.....	39

10. Finisseur [1].....	40
11. Conclusion.....	40

#### **Chapitre 4 : Apport de la comptabilité matière dans la détection des défaillances**

1. Introduction .....	42
2. Comptabilité matière .....	42
2.1. Comptabilité du matériel en service .....	43
2.2. Comptabilités administratives des matières .....	43
3. Evaluation des stocks .....	43
4. Méthode et fiabilité d'évaluation des stocks de comptabilité matière .....	43
4.1. Méthode du coût moyen unitaire pondéré (CMUP) après chaque entrée .....	43
4.2. Méthode du coût moyen unitaire pondéré (CMUP) en fin de période .....	44
4.3. Méthode du premier entré - premier sorti (PEPS).....	44
5. Inventaire comptable permanent (ICP) .....	44
5.1. Stocks amont .....	44
5.2. Stocks aval.....	45
6. Valorisation des matières à l'entrée en stocks .....	45
7. Valorisation des matières à la sortie du stock: .....	45
8. Exemple.....	45
8.1. Fiche de stock.....	45
8.2. Valorisation des sorties de la pièce disques d'embrayage selon la méthode de CMUP en fin de période.....	46

8.3. Valorisation des sorties de la pièce disques d’embrayage selon la méthode de CMUP après chaque entrée .....	46
8.4. Fiche de stock selon la méthode (PEPS).....	47
9. Critère de fiabilité d’un système de comptabilité matière.....	48
10. Recensement des organes défectueux .....	48
10.1. Embrayage.....	51
10.2. Pistons .....	52
10.3. Vilebrequin.....	53
10.4. Culasse .....	54
10.4. Boite à vitesse.....	55
11. Rectification des organes défectueux.....	56
11.1. Rectification de plateau d’embrayage .....	56
11.2. Rectification de culasse .....	56
11.3. Rectification vilebrequin .....	56
12. Ordres de réparation / fabrication.....	57
12.1. Fiche des stocks pour disque embrayage .....	60
12.2. Fiche des stocks pour les coussinets de vilebrequin .....	61
12.3. Fiche des stocks pour les joints de culasse.....	62
12.4. Fiche des stocks des pistons .....	63
13. Discussions sur les résultats des fiches de stock .....	64
13.1. Défaillances et pièces de rechange.....	64

13.1.1. Embrayages .....	65
13.1.2. Pistons .....	66
13.1.3. Vilebrequin.....	67
13.1.4. Culasse .....	67
13.1.4. Boite à vitesse.....	68
13.2. Intérêt de la comptabilité matières .....	69
13.2.1. Exemple de famille engin.....	69
14. Conclusion.....	75
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>XIX</b>
<b>Annexe.....</b>	<b>20</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>XXVII</b>

## Liste des figures

<b>Figure 1.1 : Photos de parc de l'entreprise par satellite .....</b>	<b>4</b>
<b>Figure 1.2 : Unitée de production .....</b>	<b>5</b>
<b>Figure 1.3 : unité de la production.....</b>	<b>5</b>
<b>Figure 2.1 : Les différentes tâches contenues dans la fonction maintenance.....</b>	<b>15</b>
<b>Figure 2.2 : Fonction &amp; mission de la maintenance .....</b>	<b>16</b>
<b>Figure 2.3 : Activités contenues dans les tâches de préparation .....</b>	<b>17</b>
<b>Figure 2.4 : Durée effectuée.....</b>	<b>17</b>
<b>Figure 2.5 : Mettre en œuvre.....</b>	<b>18</b>
<b>Figure 2.6 : Différents types de maintenance. ....</b>	<b>19</b>
<b>Figure 2.7 : Schématisation de fonction de la maintenance corrective .....</b>	<b>20</b>
<b>Figure 2.8 : Schématisation de fonction de la maintenance préventive. ....</b>	<b>21</b>
<b>Figure 2.10 : Formes organisationnelles de la maintenance.....</b>	<b>26</b>
<b>Figure 2.11 : Causes de la défaillance.....</b>	<b>31</b>
<b>Figure 3.1 : niveleuse.....</b>	<b>34</b>
<b>Figure 3.2 : Chargeuse .....</b>	<b>35</b>
<b>Figure 3.3 : Scraper .....</b>	<b>35</b>
<b>Figure 3.4 : fraiseuse .....</b>	<b>35</b>
<b>Figure 3.5 : dumper rigide.....</b>	<b>36</b>
<b>Figure 3.6 : Tombereaux articulé .....</b>	<b>37</b>
<b>Figure 3.7 : Bulldozer.....</b>	<b>37</b>

<b>Figure 3.8 : Pelles en rétro.....</b>	<b>38</b>
<b>Figure 3.9Pelles en butte.....</b>	<b>38</b>
<b>Figure 3.10 : Compacteur statique .....</b>	<b>39</b>
<b>Figure 3.11 : Compacteur vibrant monocylindres .....</b>	<b>39</b>
<b>Figure 3.12 : Compacteur vibrant à pieds dameurs .....</b>	<b>40</b>
<b>Figure 3.13 : Finisseur .....</b>	<b>40</b>
<b>Figure 4.1 : Historique des pannes du matériel .....</b>	<b>48</b>
<b>Figure 4.2 : Classification des organes défailants selon La méthode ABC .....</b>	<b>49</b>
<b>Figure 4.3: Courbe ABC.....</b>	<b>50</b>
<b>Figure 4.4 : Constitution d'embrayage .....</b>	<b>51</b>
<b>Figure 4.5 : Constitution de piston .....</b>	<b>52</b>
<b>Figure 4.6 : constitution de vilebrequin .....</b>	<b>53</b>
<b>Figure 4.7 : boîte à vitesse Mercedes Benz Actros .....</b>	<b>55</b>
<b>Figure 4.8 : Rectification de la culasse Chargeur Caterpillar .....</b>	<b>56</b>
<b>Figure 4.9 : Rectification de vilebrequin .....</b>	<b>57</b>
<b>Figure 4.10 : Organigramme du circuit des ordres réparation / fabrication .....</b>	<b>58</b>
<b>Figure 4.11 : Bon de sortie.....</b>	<b>59</b>
<b>Figure 4.12 : Fiche des stocks de disque d'embrayage Mercedes Benz.....</b>	<b>60</b>
<b>Figure 4.13 : Fiche des stocks de coussinet de vilebrequin.....</b>	<b>61</b>
<b>Figure 4.14 : Fiche des stocks de joint de culasse CATERPILLAR.....</b>	<b>62</b>
<b>Figure 4.15 : Fiche de stock piston Mercedes Benz.....</b>	<b>63</b>

<b>Figure 4.16: Gestionnaire de recherche.</b> .....	<b>64</b>
<b>Figure 4.17 : Fiche de recherche.</b> .....	<b>65</b>
<b>Figure 4.18 :Fenêtre gestion des familles.</b> .....	<b>69</b>
<b>Figure 4.19 : Famille engin (tracteurs à chaines).</b> .....	<b>70</b>
<b>Figure 4.20 : Information sue tracteur à chaine.</b> .....	<b>70</b>
<b>Figure 4.21 : Rapport d'exécution des travaux maintenance curative.</b> .....	<b>71</b>
<b>Figure 4.22 : Fiche réparation.</b> .....	<b>71</b>
<b>Figure 4.23 : Ordre de maintenance préventive.</b> .....	<b>73</b>
<b>Figure 4.24 : Ajouter un ordre de maintenance préventive.</b> .....	<b>74</b>
<b>Figure 4.25 : Rapport d'exécution des travaux de maintenance préventive.</b> .....	<b>75</b>

### **Liste des tableaux**

<b>Tableau 4.1 : exemple fiche de stock</b> .....	<b>45</b>
<b>Tableau 4.2 : Méthode CMUP à fin de période</b> .....	<b>46</b>
<b>Tableau 4.3 : Méthode CMUP après chaque entrée</b> .....	<b>46</b>
<b>Tableau 4.5 : méthode PEPS</b> .....	<b>47</b>
<b>Tableau 4.7 : Résultat de recherche sur embrayage</b> .....	<b>65</b>
<b>Tableau 4.8 : Résultat de recherche sur les pistons</b> .....	<b>66</b>
<b>Tableau 4.9 : Résultat des recherches sur le vilebrequin</b> .....	<b>67</b>
<b>Tableau 4.10: Résultats de recherche sur la culasse</b> .....	<b>67</b>
<b>Tableau 4.11 : Conseils de montage</b> .....	<b>68</b>

**Tableau 4.12 : Résultat de recherche sur la boîte à vitesse ..... 69**

**Tableau 4.13 : Rapport d'exécution de maintenance curative..... 72**

## **Annexe**

**Annexe 1 : Bon de sortie des articles magasin générale.....XXI**

**Annexe 2 : Bon de commande ..... XXII**

**Annexe 3 : Bon de demande d'articles .....XXIII**

**Annexe 4 : Bon de réception .....XXIV**

**Annexe 5 : Bon de réception cessions ..... XXV**

**Annexe 6 : PV de vente .....XXVI**

## **Liste des symboles**

A.M.D.E.C : Analyse des Méthodes de Défaillance, de leur Effets et de leur Criticité.

AFNOR : Association Française de Normalisation

BE : bon d'entrée.

BS : bon de sorti.

CG : comptable générale.

CMUP : coût moyen unitaire pondéré.

CU : coût unitaire.

DA : demande d'approvisionnement.

FIFO : first in first out.

G.B.S : Groupement Barrage Sekkak.

ICP : inventaire comptable permanent.

LTPO : laboratoire des travaux publics de l'Ouest.

M : moyenne.

OTC : ordre de travail correctif.

OTP : ordre de travail préventif.

PDG : président directeur générale.

PEPS : premier entré premier sorti.

Q : quantité.

SCE : section.

SGP : la société de gestion des participations

STARR : société de terrassement d'aménagement de revêtement routier

ZAT : zone atteinte thermiquement.

---

## **Introduction générale**

Le développement de l'entreprise exige un système de matériel qui permet d'améliorer le travail, accélérer les rythmes de productivité, augmenter la qualité des travaux effectués et les coûts de maintenance.

Le matériel de l'entreprise STARR est constitué essentiellement d'engins roulants et chenillés de travaux publics (au nombre de 85), de camions routiers et de chantier (au nombre de 119), de petit matériel tels que les compresseurs, moto pompes,...ainsi que des trains de revêtement routier.

L'objectif de ce travail est la détection des défaillances à partir des fiches de consommation des organes au du service comptabilité et plus particulièrement au niveau de la comptabilité matière. La démarche consiste à :

- Sélectionner les organes défaillants par la méthode de PARETO (courbe ABC) ;
- Déterminer la valorisation des stocks des organes défaillants ;
- Détecter les défaillances par l'analyse de la consommation des pièces et le recensement des organes défaillants.

Le mémoire est structuré en quatre chapitres.

Le premier chapitre est consacré à la présentation de l'entreprise «STARR» et un bref aperçu sur l'organisation et les travaux de l'entreprise.

Le deuxième chapitre présente la fonction de maintenance et ses grandeurs de bases.

Le troisième chapitre est réservé à la présentation du matériel de travaux publics.

Le quatrième chapitre est consacré à l'apport de la comptabilité matière des organes consommés dans la détection des défaillances.

A la fin du mémoire, une conclusion générale est établie.



## **Chapitre 1 Présentation de l'entreprise STARR**

## Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise STARR

### 1. Introduction

La société de terrassement d'aménagement et de revêtement routier (STARR)

Initialement connue sous la dénomination de la société du parc wilaya de Tlemcen, a été créée

Par arrêté n ° 653/SP/71 du 15 mai 1971 en tant qu'entreprise publique locale, avec un apport de l'état de 10.000.000DA.

Le 20 décembre 1995 à l'entreprise est passé à l'autonomie dans le cadre de la loi 88-01portantes orientations sur les entreprises publiques économiques.

A l'origine, sous la tutelle du fonds de participation « Construction » la société a été rattachée au HOLDING – B.M.C puis transférée au HOLDING PUBLIQUE REGIONAL de l'ouest ayant son siège social au 4, Rue Hadj Ferh- 6 Hai Oussama - ORAN.

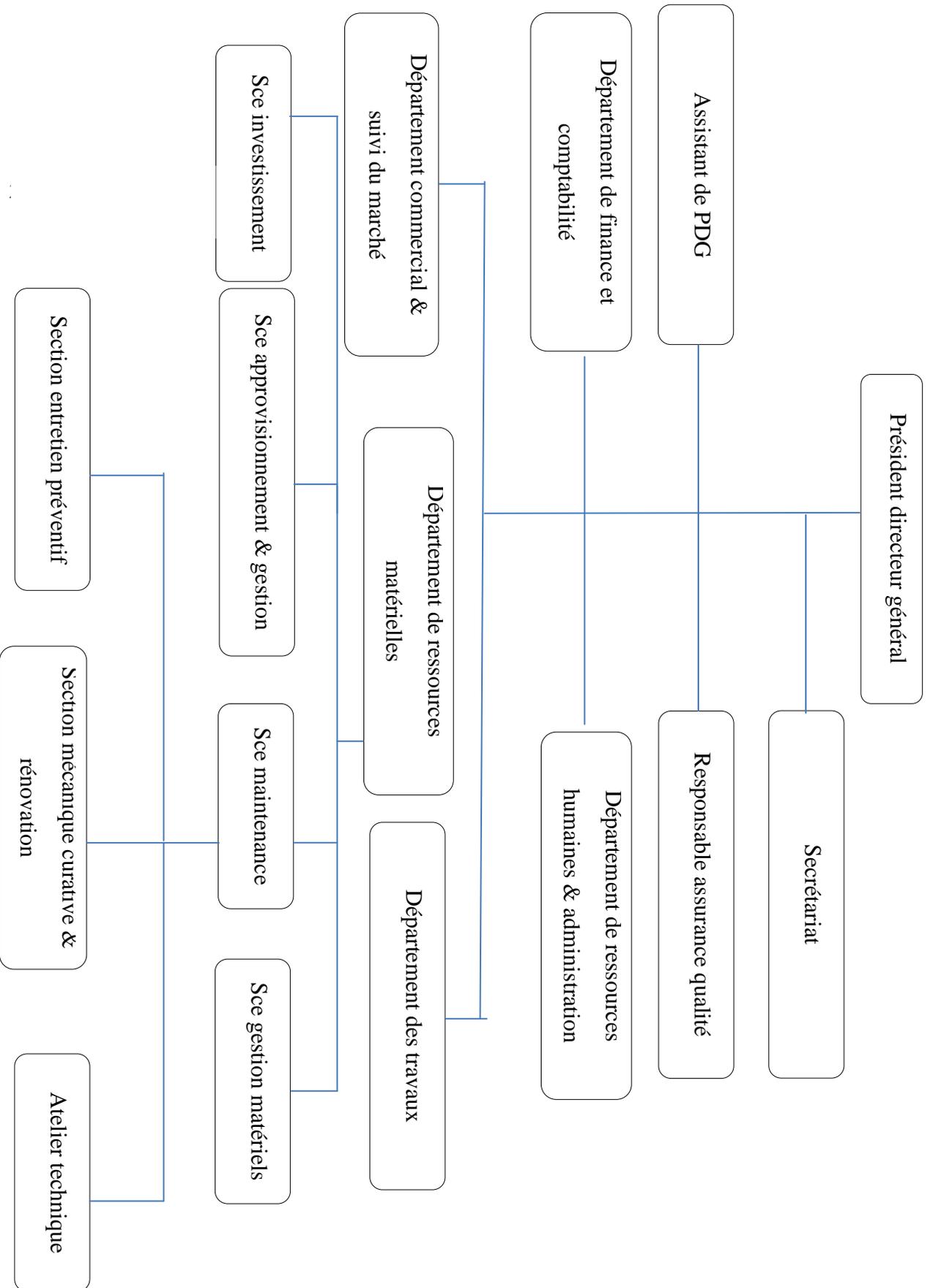
Actionnaire unique. LA STARR relève actuellement de la société de gestion des participations SGP EL –OUEST.

La superficie totale occupée est de 07 Hectares 02 Ares et 91Centiatre répartie comme suit :

Un terrain d'assiette situé à Abou – Tachfine Tlemcen propriété de l'entreprise de 04 hectares 64 ares 81 centiares.

Un terrain propriété de la société situé A Honaine (Tlemcen) d'une superficie de 02 hectares 38 ares et 10 centiares. [1]

## 2. Organigramme



### **3. Activités de l'entreprise**

L'activité principale de STARR demeure les travaux de terrassement, d'aménagement et de revêtement routier.

Depuis sa création l'entreprise s'est spécialisée en ces domaines. En 1997, elle s'introduit dans les travaux de construction du barrage sekkak à travers un partenariat avec la SERROR sous la forme d'un groupement chargé de la gestion « Groupement Barrage Sekkak G.B.S.

D'activités accessoires de prestation et de production font partie du portefeuille de société à savoir :

Location des engins et du matériel de l'entreprise à la clientèle externe quand il y a disponibilité de ces équipement.

Production d'agrégats pour les besoins internes de l'entreprise et d'autres produits très peu significatifs tels que béton et agglomérés.

Production d'enrober à chaud et à froid. [1]

### **4. Plan d'implantation**

Se compose de 3 grands départements :

- Administration général.
- Travaux.
- Maintenance. [1]

### **5. Parc de la STARR**

Il dispose d'un matériel important nécessaire pour l'activité des travaux publics.

Il est composé de :

Matériel de terrassement et matériel de revêtement et deux unités de production. [1]



**Figure 1.1 : Photos de parc de l'entreprise par satellite**

## **6. Matériel de terrassement et de revêtement**

### **6.1. Types des camions**

- Camion 8\*4 ;
- Camion 6\*4 ;
- Camion 4\*2 ;
- Tracteur porte-engin ;
- Tracteur semi-remorque ;
- Camion dépanneur ;
- Epandeuse se liant.

### **6.2. Type des engins**

Engins d'extraction et/ou chargement à déplacement séquentiel :

- Pelle excavatrice ;
- Pelle retro.

Engins de chargement à déplacement alternatif :

- Niveleuse.

Engins de réglages à déplacement lent :

- 
- Finisseur.
  - Machine à coffrage glissant ;
  - Fraiseuse.

Engins de compactage à déplacement alternatif :

- Compacteur ;
- Rouleau cylindre ;
- Rouleau duplex.

### 6.3. Les unités de production

Il y a deux unités de production d'agrégat :

L'UNE DE  $80 \text{ m}^3/\text{h}$  ;

DE 40



L'AUTRE  
 $\text{m}^3/\text{h}$ .

**Figure 1.2 : Unité de production**

Elle dispose d'une centrale à béton d'une capacité de production de  $15\text{m}^3/\text{h}$ , qui permet de produire du béton.

La formulation du béton est celle conseillée par le LTPO (laboratoire des travaux publics de l'Ouest).

La société possède également son propre laboratoire interne pour le contrôle des agrégats et le respect des formulations. [1]

## **7. Service maintenance**

La société a instauré un service qui veille à maintenir les moyens de l'entreprise en état de bon fonctionnement. Les actions maintenance se font suivant un plan de maintenance préventif et correctif pour aux problèmes d'arrêt. [1]

## **8. Magasin de l'entreprise**

La STARR dispose d'un magasin de pièces de rechange regroupant des milliers d'articles dont une grande partie est susceptible d'être vendue aux tiers (par lot ou par l'unité). on cite entre autres les marques suivantes :

CATREPILLER - RENAULT - PEUGEOT - ATLASCOPCO - FIAT BERLIET –  
SONACOM – O & K – BEMAG – VOGEL – MARINI – DEUTZ – HYUNDAI. [1]

### **8.1. Place de magasin dans la structure de l'entreprise**

La position du magasin au niveau de l'entreprise dans sa structure générale est placer sur un hall contient quatre divisions pour le stockage des pièces de rechange, produits de lubrification et une petite division pour l'économie et la comptabilité, deux bureaux l'un de la comptabilité et l'autre responsable générale ainsi un bureau de saisie des factures et un guichet pour le magasinier.

Cet emplacement est nécessaire en parallèle à les autres fonctions comme la maintenance (pour la maladie de matériel) et le bon fonctionnement des matériels.

La nécessite de trouve une place du magasin dépendent principalement à des paramètres suivants :

- La taille d'entreprise.
- La nature de son activité.
- La complexité des équipements et des pièces de rechange.
- La politique choisie. [1]

## 8.2. Organisation interne de magasin

Le magasin en premier organiser par schématisation de stockage des pièces (figure 1.3) et les équipements en rayonnages du hall complètement et par schématisation au moyens humains interne du magasin. [1]

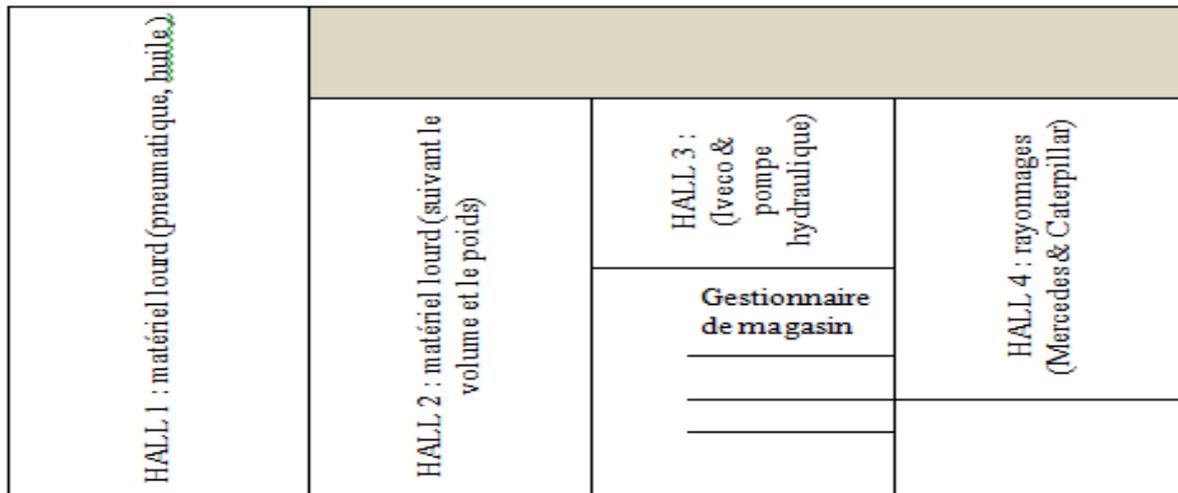


Figure 1.3: Plan de magasin

## 8.3. Moyens humains

### 8.3.1. Responsable de magasin

Missions

La mission du directeur de magasin est de développer son centre de profit en respectant la politique commerciale de l'entreprise. Ses différentes tâches consistent à :

- Recruter et encadrer l'ensemble du personnel
- Élaborer des budgets et fixer des objectifs aux responsables de rayon
- Négocier avec les fournisseurs dans le cas d'opérations de grande envergure
- Contrôler le bon fonctionnement du magasin (planning, contrats...)
- Suivre le chiffre d'affaires ainsi que la rentabilité des divers rayons et prendre les mesures qui s'imposent (réaménagement, promotion...)
- Transmettre à la direction les données du magasin, des commentaires, des suggestions

---

Environnement

Le directeur de magasin est employé par les distributeurs spécialisés, la grande distribution ou encore par les commerce de gros. Il dépend du directeur régional ou du directeur commercial. Ses journées sont longues : près de douze heures dont la moitié sur le terrain pour rencontrer le personnel.

Profil

Il est important que le directeur de magasin possède :

- les techniques de merchandising et de trade-marketing ;
- les notions de remodeling (réhabilitation, rénovation et extension) ;
- des compétences dans le domaine juridique ;
- des connaissances en gestion ;
- de bonnes bases en informatique de gestion.

En parallèle à ces compétences techniques, le directeur de magasin doit avoir développé certaines aptitudes telles que :

- une vraie capacité d'écoute ;
- une grande rigueur et un fort charisme ;
- d'excellentes qualités relationnelles ;
- un sens de l'innovation ;
- une grande disponibilité.

Le poste de directeur de magasin est offert à des cadres ayant cinq à dix ans d'expérience professionnelle. L'embauche se fait le plus souvent en interne. Toutefois, les recruteurs commencent à s'intéresser aux candidatures externes.

### **8.3.2. Responsable Approvisionnement**

Définition du poste

Le métier s'exerce au sein du service achats dans les entreprises de taille importante ou moyenne ; dans les petites entreprises, la fonction est prise en charge par les cadres techniques de la production. L'activité implique une collaboration étroite avec les services production, qualité, mercatique, études-recherche-développement, approvisionnement, méthodes et le service commercial (problèmes techniques). Elle exige des déplacements de fréquence

variable chez les fournisseurs, les sous-traitants, dans les salons et les expositions, et parfois à l'étranger.

#### Missions

- Conclut tout ou partie des achats de matières premières, de produits élaborés, ou semi-élaborés ou de services nécessaires à la production de l'entreprise ;
- Prospecte les marchés, évalue la capacité des fournisseurs à répondre aux impératifs de coûts, de délais, de qualité, de quantité ;
- Négocie les meilleures conditions en tenant compte des objectifs techniques et commerciaux ;
- Assure l'interface entre les fournisseurs, la production, la commercialisation et la recherche-développement ;
- Peut animer et diriger une équipe.

### **8.3.3. Responsable du Service Après-vente**

#### Définition du poste

Le métier s'exerce au sein du service maintenance ou d'une société prestataire de services. L'activité nécessite une collaboration avec les différents services de l'entreprise, les clients (problèmes techniques), les fournisseurs et les sous-traitants. Certains travaux de maintenance entraînent des conditions particulières d'exercice : astreintes, mobilité géographique (interventions sur plusieurs sites).

#### Missions

- Assure le maintien en bon état des équipements, du matériel, des infrastructures et des bâtiments ;
- Définit et optimise les moyens à mettre en œuvre pour maintenir ou améliorer les performances de l'appareil productif en termes de coûts et de taux d'utilisation des machines ;
- Participe aux projets d'investissements en équipements productifs nouveaux. Anime et dirige des équipes de techniciens ou de cadres ;
- Est plutôt polyvalent dans un service interne de maintenance et plutôt spécialisé chez un prestataire de services ;
- Peut aussi négocier et gérer le budget de son service.

### **8.3.5. Agent transit**

#### Définition du poste

Le métier s'exerce dans les entreprises ou chez les commissionnaires-opérateurs de transport en trafic international ou en service import-export. Les contacts avec les différents partenaires extérieurs (compagnies d'assurances, douanes, chambres de commerce, correspondants étrangers) et la clientèle nécessitent l'utilisation permanente des moyens de télécommunication (téléphone, télex, télécopie...) et, le plus souvent, l'utilisation d'outils informatiques (micro-ordinateur).

#### Missions

- Effectue des opérations administratives d'enregistrement, d'élaboration de documents douaniers
- Assure ou supervise les liaisons techniques et administratives relatives à la circulation internationale des marchandises

### **8.3.6. Chef de rayon**

#### Définition du poste

L'emploi/métier s'exerce en grande ou moyenne surface de vente en libre-service (généraliste ou spécialisée) ou en magasin populaire. Les déplacements à l'intérieur de l'entreprise sont nombreux. Le port d'une blouse ou d'un uniforme peut être imposé. L'activité implique de travailler le samedi. Une réelle disponibilité géographique est souvent requise.

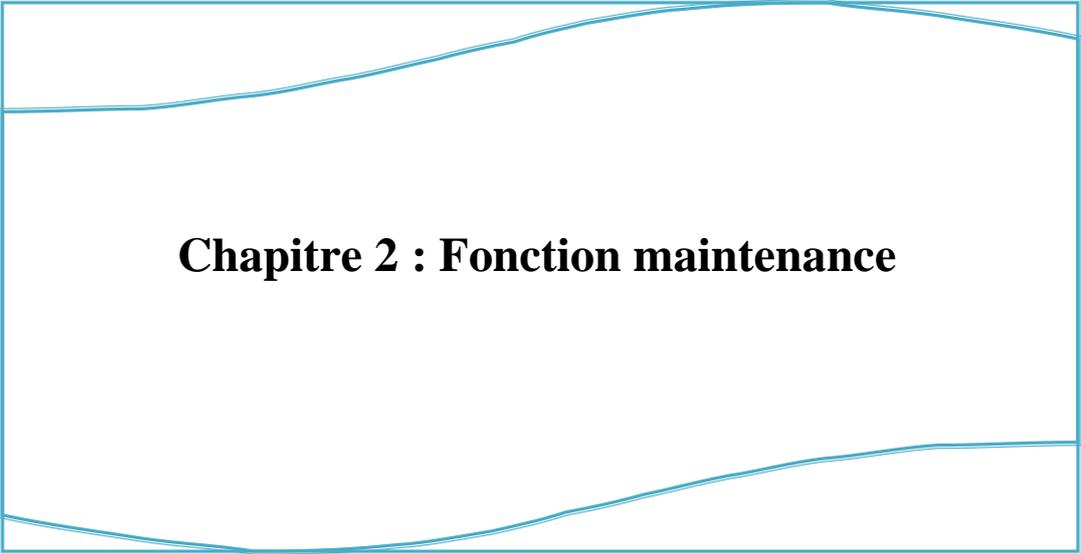
#### Missions

- Anime et gère un rayon de produits divers, à partir d'objectifs conjointement fixés avec un chef de département ou un directeur de magasin.
- Choisit les articles du rayon.
- Décide les actions de promotion à mettre en œuvre.
- Encadre et anime une équipe de vendeurs.
- S'assure que les produits sont bien mis en valeur.
- Vérifie que les linéaires sont bien remplis et gère les stocks.
- Est autonome dans la gestion de son compte d'exploitation.

- Doit également veiller à la qualité du service rendu à la clientèle et participer à la vente.

### **8.3.7. Réceptionniste physique**

Travaillant au sein d'un établissement magasinier, le réceptionniste a pour mission d'accueillir et d'informer le client sur le déroulement de son commande. il a également en charge le règlement des démarches administratives relatives à l'enregistrement de la clientèle. [1]



## **Chapitre 2 : Fonction maintenance**

## Chapitre 2 : Fonction maintenance

### 1. Maintenance

#### 1.1. Définition

Parmi les multiples définitions de la maintenance, nous retenons celle de l'AFNOR (Association Française de Normalisation) qui nous semble être la plus concise et précise :

« La maintenance est l'ensemble des actions permettant de maintenir ou rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé. »

Dans cette définition nous retrouvons deux mots clés : maintenir et rétablir. Le premier fait référence à une action préventive, le deuxième fait référence à l'aspect correctif. D'où la décomposition de la maintenance en deux types : Maintenance Préventive et Maintenance Corrective. Nous y reviendrons plus loin.

#### 1.2. Missions et objectifs

La maintenance est appelée à remplir les missions suivantes :

- assurer la continuité de marche de l'outil de production (diagnostic, réparation, révisions et prévention) ;
- faire les modifications demandées en accord avec la production pour améliorer la productivité ;
- mettre en place et vérifier les dispositifs de sécurité tant pour le personnel que pour les installations.

Ses principaux objectifs peuvent être résumés en :

- Améliorer la disponibilité de l'équipement de production par :
  - Une diminution des pannes et défaillances et augmenter ainsi la fiabilité des équipements ;
  - La mise en place d'un système de suivi des indicateurs de performances, notamment la disponibilité des équipements ;

- Améliorer la qualité du Service par la mise en place de relation de type Client /Fournisseur entre la Production et la Maintenance ;
- Diminuer les coûts de maintenance par un suivi rigoureux de tous les paramètres qui y entrent (main d'œuvre, matières...).

A travers ces objectifs nous remarquons que la définition de la maintenance donnée par l'AFNOR omet un aspect important à savoir : l'aspect économique (coûts de maintenance). Cette lacune est comblée dans un autre document de la même norme qui stipule que « bien maintenir, c'est assurer ces opérations au coût global optimal ».

### **3. Aspects de la maintenance**

La maintenance d'un bien commence avec la prise en compte, dès sa conception, des notions de fiabilité de maintenabilité, qui sont de plus en plus inscrites dans le cahier de charge.

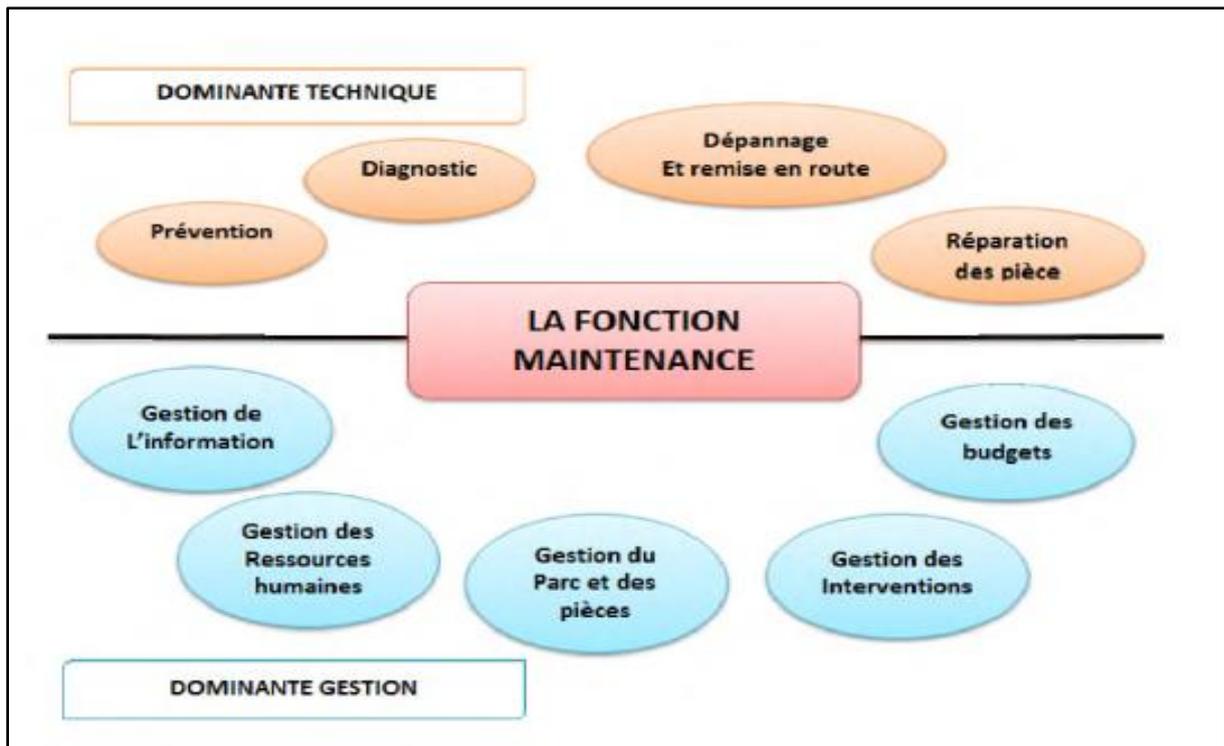
Un équipement commence par une évolution peu de temps après sa mise en service. Ces caractéristiques, sa capacité à produire, la qualité de travail fournit, alors ses coûts d'exploitation peuvent diminuer. Il est donc indispensable d'agir pour le rendre conforme à un état initial.

Plusieurs solutions s'offrent alors:

- Intervention du constructeur ;
- Intervention d'une entreprise extérieure spécialisée ;
- Intervention de service de maintenance interne à l'entreprise.

### **4. Fonction Maintenance**

La fonction maintenance peut être considérée comme un ensemble d'activités regroupées en deux sous -ensembles : les activités à dominante technique et les activités à dominante de gestion.



**Figure 2.1 : Les différentes tâches contenues dans la fonction maintenance**

Chacune de ces composantes est constituée de tâches bien précises dont certaines sont assurées par plusieurs sous-fonctions. Pour simplifier nous désignerons les sous-fonctions par fonctions.

C'est ainsi que nous pouvons distinguer les fonctions ci-après :

- La fonction Préparation ;
- La fonction Ordonnancement ;
- La fonction Réalisation ;
- La fonction Gestion du Service Maintenance.

La mission principale de la fonction maintenance est le maintien par des actions préventives et correctives de la disponibilité de l'outil de production; c'est-à-dire de son aptitude à accomplir une fonction requise, dans des conditions d'utilisation données, pendant une période donnée (AFNOR, 2002a). Autrement dit, la mission principale de la maintenance est la gestion optimisée des équipements de production en fonction des objectifs propres à l'entreprise. [4]

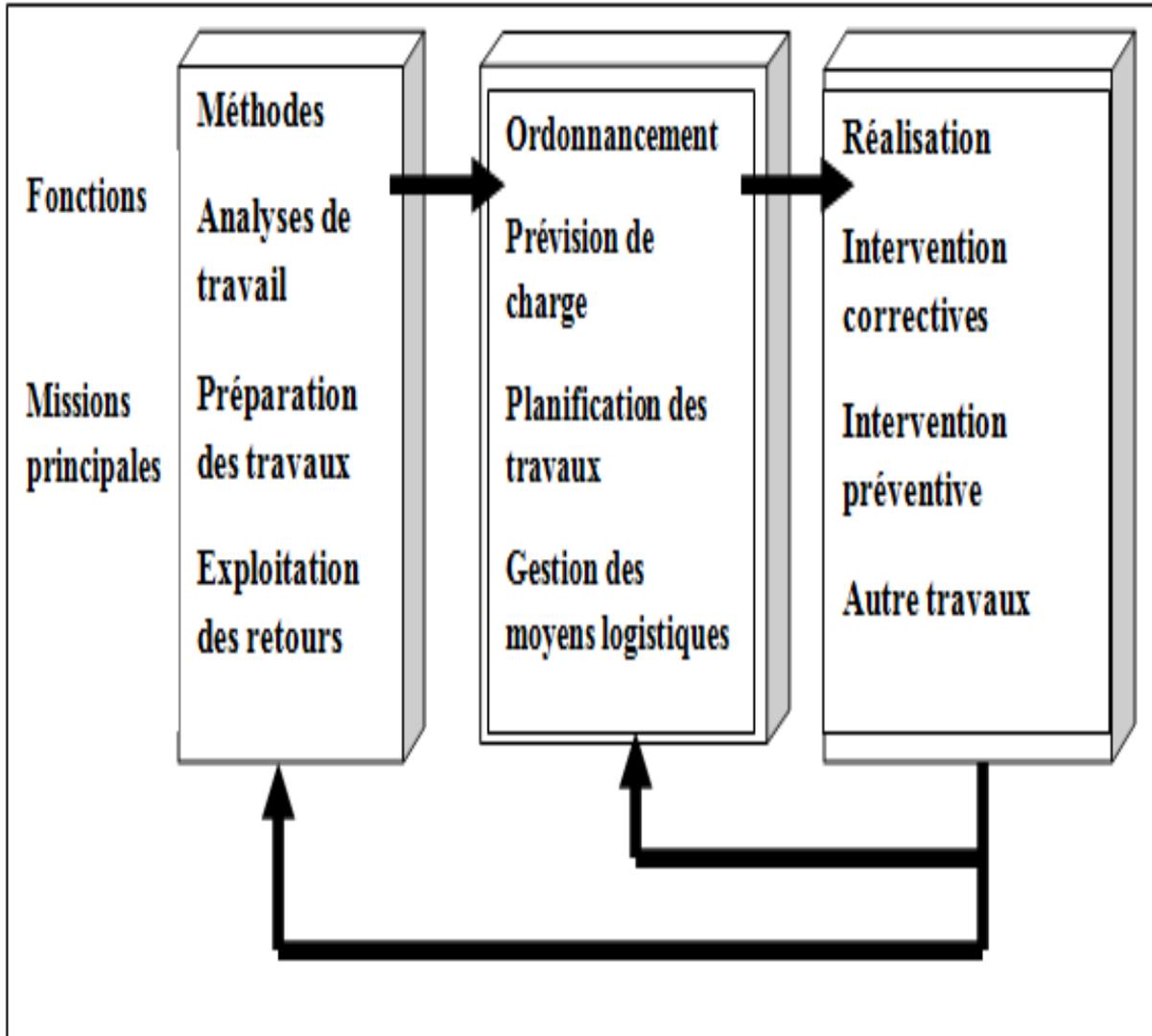


Figure 2.2 : Fonction & mission de la maintenance

#### 4.1. Fonction Préparation :

C'est la fonction qui est chargée de prévoir, définir et réaliser les conditions optimales d'exécution d'un travail.

La figure ci-dessous nous montre que, pour une tâche donnée, la préparation consiste à définir des moyens humains et matériels et à éditer des documents opérationnels

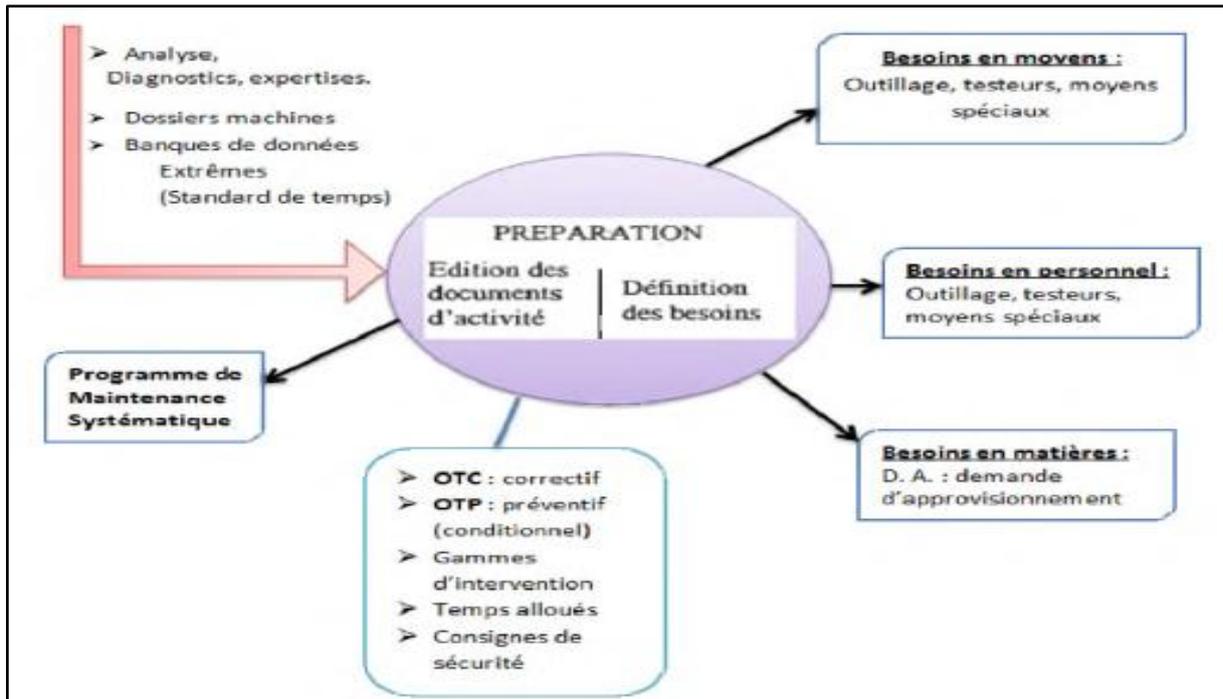


Figure 2.3 : Activités contenues dans les tâches de préparation

#### 4.2. Fonction Ordonancement :

C'est la fonction qui est chargée de gérer les temps d'activités. Ainsi elle occupe une position chronologique entre la fonction préparation et la fonction réalisation :

La fonction préparation affecte une durée :

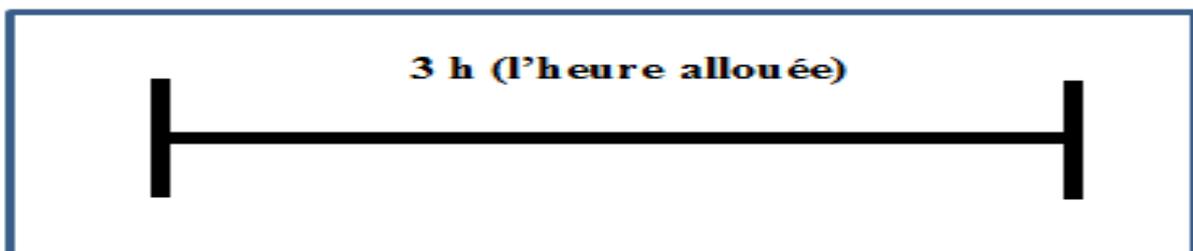


Figure 2.4 : Durée effectuée

La fonction ordonnancement planifie l'intervention en précisant la date et heure de début :

La fonction réalisation, au moment choisi par l'ordonnancement, suivant les prescriptions de la préparation, la met en œuvre :

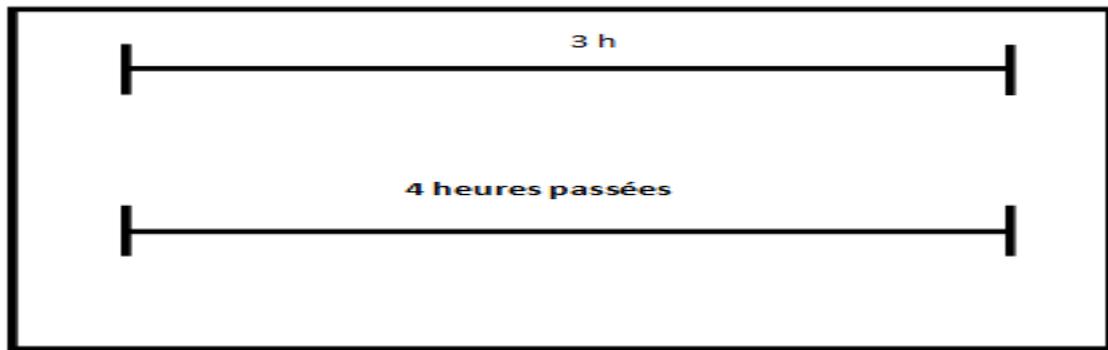


Figure 2.5 : Mettre en œuvre

### 4.3. Fonction réalisation

Cette fonction assure des missions importantes qui peuvent être classées en cinq niveaux.

#### 4.3.1. Missions et activités

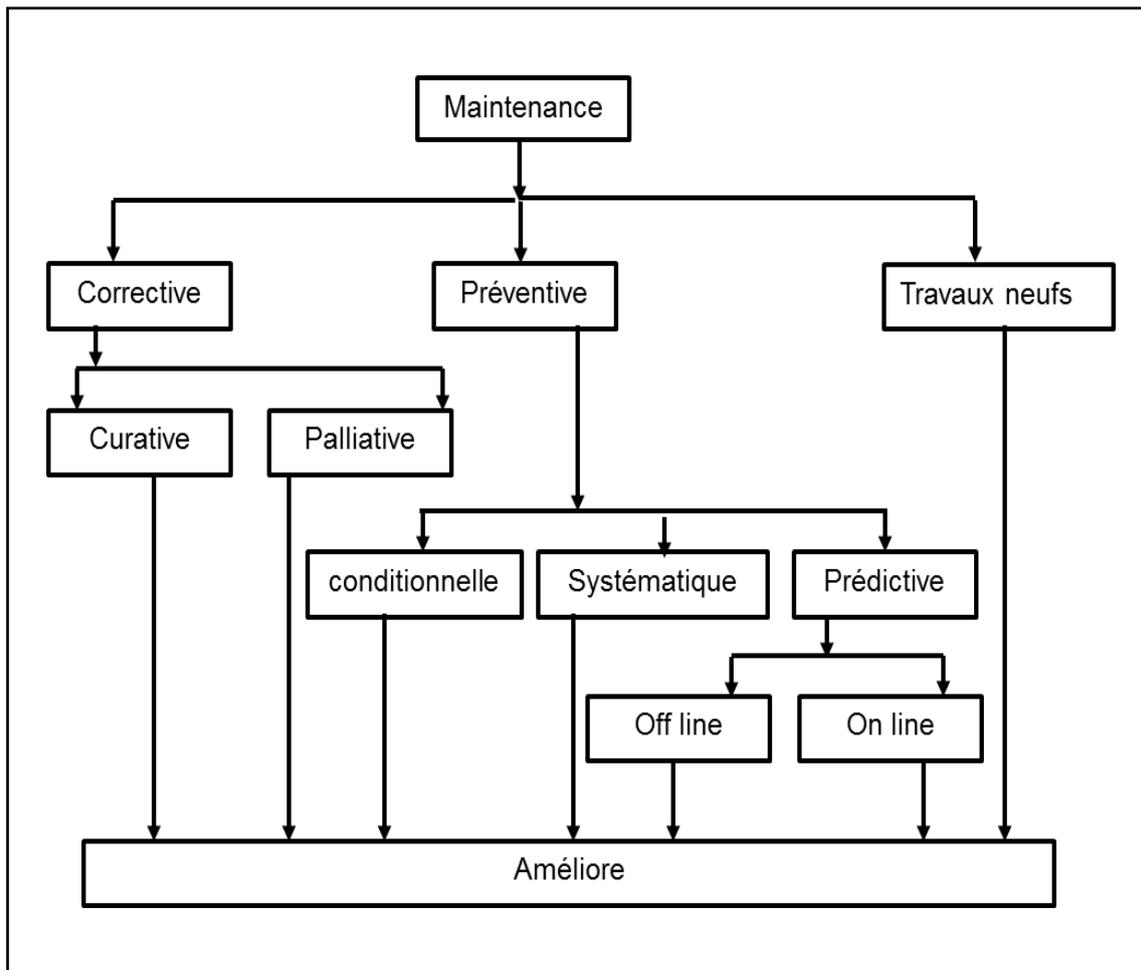
La mission de cette fonction est d'utiliser les moyens mis à disposition, suivant les procédures définies, pour remettre le matériel dans l'état spécifique. À ce titre, cette fonction peut être appelée à effectuer des :

- Actions sur du matériel non en service comme participer à l'installation, la mise en service, réglage... ;
- Opérations de maintenance corrective telle que des tests, diagnostic, dépannage, réparation, remplacement ;
- Des opérations de maintenance préventive : ronde (de graissage par exemple), révision, rénovation et reconstruction.

Notons aussi qu'en plus de ces actions traditionnelles, la réalisation s'occupe d'autres activités non moins importantes qui sont : veiller à la sécurité des intervenants et le nettoyage des ateliers, des chantiers et des équipements.

### 5. Différents types de maintenance

On distingue 2 formes de maintenance classées en fonction d'événement prévu et de l'état matériel. [4]



**Figure 2.6 : Différents types de maintenance.**

### 5.1. Maintenance corrective

Extrait de la norme AFNOR X 60-010-1994

Ensemble des activités réalisées après la défaillance d'un bien ou la dégradation de sa fonction, pour lui permettre d'accomplir une fonction requise, soit :

De façon permanente (réparation) c'est la maintenance curative, soit provisoirement (dépannage) c'est la maintenance palliative.

Note : la maintenance corrective permet:

- La remise en état avec et sans modification.
- Le contrôle du bon fonctionnement. [5]

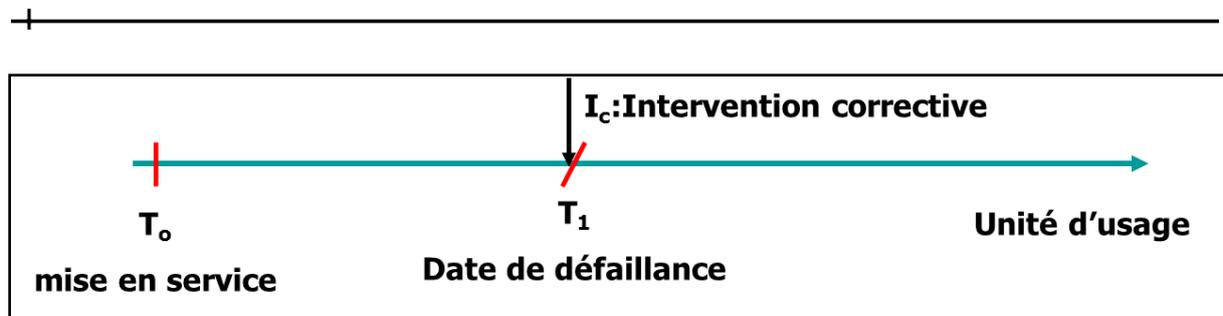


Figure 2.7 : Schématisation de fonction de la maintenance corrective

### 5.1.1. Préparation et l'Ordonnancement en Maintenance Corrective

#### ❖ La Préparation

Il faut noter que ce ne sont pas tous les travaux de maintenance qui doivent faire objet de préparation. Les principaux travaux à préparer sont :

- Les travaux importants qui sont déterminés par la méthode ABC. Ce sont les 20 % à 30 % des interventions qui prennent les 70 % à 80 % du temps passé ;
- Les travaux répétitifs : est de même que les précédents sauf qu'ici le critère déterminantes le nombre d'interventions ;
- Les travaux de révision : qui sont à la fois importants (en heures) et répétitifs ;
- Les travaux de haute qualité : ce sont des interventions délicates-et coûteuses ;
- Les travaux liés à la sécurité : la préparation sera axée sur la sécurité (habilitation, consignation....).

Selon le cas, la préparation comportera :> Un diagnostic : il s'agit du premier constat qui orientera les investigations à mener lors de l'expertise.

- Une expertise : étape la plus importante de la préparation, elle consiste en une « Auscultation » complète de l'organe défaillant afin de déterminer les actions de réparation à entreprendre ;
- Une gamme d'intervention : Etablie à partir du rapport d'expertise. Elle contient toutes les actions et tous les moyens à déployer et à mettre en œuvre pour réparer l'équipement défaillant ;

#### ❖ L'ordonnancement

L'ordonnancement s'occupera , dans ce cas, du traitement administratif des interventions notamment la gestion des temps d'intervention, le suivi du plan des charges des différentes

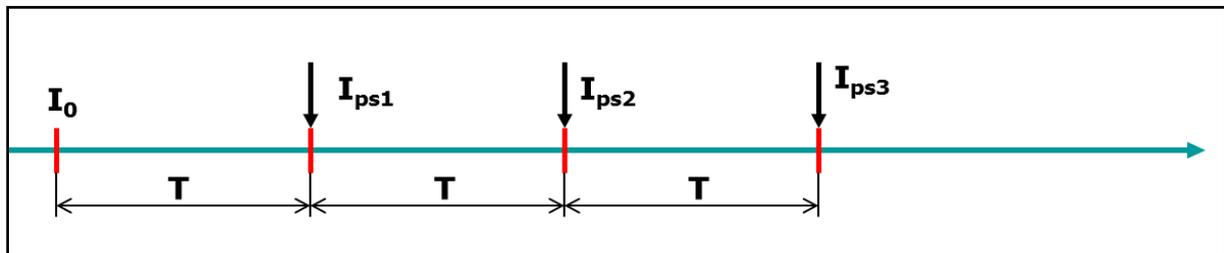
équipes d'exécution des travaux, la vérification de la disponibilité des pièces de rechange avant d'envoyer les demandes d'intervention à la réalisation.

## 5.2. Maintenance préventive

EXTRAIT de la norme AFNOR X 60-010-1994 [4]

Maintenance ayant pour objet de réduire la probabilité de défaillance ou de dégradation d'un bien service rendu. Les activités correspondantes sont déclenchées selon :

- un échéancier établi à partir d'un nombre prédéterminé d'unités d'usage (nombre d'heures, kilométrage, temps...) (Maintenance systématique),



**Figure 2.8 : Schématisation de fonction de la maintenance préventive.**

Et/ou des critères prédéterminés significatifs de l'état de dégradation du bien ou de service (symptômes observables (mesure vibro-acoustique,  $T^{\circ}C$ ,... (Maintenance conditionnelle).

### Maintenance systématique :

C'est une maintenance planifiée selon une fréquence de temps fixe (échéancier établi :

Jour, semaine, mois, année) ou de temps de fonctionnement ou de nombre d'unités d'usage (valeur compteur : heures de marche, pièces fabriquées, distance parcourue,...), l'objectif étant de remplacer les pièces d'usure avant l'apparition d'un dysfonctionnement.

Elle peut, selon les cas, être décomposée en deux sous composantes :

### Maintenance systématique de type âge

C'est un remplacement systématique des rechanges préalablement déterminées, dès lors que l'échéance ou l'usage est atteint, sans se préoccuper de l'état de ces rechanges (dégradé ou pas).

Ceci se rencontre, le plus souvent, dans le cas de contraintes de production très sévères ne permettant pas de prendre le moindre risque.

### **Maintenances conditionnelle et prévisionnelle ou prédictive**

Elle peut être subdivisée en deux composantes :

- Maintenance conditionnelle

C'est une maintenance préventive consistant en une surveillance du fonctionnement du bien et des paramètres significatifs de ce fonctionnement intégrant les actions qui en découlent.

Ces actions de maintenance sont alors déclenchées suivant des critères prédéterminés significatifs de l'état de dégradation du bien ou du service. Les remplacements ou les remises en état dépièces, les remplacements ou les appoints des huiles ont lieu après une analyse de leur état de dégradation. Une décision volontaire est alors prise d'effectuer les remplacements ou les remises en état nécessaire

C'est une méthode moderne qui permet un suivi continu du matériel en service dans le but de prévenir une défaillance.

- Maintenance prévisionnelle ou prédictive

Elle est basée sur l'analyse des mesures de certains paramètres de l'équipement:

Température, vibration, qualité des huiles, pour tenter d'éviter un dysfonctionnement. Elle est aussi définie comme « maintenance préventive exécutée en suivant les prévisions extrapolées de l'analyse et de l'évaluation de paramètres significatifs de la dégradation du bien ».

Ces deux types de maintenances préventives sont souvent confondus. Elles sont déclenchées par les résultats du contrôle de l'état de l'équipement ou de la mesure de ses paramètres de fonctionnement. La mise en place d'un tel type de maintenance nécessite des choix préalables qui sont, généralement faits de deux manières différentes :

- Les organes importants et vitaux pour le fonctionnement des installations.
- Les organes ayant présenté des défaillances dont la connaissance par retour d'expérience aura permis d'évaluer les risques et leur gravité. Pour cela il est utilisé certaines techniques comme l'A.M.D.E.C. (Analyse des Méthodes de Défaillance, de leur Effets

et de leur Criticité), qui est une méthode d'analyse de la fiabilité qui permet de recenser les défaillances dont les conséquences affectent le fonctionnement d'un système donné, pour déterminer les organes à suivre. [5]

### 5.2.1. Préparation et l'Ordonnement en Maintenance Préventive

La vocation de la maintenance préventive est de prévenir un certain nombre de défaillance et de mieux connaître le comportement de l'équipement afin de lui appliquer une maintenance systématique et/ou conditionnelle.

#### ❖ La Préparation :

Pour la maintenance préventive la préparation a plutôt lieu en amont à travers :

- Le choix des parties sensibles des équipements et/ou les paramètres à visiter ou remplacer (maintenance systématique) ou à suivre (maintenance conditionnelle ou prédictive).
- L'établissement des fiches de visites et de contrôle, respectivement pour les systématiques et les conditionnelles.
- La détermination de l'échéancier des visites ou contrôles.
- La détermination des seuils (maintenance conditionnelle ou prévisionnelle) qu'une fois atteints, doivent conduire au déclenchement des interventions.

Après la visite ou le contrôle, nous retrouvons les mêmes travaux de préparations et les mêmes actions que dans le cas de la maintenance corrective.

#### ❖ L'Ordonnement :

Il s'agit, ici, de veiller au lancement à temps des différents processus de visites et contrôles des équipements concernés par la maintenance préventive. C'est ainsi que nous avons :

Pour la maintenance systématique : le lancement est fait suivant l'état présumé de l'équipement, à partir d'un échéancier qui déclenche les actions à entreprendre.

Pour la maintenance conditionnelle : le déclenchement est fait suivant l'état constaté du matériel, lors du contrôle. [4]

### 5.2.2. Mise en place et Contrôles

Contrairement à la maintenance corrective et à la maintenance préventive systématique qui sont déclenchées, respectivement, par l'apparition de la défaillance ou de la panne et l'atteinte d'une échéance, le déclenchement de la maintenance préventive conditionnelle et prévisionnelle dépend de l'atteinte d'un seuil déterminé d'un paramètre physique (température, vibrations, ...).

Selon les paramètres physiques à suivre il existe des moyens (ou techniques) de contrôle bien précis. Nous pouvons citer quelques-unes de ces techniques :

- Les mesures et analyses vibratoires qui peuvent être faites de manière permanente ou périodique ;
- Les analyses d'huile qui sont effectuées aussi bien sur les équipements mécanique (Analyses physico-chimiques) que pour les équipements électriques (rigidité diélectrique des huiles) ;
- Les contrôles plus spécifiques tels que l'endoscopie, la thermographie infrarouge et les C.N.D. (radiographie par rayon y et X, ressuage, mesures d'épaisseur par ultrasons)

## 6. Niveaux de maintenance

Pour mettre en œuvre une organisation efficace de la maintenance et prendre des décisions comme gestionnaire dans des domaines tel que la soustréance le recrutement de personnel approprié..., Les niveaux de maintenance sont définis en fonction de la complexité des travaux. L'Afnor identifie 5 niveaux de maintenance dont on précise le service :

### 6.1. Niveau 1

Un réglage simple prévu par le constructeur ou le service de maintenance, au moyen d'éléments accessibles sans aucun démontage pour ouverture de l'équipement. Ces interventions peuvent être réalisées par l'utilisateur sans outillage particulier à partir des instructions d'utilisation. [5]

---

## 6.2. Niveau 2

Le dépannage par échange standard des éléments prévus à cet effet et d'opération mineure de maintenance préventive, ces interventions peuvent être réalisées par un technicien habilité ou l'utilisateur de l'équipement dont la mesure ou ils ont reçu une formation particulière. [5]

## 6.3. Niveau 3

L'identification est diagnostiqué de panne suivit éventuellement d'échange de constituant, de réglage et d'étalonnage général. Ces interventions peuvent être réalisées par un technicien spécialisé sur place ou dans un local de maintenance à l'aide de l'outillage prévu dans des instructions de maintenance. [5]

## 6.4. Niveau 4

Ce sont les travaux importants de maintenance corrective ou préventive à l'exception de la rénovation et de la reconstruction. Ces interventions peuvent être réalisées par une équipe disposant d'un encadrement technique très spécialisé et des moyens importants adaptés à la nature de l'intervention. [5]

## 6.5. Niveau 5

Tous les travaux de rénovation, de reconstruction ou de réparation importante, confiés à un atelier central de maintenance

ou à une entreprise prestataire de services

## 7. Formes organisationnelles de la maintenance

La fonction maintenance est représentée de différentes manières dans les entreprises. Les principaux modèles organisationnels sont :



## **Figure 2.9 : Formes organisationnelles de la maintenance.**

### **7.1. Maintenance centralisée**

C'est l'organisation traditionnelle de la maintenance distincte de la production et regroupe toutes les services techniques. Elle comprend un service méthode chargé de l'ordonnement des travaux, de leur préparation, des équipes techniques d'intervention, des magasiniers...

Les avantages de ce type d'organisation sont : une maîtrise de la fonction et une maîtrise technique, une optimisation des efforts.

Cependant on lui reproche parfois d'être cloisonnée et éloignée des préoccupations de la production.

### **7.2. Maintenance repartie ou décentralisée**

Dans ce modèle organisationnel, une partie de la maintenance dite maintenance rapprochée est intégrée aux équipes de production. Il y a donc une participation des agents de la production (technicien de plate-forme) sur la maintenance de l'outil de production.

On peut noter dans ce cas une meilleure prévention et une bonne maîtrise du processus de dégradation du matériel, une bonne collaboration des services maintenance et production....

### **7.3. Organisation mixte**

C'est une organisation où l'on retrouve une cohabitation des deux modèles susdits. Les processus de dégradation sont de mieux en mieux maîtrisés. Cependant elle requiert une bonne définition des rôles des différentes équipes.

### **7.4. Maintenance externalisée (sous-traitance)**

Faire de la sous-traitance une véritable externalisation de la maintenance, cela demande une parfaite maîtrise de toutes les étapes du processus : de l'identification des prestations au contrôle de l'exécution en passant par l'établissement de la relation contractuelle.

Il existe quatre formes de sous-traitance :

- sous-traitance partielle : le donneur d'ordre confie aux prestataires des travaux de maintenance bien définis car il n'a pas les moyens de les réaliser, révision d'un groupe électrogène...
- sous-traitance totale : le donneur d'ordre confie aux prestataires l'ensemble des activités de maintenance d'un matériel bien défini : maintenance d'une machine spéciale...

- sous-traitance ponctuelle : il s'agit d'une sous-traitance limitée dans le temps et par son contenu à une ou plusieurs interventions : réparation d'un matériel.
- sous-traitance continue : il s'agit d'une sous-traitance reconductible dans le temps et définie en général par un contrat de maintenance

Notons que la sous-traitance d'une partie de ses activités de maintenance pour une entreprise présente des avantages mais aussi des inconvénients.

- Avantage : des gains importants peuvent être obtenus par une diminution du nombre de corps de métier dans l'entreprise.
- Inconvénient : risque de perte de la maîtrise technique, de mobilité du personnel

## **8. Cadre général des interventions de maintenance**

Comme cela a été mentionné rapidement auparavant, les différentes interventions de maintenance ne se situent pas toutes à un même niveau de complexité, d'urgence, de planification. Elles peuvent donc être classifiées selon plusieurs critères.

### **8.1. Nature de l'intervention**

Les interventions peuvent être de nature corrective ou préventive [EN 13306]. Dans le premier cas, l'intervention ne peut être planifiée car ce type d'intervention est effectué suite à la défaillance ou à la dégradation de la fonction de la machine. Dans le second cas, l'intervention aura été planifiée et le matériel aura été préparé car ces interventions ont pour objet de réduire la probabilité de défaillance ou de dégradation de la machine. Les interventions correctives peuvent être provisoires (action de dépannage) afin de remettre la machine le plus rapidement possible en fonction temporairement. Ce sont alors des interventions palliatives. Elles peuvent aussi être définitives en rétablissant directement la machine dans son état originel ou dans un état amélioré qui supprime la défaillance. Ce sont alors des interventions curatives. Dans les deux cas, ces interventions de maintenance sont souvent réalisées avec des contraintes temporelles fortes. Par exemple, les machines d'abattage des arbres en forêt sont sujettes régulièrement à des défaillances de la tête d'abattage (débarquement de la chaîne de coupe, casse de la chaîne, gauchissement de la plaque guide, etc.). Ces défaillances doivent alors être corrigées rapidement car les exploitants de ces machines sont payés selon le volume de bois coupé. Cette situation entraîne une contrainte temporelle forte pour les opérateurs de ces machines lors des réparations sur le

terrain, contraintes temporelles conjuguées à des contraintes d'environnement (nature du sol, branchage, météo, température, neige, etc.). Les interventions préventives ont pour objectif de réduire la probabilité de défaillance de la machine. Elles doivent donc être planifiées mais peuvent répondre à trois logiques :

- La maintenance systématique qui est effectuée selon un échéancier établi à partir d'un nombre prédéterminé d'unités d'usage (temps, produits, rotation, poids...);
- La maintenance conditionnelle qui est déclenchée par le franchissement d'un seuil prédéterminé et significatif de l'état de dégradation de la machine;
- La maintenance prévisionnelle qui est déclenchée par l'analyse de l'évolution de l'état de dégradation de la machine. Ces interventions sont donc souvent réalisées avec des contraintes temporelles moins fortes, car elles peuvent être planifiées et préparées à plus ou moins longue échéance.

## 9. Démarche de la maintenance

Les interventions sur des équipements sont nécessaires pour la conservation de leur bon état de fonctionnement il est donc possible de garder en mémoire :

- Les pannes qui se présentent ;
- Les coûts de remise en état ;
- Le temps d'indisponibilité ;
- Les coûts de perte de production pendant l'indisponibilité ;
- Les modifications techniques à porter...etc.

Cette nécessité conduit à mettre en place pour chaque équipement un dossier qui se présente en 2 parties :

- Dossier technique.
- Dossier machine.

### **9.1. Dossier technique (dossier interne)**

Il regroupe tout ce qui est propre à un modèle de machine : données du constructeur, plans schémas électriques, nomenclature... Il suffit donc d'un dossier technique par type des machines (spécifique à la machine).

### **9.2. Dossier machine**

Relatif à chaque machine prise individuellement, les dossiers machine regroupent :

- Les renseignements propres qui concernent cette machine (année de mise en service, montant d'investissement, configuration de fonctionnement, ...).
- La trace écrite de toutes les opérations d'entretien réalisé sur la machine (historique ou traçabilité).

## **10. Opérations de maintenance**

### **10.1. Réparation**

Extrait de la norme AFNOR X 60-010-1994 [4]

Action définitive et limitée de la maintenance à la suite d'une défaillance.....

### **10.2. Dépannage**

Extrait de la norme AFNOR X 60-010-1994 [4]

Action consécutive à la défaillance de bien, en vue de rendre apte à accomplir une fonction requise, au moins provisoirement.

**Note :** compte tenu de l'objectif, une action de dépannage peut s'accommoder de résultats provisoires et de conditions de réalisation, hors règle de procédures, de coût et de qualité et dans ce cas, sera suivi d'une réparation.

### **10.3. Vérification**

Extrait de la norme AFNOR X 07-010-1992 [4]

Confirmation par examen et établissement des preuves que les exigences spécifiées ont été satisfaites.....

Le résultat d'une vérification se traduit par une décision de remise en service, d'ajustage, de réparation, de déclassement ou de réforme. Dans tous les cas, une trace écrite de la vérification effectuée doit être conservée dans le dossier individuel de l'appareil de mesure.

**Note :** La vérification peut être effectuée au vu des caractéristiques du constructeur ou au vu des résultats des certificats d'étalonnage.

La vérification est une intervention métrologique, fondé sur la comparaison à un étalon.

#### **10.4. Vérification préliminaire**

Extrait de la spécification E2M n°E/970101/C [4]

La vérification préliminaire est une opération de vérification effectuée après l'opération de contrôle fonctionnel et avant toutes autres opérations.

**Note :** la vérification préliminaire est un constat de l'exactitude de l'appareil dans une configuration d'origine et avant toutes interventions d'ajustage ou de maintenance corrective.

#### **10.5. Contrôle**

Extrait de la norme ISO 8402-1994 [4]

Activité, tel que mesurer, examiner, essayer ou passer au calibre une ou plusieurs caractéristiques d'une entité et comparer les résultats aux exigences spécifiées en vue de déterminer si la conformité est obtenue pour chacune de ces caractéristiques.

#### **10.6. Ajustage**

Opération consistant à donner à une pièce mécanique la dimension exacte nécessaire pour qu'elle s'assemble correctement avec une autre. [4]

#### **10.7. Calibrage**

Extrait de la spécification E2M n° E/970101/C [4]

Le calibrage consiste à remettre un appareil à un niveau de précision optimale.

## 10.8. Etalonnage

Métrieologie détermination de la relation existant entre les indications d'un appareil de mesure et les valeurs de la grandeur à mesurer.

## 11. Défaillances et leurs enjeux stratégiques

Pour chaque système, il est important de définir clairement les éléments qui le caractérisent (la fonction, la structure, les conditions de fonctionnement, les conditions d'exploitation et l'environnement dans lequel il travaille.

Donc pour maîtriser les pannes et les faire valoriser, il faut savoir les identifier et mesurer leur incidence, puis les analyser et rechercher sur un effet constaté, la cause initiale de défaillance.

Il faut donc comprendre les phénomènes de défaillance et de dégradations afin de mettre en place une politique de maintenance adéquate.

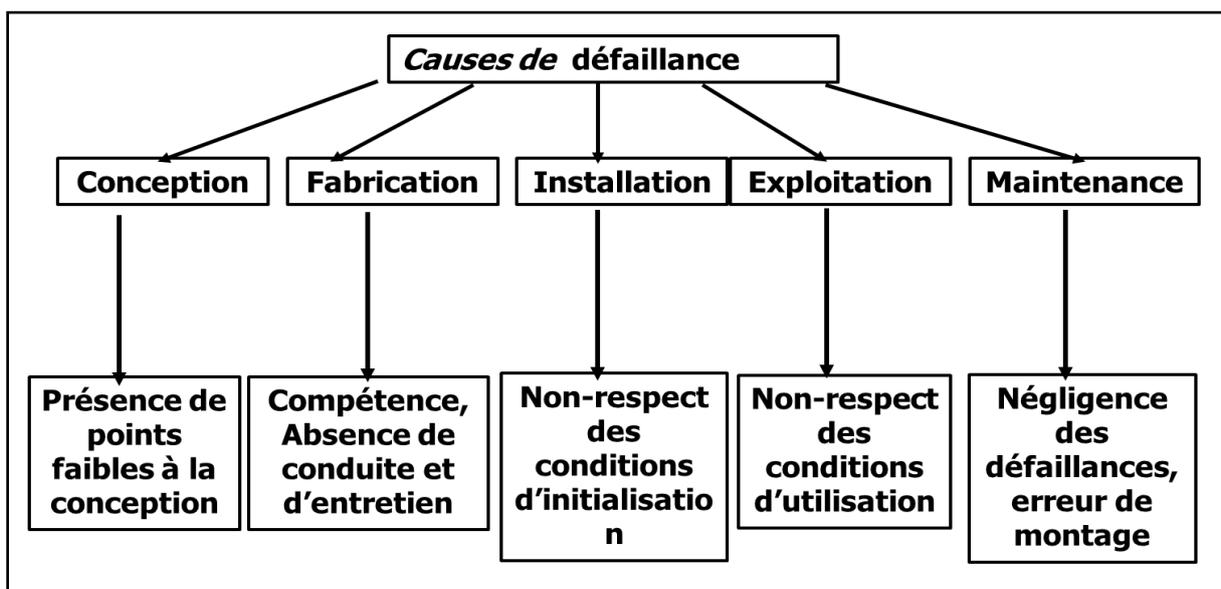


Figure 2.10 : Causes de la défaillance.

## 12. conclusion

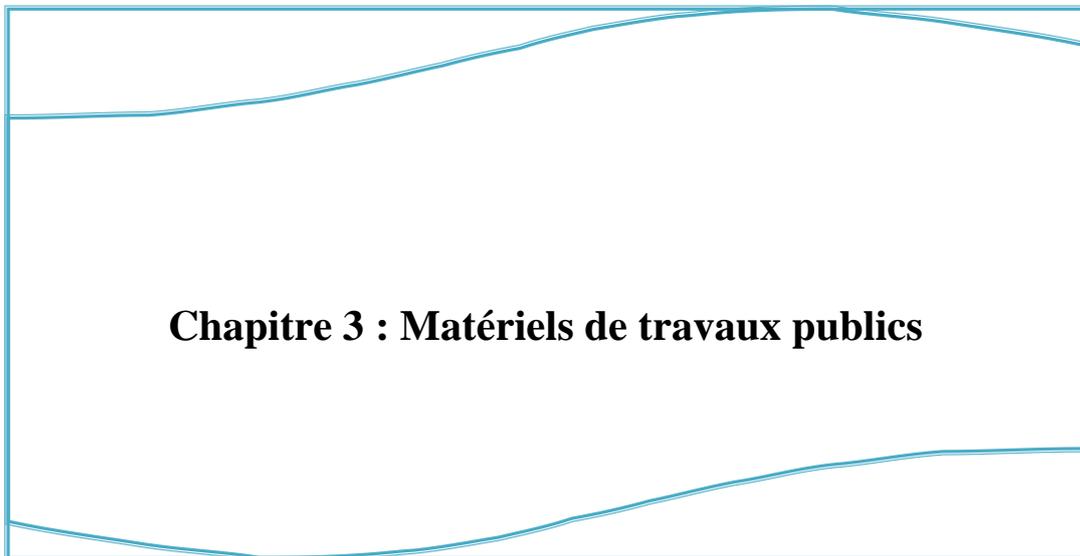
Nous pouvons conclure cette partie en disant que la maintenance corrective subit les événements et se trouve parfois de bordée par l'ampleur des actions à entreprendre.

C'est une solution où le long terme est sacrifié et semble plus rentable à court terme et tend à limiter le coût indirect sans vraiment y parvenir. En fait, les machines se dégradent rapidement, les dépannages

---

ne maintiennent pas les outils en état, le nombre de défaillances augmente et, généralement, un bris grave vient conclure le processus.

Par contre la maintenance préventive anticipe et intervient avant l'apparition de la panne ou la défaillance. Elle réduit ainsi considérablement les couts et met les intervenants dans des conditions de travail moins stressantes ce qui est de nature a amélioré leurs efficacité et performance.



**Chapitre 3 : Matériels de travaux publics**



## Chapitre 3 : Matériels de travaux publics

### 1. Introduction

Les engins de terrassements ont une grande importance au milieu des travaux publics, et ça revient à leurs différentes activités comme le chargement, le transport et la mise en œuvre.

Dans ce chapitre on va présenter quelques engins de terrassement, leurs activités et quelques propriétés.

### 2. Niveleuse [1]



**Figure 3.1 : niveleuse**

Une niveleuse est un engin de terrassement constitué essentiellement de six roues, d'une lame de grande largeur qui permet de régler les différentes couches de chaussée.

La lame peut se régler depuis la cabine de pilotage avec des angles allant pratiquement de  $0^\circ$  à  $90^\circ$ , de plus, les roues avant s'inclinent d'environ  $18^\circ$  sur le côté droit ou gauche pour installer des forces d'opposition à l'action de la lame.

### 3. Chargeuse[1]

Cet engin est équipé d'une benne de grande taille à l'avant. Il peut effectuer un mouvement vertical et pivoter autour de son axe porteur. Un moteur puissant, permet la pratique de tous types de terrain suffisamment durs et une poussée importante vers l'avant. Très largement utilisé dans les chantiers de terrassement, il permet, outre le chargement des camions, de créer, modifier, et déplacer de manière rapide des tas de terres excavées. Il existe des chargeuses à chaîne et autres sur pneus. Le choix entre eux est par rapport au terrain.



**Figure 3.2 : Chargeuse**

#### **4. Décapeuse ou scraper[1]**



**Figure 3.3 : Scraper**

La décapeuse est généralement utilisée pour l'arrachement des sols. Cet engin possède une benne avec tiroir éjecteur pouvant se surbaïsser et qui, par l'effet du déplacement de la machine, permet d'extraire les matériaux. Ceux-ci seront ensuite transportés sur le lieu de déchargement pour finalement y être répandus en couches.

Ces engins travaillent généralement en duo car ils sont poussés (un tampon se trouve à l'arrière) par un bulldozer équipé d'une lame spéciale dite « poussé ». Ce type de scraper dit « pousser » est le plus répandu.

#### **5. Fraiseuse routière [3]**



**Figure 3.4 : fraiseuse**

---

Une fraiseuse routière ou fraiseuse à froid est un engin de génie civil. Elle est équipée de roue ou de trains à chenilles réglables individuellement en hauteur pour obtenir une position horizontale. Un tambour de fraisage tournant en sens inverse de l'avance de la machine muni de pics en métal dur qui servent à enlever et concasser des revêtements de chaussée. Une bande de déversement assure l'enlèvement. La roue d'appui est repliable, à réglage hydraulique. La largeur de travail maximale est de 4 m pour les machines les plus puissantes.

## 6. Camion à benne [1]

Le camion à benne basculante est utilisé généralement pour le transport de matériaux en vrac tel que du sable ou du gravier. Un camion à benne basculante est ordinairement équipé d'un vérin hydraulique qui soulève la benne à la demande, que le camion soit immobilisé ou en déplacement. On distingue :

### 6.1. Dumper rigide

Camion avec châssis monobloc.



Figure 3.5 : dumper rigide

### 6.2. Tombereaux articulés

Camion avec châssis articulé



**Figure 3.6 : Tombereaux articulé**

### **7. Bulldozer[1]**



**Figure 3.7 : Bulldozer**

Le bulldozer est un tracteur à chenilles muni d'une lame portée par deux bras articulés. Un mécanisme hydraulique permet de rabaisser ou de relever la lame. Si la lame est en position basse, l'engin fait un terrassement par raclage avec une profondeur de coupe de 20 à 30 centimètres. En mettant la lame en position intermédiaire, on peut régler des tas de déblais en couches d'épaisseur de 20 à 30 centimètres également. La position haute est une position de transport. Généralement, les bulldozers sont équipés d'un dispositif de ripage monté à l'arrière de la machine dit ripper. Il peut être à dent unique ou à plusieurs dents.

### **8. Pelle hydraulique sur chenille [1]**

Engins sur chenilles qui sont, de plus en plus le matériel de base des entreprises par leur capacité à extraire, charger, manutentionner tous types de matériaux. De plus les pelles hydrauliques sont maintenant de vrais outils qui peuvent recevoir de nombreux équipements capables de s'adapter à toutes les demandes des travaux publics.

Principales familles de pelles hydrauliques :

---

### 8.1. Pelles en rétro



**Figure 3.8 : Pelles en rétro**

C'est le matériel le plus rencontré sur les chantiers. Le godet se charge en le ramenant vers la pelle (rétro). La meilleure utilisation en extraction et chargement est de travailler au-dessous de ses chaînes pour permettre une bonne visibilité et un bon remplissage du godet.

### 8.2. Pelles en butte



**Figure 3.9 Pelles en butte**

Destinées aux gros travaux dans les « Mines et Carrières ». Le godet se charge vers l'avant, toujours au dessus de la surface d'évolution de la pelle. Il n'y en a pratiquement plus dans les applications traditionnelles des travaux publics.

### 9. Compacteur [1]

Les compacteurs sont destinés à augmenter la densité en place des sols pour réduire la perméabilité des sols, améliorer leur stabilité en remblais, éviter une trop grande déformation des sols et assurer une meilleure longévité des surfaces de roulement.

---

## Types de compacteurs

### 9. 1. Compacteur statique

Avec roulement sur pneumatiques pour compactage des enduits de surface, couches minces granuleuses, enduits, finition de mélanges bitumineux.



Figure 3.10 : Compacteur statique

### 9. 2. Compacteurs vibrants

- Avec rouleaux tandem vibrants pour compactage de surface des couches granuleuses et compactage de base des couches bitumineuses.
- Avec rouleaux vibrants monocylindre pour compactage de couches granuleuses épaisses, compactage de matériaux cohérents et compactage des remblais.



Figure 3.11 : Compacteur vibrant monocylindres

- Avec rouleaux et pneus pour compactages vibrants à pieds dameurs et compactage de remblais de sols cohésifs, graviers et roches.



**Figure 3.12 : Compacteur vibrant à pieds dameurs**

## 10. Finisseur [1]

Le finisseur est une machine assez lente, qui avance à environ 300 m/h. Cela s'explique par le fait qu'elle assure, en un seul passage sur la zone de travail, la mise en œuvre complète des enrobés : épandage, nivellement, lissage et pré compactage. Le finisseur reçoit les enrobés dans une trémie, à l'aide d'un camion benne, puis les répande en couche uniforme.

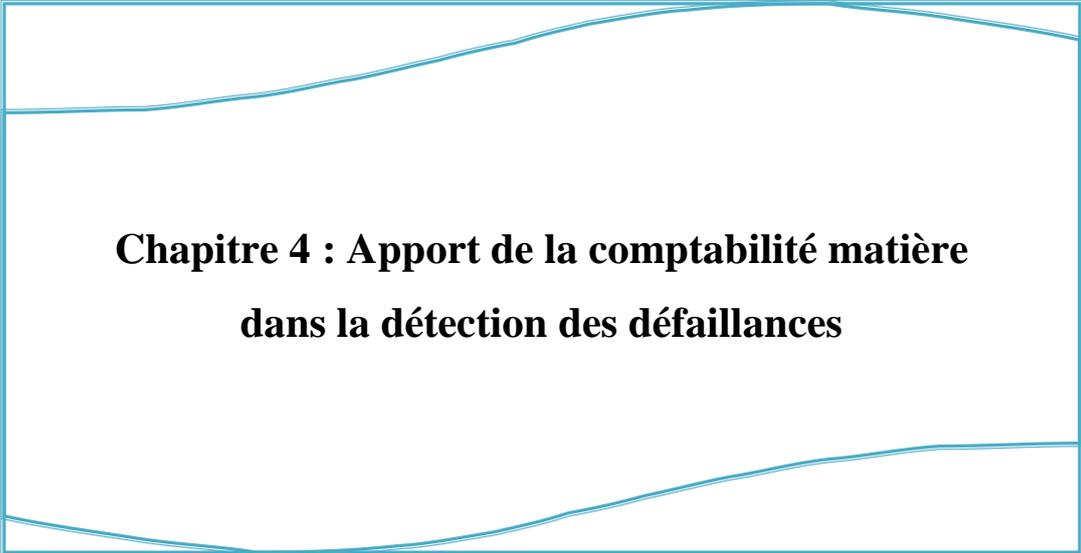


**Figure 3.13 : Finisseur**

## 11. Conclusion

Tous le matériel des travaux publics fonctionner à une grande durée chaque jour, avec la charge et l'utilisation quotidiennes de matériel en peut voir des pannes qui peuvent arrêter les travaux.

Nous avons choisis la niveleuse Caterpillar 12G, la niveleuse O&K et le camion Mercedes Benz Actros comme des cas pour étudier l'apport de la comptabilité matière dans la détection des défaillances.



**Chapitre 4 : Apport de la comptabilité matière  
dans la détection des défaillances**

## **Chapitre 4 : Apport de la comptabilité matière dans la détection des défaillances**

### **1. Introduction**

La comptabilité est un système d'organisation des données financières d'une entreprise, ou autrement dit une discipline pratique permettant de fournir de manière continue et en temps réel un état de la situation financière de l'entreprise. [3]

Il s'agit d'une pratique évaluant tous des flux financiers de l'entreprise. On appellera exercice comptable la période d'étude de ces flux. Elle permet donc d'être au fait du patrimoine détenu par la société. [2]

Les comptabilités analytique, nationale, publique et la comptabilité matière sont les types de comptabilité générale.

Ce chapitre met en exergue l'apport de la comptabilité matière pour la détection des défaillances.

### **2. Comptabilité matière**

La part du coût des matières dans le prix de revient des biens fabriqués ou des services vendus par l'entreprise, est généralement très importante. C'est pour cela qu'il est nécessaire de bien valoriser ce coût en tenant compte de tous les éléments le concernant.

Les matières sont les objets achetés par l'entreprise soit pour les revendre en l'état, soit pour les utiliser, soit pour les transformer en biens.

Selon l'utilisation des matières, on distingue :

Les marchandises : ce sont les objets acquis par l'entreprise et destinés à être revendus en l'état;

Les matières premières : ce sont les objets acquis par l'entreprise en vue d'être transformés en produits ou en services ;

Les matières consommables : ce sont les objets acquis par l'entreprise pour être utilisés dans la fabrication des produits ou dans l'exploitation. [6]

### **2.1. Comptabilité du matériel en service**

Elle sert à comptabiliser tout le matériel en service dans l'entreprise dont la valeur unitaire, c'est à dire, la valeur de chaque objet individuellement.

### **2.2. Comptabilités administratives des matières**

- Le petit outillage et petit matériel ;
- Les objets et matières à mettre ultérieurement en consommation ;
- Les matières et objets à utiliser aux réparations d'objets ou de matériel (pièces de rechange etc...).

### **3. Evaluation des stocks**

L'entreprise doit obligatoirement procéder à l'inventaire physique (en quantités et en valeurs) de ses stocks au moins une fois par an, à la clôture de l'exercice). C'est l'inventaire intermittent. Elle peut aussi faire un suivi comptable à tout moment de ses stocks par l'inventaire permanent. A leur date d'entrée dans le patrimoine de l'entité, les biens acquis à titre onéreux sont évalués à leur coût d'acquisition, et les biens produits par l'entité sont comptabilisés à leur coût de production. A l'inventaire, les stocks sont évalués par application d'un mode de calcul sur la base du coût moyen pondéré calculé à chaque entrée ou sur une période n'excédant pas la durée moyenne de stockage ou en présumant que les articles existant en stocks sont les derniers entrés.[6]

### **4. Méthode et fiabilité d'évaluation des stocks de comptabilité matière**

La fiabilité du système de comptabilité matière influence le choix de la méthode d'inventaire. En effet, à défaut d'un système fiable, on ne peut pas pratiquer la méthode de l'inventaire répétitif ni la méthode de l'inventaire tournant. Seule la méthode de l'inventaire unique peut être envisagée. En outre, le double comptage sera fortement recommandé [6]

#### **4.1. Méthode du coût moyen unitaire pondéré (CMUP) après chaque entrée**

Le coût moyen unitaire pondéré est calculé après chaque entrée en divisant la valeur du stock restant, majoré du montant de l'entrée, et divisé par la quantité du stock restant majoré de la quantité entrée. Toutes les sorties sont effectuées à cette valeur unitaire jusqu'à l'entrée suivant. [2]

#### **4.2. Méthode du coût moyen unitaire pondéré (CMUP) en fin de période**

Le coût moyen unitaire pondéré est calculé à la fin de la période en divisant la valeur du stock de début de période, majoré du montant des entrées de la période, et divisé par la quantité du stock initial majoré des quantités entrées dans la période. [2]

#### **4.3. Méthode du premier entré - premier sorti (PEPS)**

La méthode « Premier entré – premier sorti » (en anglais First In First Out –FIFO) est d'une grande simplicité et ne nécessite aucun calcul préalable pour la valorisation des sorties, puisque celles-ci se font dans l'ordre chronologique des entrées, sans mélanger les éléments entrés à des dates différentes dans le stock. [2]

### **5. Inventaire comptable permanent (ICP)**

Afin de valoriser les quantités de matières utilisées et les prix de revient des produits fabriqués, pendant les périodes d'exploitation, nous avons la technique de l'inventaire comptable permanent. L'inventaire comptable permanent est une technique qui nous permet de connaître, à tout moment, l'état des stocks de matières et de produits en quantités et en valeurs, à l'aide de fiches de stocks. Les matières sont valorisées à leur entrée et à leur sortie des stocks tout comme les produits.

L'ICP est un inventaire comptable établi d'après les comptes tenus en CG. Il implique une organisation des magasins de stockage ainsi que la création de bons de sortie et de bons d'entrée permettant d'enregistrer tous les mouvements et, par conséquent, de connaître tout au long de l'année, de manière permanente, les existants en quantité et en valeur. Le plan comptable classe les stocks en deux catégories:

#### **5.1. Stocks amont**

Les stocks sont en amont du processus d'exploitation. Ce sont les matières qui sont valorisées au coût d'achat.

---

## 5.2. Stocks aval

Les stocks en aval du processus d'exploitation. Ce sont les produits qui sont valorisés au coût de production. [3]

## 6. Valorisation des matières à l'entrée en stocks

A l'entrée du stock la quantité de matière est valorisée au coût d'achat qui comprend:

- Le prix d'achat;
- Les frais d'achat (frais de transport, de douanes, de transit, etc...);
- Et une partie des charges de la fonction " approvisionnement " qui comprend: les amortissements des équipements, les salaires, etc...

Remarque: une partie seulement car le totales charges de cette fonction concerne toutes les quantités de toutes les matières achetées pendant la période considérée. [3]

## 7. Valorisation des matières à la sortie du stock:

Les matières sont achetées pour être utilisées dans la production ou dans l'exploitation. Normalement la matière sort du stock au coût d'achat valorisé lors de son entrée en stock. [6]

## 8. Exemple

### 8.1. Fiche de stock

Les informations concernant le stock de matière (pièces de rechange –disque d’embrayage)de l’entreprise STARR pour les deux années 2014, 2015, sont les suivantes :

**Tableau 4.1 : exemple fiche de stock**

Date	Libelles	quantité
01/02/14	Stock initial	5
07/04/14	Entrée (B.E N° 10)	2
01/01/15	Sortie (B.S N° 50)	1
13/03/15	Entrée (B.EN°20)	3
21/07/15	Sortie (B.S N° 60)	2
09/03/15	Sortie (B.S N° 71)	3
31/12/15	Stock final	4

**8.2. Valorisation des sorties de la pièce disques d’embrayage selon la méthode de CMUP en fin de période**

**Tableau 4.2 : Méthode CMUP à fin de période**

Date	Entrée			Sortie			Stock		
	Q	CU	M	Q	CU	M	Q	CU	M
01/02/14	–	–	–	–	–	–	5	80000	400000
07/04/14	2	84000	168000	–	–	–	7	–	568000
01/01/15	–	–	–	1	82300	82300	6	–	485700
13/03/15	3	85000	225000	–	–	–	9	–	710700
21/07/15	–	–	–	2	82300	164600	7	–	546100
09/03/15	–	–	–	3	82300	246900	4	–	299200
31/12/15	–	–	–	–	–	–	4	82300	329200

$$CMUP_{\text{fin de période}} = \frac{\text{stock initial en valeur} + \text{entrée en valeur}}{\text{stock initial en quantité} + \text{entrée en quantité}}$$

$$= \frac{(5 \times 80000) + (2 \times 84000) + (3 \times 85000)}{5 + 2 + 3} = 82300 \text{ DA}$$

**8.3. Valorisation des sorties de la pièce disques d’embrayage selon la méthode de CMUP après chaque entrée**

**Tableau 4.3 : Méthode CMUP après chaque entrée**

Date	Entrée			Sortie			Stock		
	Q	CU	M	Q	CU	M	Q	CU	M
01/02/14	–	–	–	–	–	–	5	80000	400000
07/04/14	2	84000	168000	–	–	–	7	81143	568000
01/01/15	–	–	–	1	81143	81143	6	81143	486858
13/03/15	3	85000	225000	–	–	–	9	79095	710700
21/07/15	–	–	–	2	82300	164600	7	79095	553665
09/03/15	–	–	–	3	82300	246900	4	79095	316380

$$CMUP_{\text{après chaque entrée}} = \frac{\text{somme des valeurs en stock}}{\text{somme des quantités en stock}}$$

$$CMUP_{\text{après 07/04/14}} = \frac{(5 * 80000) + (2 * 84000)}{2 + 5} = 81143 \text{ DA}$$

#### 8.4. Fiche de stock selon la méthode (PEPS)

Tableau 4.4 : méthode PEPS

Date	Entrée			Sortie			Stock		
	Q	CU	M	Q	CU	M	Q	CU	M
01/02/14	-	-	-	-	-	-	5	80000	400000
07/04/14	2	84000	168000	-	-	-	2	84000	168000
01/01/15	-	-	-	1	84000	84000	6	-	252000
13/03/15	3	85000	225000	-	-	-	9	-	167000
21/07/15	-	-	-	2	84000	168000	7	-	335000
09/03/15	-	-	-	3	84000	252000	4	-	587000
31/12/15	-	-	-	-	-	-	4	84000	329200

#### 8.5. Consommation des pièces de rechange et la détection des défaillances

$$\left(\sum \text{entrée}\right) + \left(\sum \text{stock}_{\text{initiale}}\right) - \sum \text{sortie} = \text{stock}_{\text{final}}$$

Le cas de disque d'embrayage, le stock final toujours quatre pour les trois cas.

$$(\text{stock}_{\text{final}} - \text{stock}_{\text{initial}} = \text{le nombre}_{\text{pièces de rechange}} \text{ consommer}). [3]$$

## 9. Critère de fiabilité d'un système de comptabilité matière

Le système de comptabilité matière fournit des informations sur les stocks qui seront utilisées :

- Soit pour faire des recoupements avec les données réelles de l'inventaire physique ;
- Soit pour servir comme données à utiliser pour l'établissement des états financiers.[3]

## 10. Recensement des organes défaillants

Les organes principaux soit pour les camions ou les engins doivent se faire recenser à la manière de leur nombre de défaillance. Le recensement des organes défaillants ce fait par l'historique des pannes matérielles

DATE	LOCALISATION DES PANNES *					N°RAPPORT D'EXECUTION T.M.C	DESIGNATION DES TRAVAUX EXECUTEES	TOTAL HEURES D'ARRET	TOTAL HEURES DE REPARATION	MONTANT MAIN D'OEUVRE	MONTANT FOURNITURES	MONTANT TOTAL
	A	B	C	D	E							
2012-01-01						5	1TRAVAUX 2TRAVAUX 3TRAVAUX 4TRAVAUX	530	0			

Figure 4.1 : Historique des pannes du matériel [1]

L'entreprise « STARR », on a enregistré les résultats d'une année de deux camions des 119 camions et un engin des 85 engins.

Par la méthode ABC à définie le recensement de des organes les plus défaillant du 119 camions et 85 engins :

La plus part des organes défaillants sont :

- ❖ Embrayage ;
- ❖ Culasse ;

- ❖ Piston ;
- ❖ Vilebrequins ;
- ❖ Boite à vitesse.

**Figure 4.2 : Classification des organes défaillants selon La méthode ABC**

N°	Organes défaillants	Quantité des organes défaillants	Cumul de N° des organes défaillants	% Cumul de N° des organes défaillants	Rang	% rang	ABC
1	Embrayage	27	27	2,92%	1	5	A
9	Piston	25	52	24,88%	2	10	A
19	Culasse	24	76	36,36%	3	15	A
7	Vilebrequins	23	99	47,37%	4	20	A
3	Boite a vitesse	22	121	57,89%	5	25	A
18	Disque de frein	16	137	65,55%	6	30	B
8	Pneu mixte	13	150	71,77%	7	35	B
10	Segment JSK 100	13	163	77,99%	8	40	B
11	Segment S528	13	176	84,21%	9	45	C
6	Garniture de frein	11	187	89,47%	10	50	C
15	Vilebrequin	6	193	92,34 %	11	55	C
14	Chemise (culasse)	4	197	94,26 %	12	60	C
2	Boite à vitesse	3	200	95,69 %	13	65	C
17	Chenilles	3	203	97,13 %	14	70	C
4	Compresseurs de climatiseur	1	204	97,61 %	15	75	C
5	Ralentisseur au niveau du turbo	1	205	98,09 %	16	80	C
12	Thermostat	1	206	98,56 %	17	85	C
13	Vérin	1	207	99,04 %	18	90	C
16	Arbre de transmission	1	208	99,52 %	19	95	C
20	Boitiers de commande	1	209	100 %	20	100	C

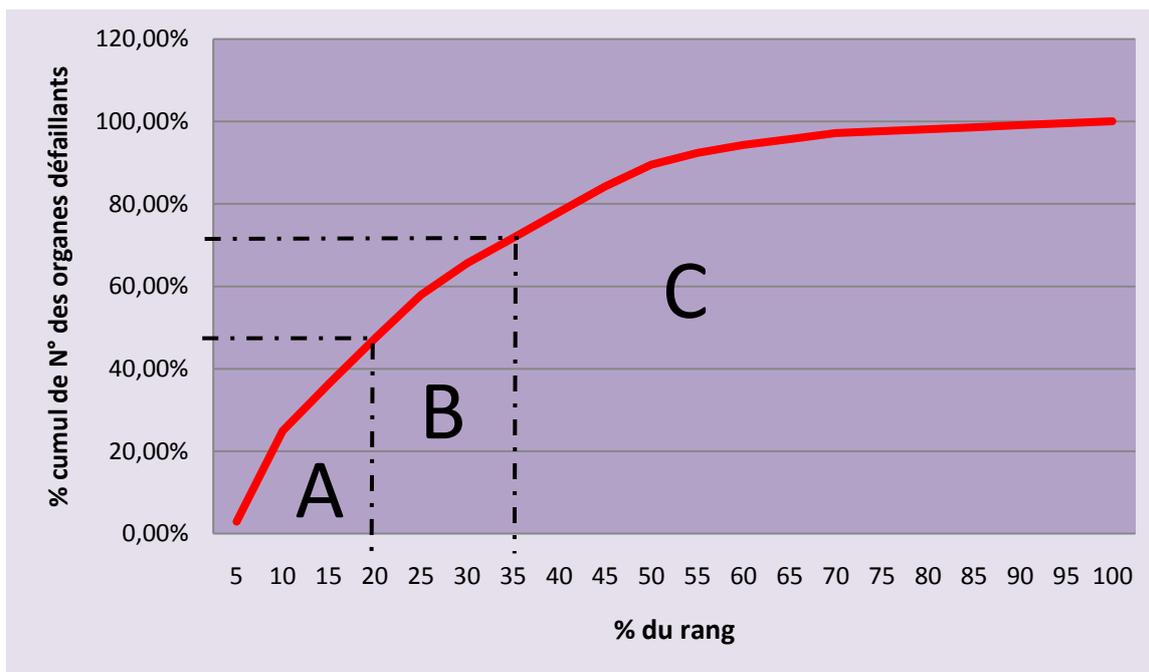


Figure 4.3: Courbe ABC

Cette courbe définit le % cumulé des nombre des organes défaillants en fonction du % de rang.

- ❖ La catégorie A, présenter le % cumulé de nombre des organes défaillants entre 0 et 60 %.
- ❖ La catégorie B, présenter le % cumulé de nombre des organes défaillants entre 60 et 80%.
- ❖ La catégorie C, présenter le % cumulé de nombre des organes défaillants entre 80 et 100 %.

Les organes défaillants de catégorie A, sont les cas à étudier pour la détection des défaillances.

Si en revoir la capacité de terrassement et la capacité de transport dans les travaux d'entreprise, en bien définir les charges qui inclue sur ce matériel. La capacité de terrassement :  $5.000 \text{ m}^3 / \text{j}$  et la capacité de transport est :  $750.000 \text{ m}^3 / \text{an}$ .

## 10.1. Embrayage

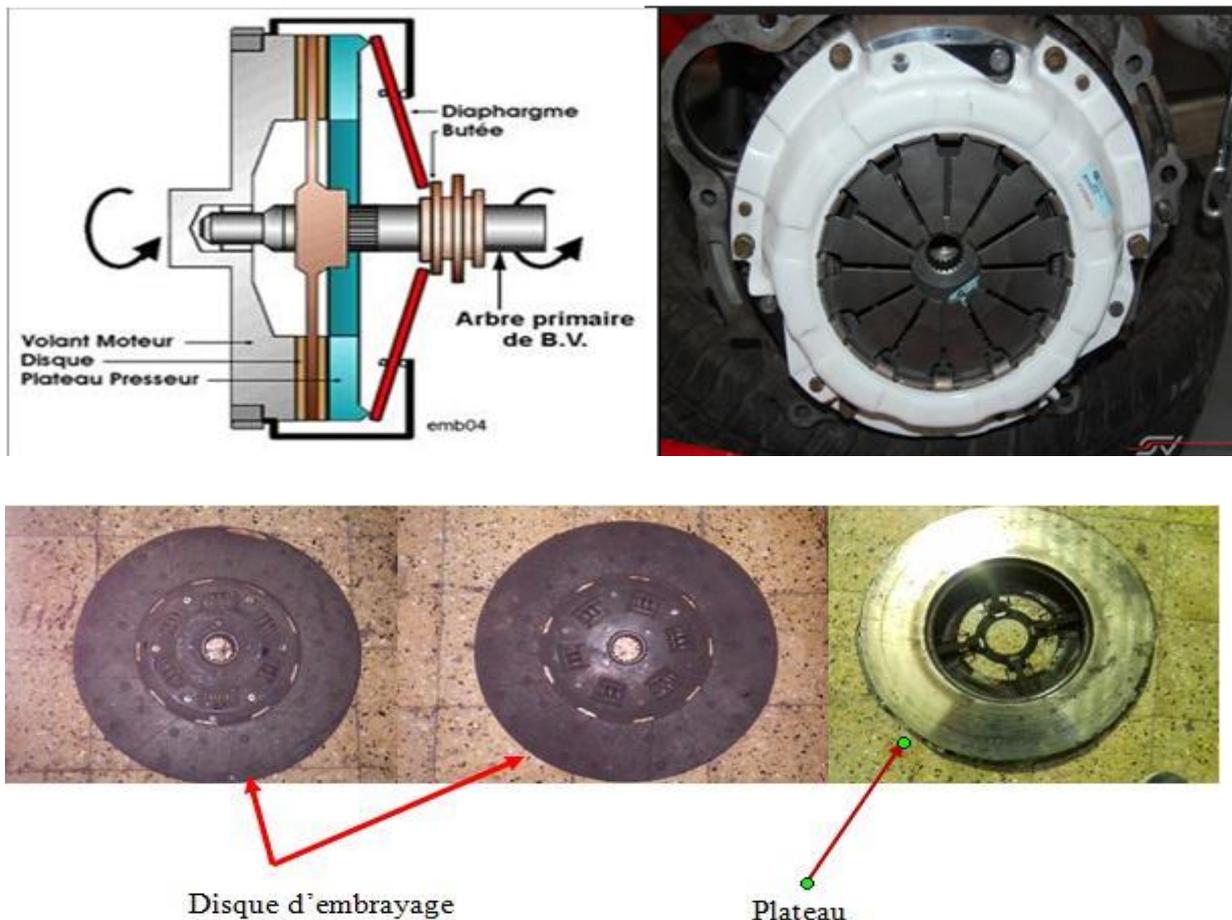


Figure 4.4 : Constitution d'embrayage [1]

### 1. Constitution

Disque, ressorts, plateaux, carter et la timonerie.( Figure 4.3)

### 2. Défaillance

Les pannes enregistrées pour les embrayages sont :

Broutement, Au démarrage du camion, lorsque la pédale est ramenée à sa position (embrayage), des à-coups se manifestent.

### 3. Cause des défauts

Défaut de parallélisme des surfaces de friction, souvent du à des leviers mal réglés :

- Fourchette d'embrayage faussée ;
- Déformation de plateau presseur ;
- Jeu anormal dans les cannelures de l'arbre d'embrayage ;

#### 4. Remèdes

Rectifier le plateau ;

Remplacement de disque d'embrayage ;

Réglage de jeu dans les cannelures. [7]

### 10.2. Pistons



Figure 4.5 : Constitution de piston [1]

#### 1. Constitution

Segments, axe piston. (Figure 4.4)

#### 2. Défaillance

Les pannes enregistrées pour les pistons sont :

Dégagement de fumée légèrement blanchâtre.

#### 3. Cause des défauts

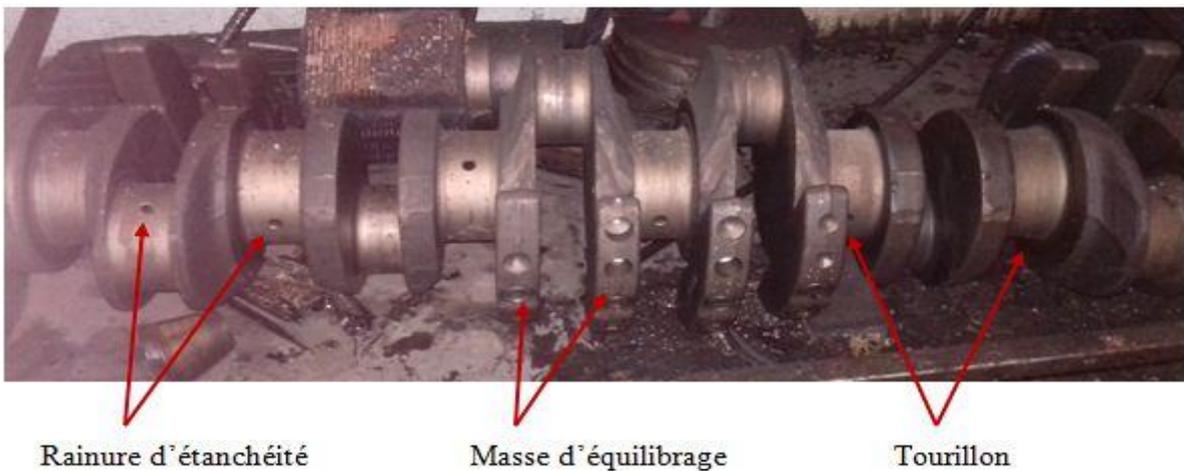
- Remontées d'huile dans les chambres de combustion par usure ;
- Segments cassés et immobilisés dans leurs gorges ;
- Bruit à cause de jeu important entre piston et cylindre (claquements très perceptibles au départ à froid) ;
- Bruit(contact au PMH de la soupape avec joint de culasse.

#### 4. Remèdes

Changement segment d'huile (segment d'étanchéité) ;

Refaire le calage entre le piston-cylindre et la culasse. [8]

### 10.3. Vilebrequin



**Figure 4.6 : constitution de vilebrequin [1]**

#### 1. Constitution

Coussinets, la demi-lune, paliers. (Figure 4.5)

#### 2. Défaillances

Le moteur bruyant.

#### 3. Cause des défauts

- Jeu anormal entre les tourillons et les coussinets ;

- Oscillations des demi-coussinets dans leurs logements ;
- Paliers desserré ;
- Défauts d'équilibrage.

#### 4. Remèdes

- Réglage de jeu ;
- Rectifier le vilebrequin ;
- Changement des coussinets et les demi-lunes. [12]

### 10.4. Culasse

#### 10.4.1. Culasse CATERPILLAR 12G

##### 1. Constitution

Matière aluminium (Alpax AlSi 12)

##### 2. Défaillance

Refoulement de vapeur d'eau (refroidissement par eau)

##### 3. Cause des défauts

- Joint de culasse insuffisamment serré (défaut de planéité de la surface d'appuis) ;
- Culasse présentant des défauts d'étanchéité (fêlures, porosités).

##### 4. Remèdes

- Rectifier la surface de la culasse ;
- Ajouter des calles avant le montage ;
- Changement de joint de la culasse. [10]

#### 10.4.2. Culasse

##### 1. Constitution

Venue en fonderie, permet circulation de l'eau, chargée d'évacuer la chaleur, des tubulures de passage de gaz frais et brules.

2. Cause des défauts

- Joint de culasse chauffée ;
- L'eau entre à l'intérieure de culasse.

3. Remèdes

Remplacement de la culasse parce que les fuites d'eau causent des fissures graves, on ne peut pas rectifier la surface de culasse. [10]

#### 10.4. Boite à vitesse



**Figure 4.7 : boîte à vitesse Mercedes Benz Actros [1]**

1. Constitution

Arbre primaire, pignon d'inversion arrière, cale d'appui, joint d'étanchéité, bague de synchroniseur, anneau synchroniseur, axe sélecteur de vitesse, doit de sélecteur de vitesse, les fourchettes des différentes vitesses, fourchettes de marche arrière. (Figure 4.6)

2. Cause des défauts

La vitesse ne reste pas enclenchée, elles sautent avec une difficulté d'enclencher la troisième vitesse.

3. Remèdes

- Pour l'enclenchement de la troisième vitesse, les faces latérales des dents, frottent les unes contre les autres sans pouvoir engrener, donc il faut synchroniser les vitesses angulaires des pignons.

- Pour les vitesses ne restent pas enclenchées, le système de verrouillage (le ressort en particulier) est cassé, on doit obligatoirement remplacer. [11]

## 11. Rectification des organes défectueux

### 11.1. Rectification de plateau d'embrayage

Le surfacage des plateaux se fait sur tour ou sur une machine à rectifier. Les faces renouvelées doivent être exemptes de facettes, de traces de broutements ou de gorges profondes. [9]

### 11.2. Rectification de culasse

Le surfacage de la culasse (figure 4.7) déformée est assuré avec :

- Rodage de la culasse sur marbre (avec pate à roder) ;
- Un dispositif de rectification monté sur fraiseuse verticale ;
- Rectifieuse plane ;
- Rectifieuse de culasse avec meule en alumine ( $Al_2O_3$ ) illustrée par la figure 4.7.



Figure 4.8 : Rectification de la culasse Chargeur Caterpillar [9]

### 11.3. Rectification vilebrequin

La rectification des vilebrequins est basée sur trois (03) cotes définies par le constructeur par exemple 0.25, 0.50 et 0.75 mm.

Les coussinets sont choisis en fonction de la cote du vilebrequin une fois rectifié.

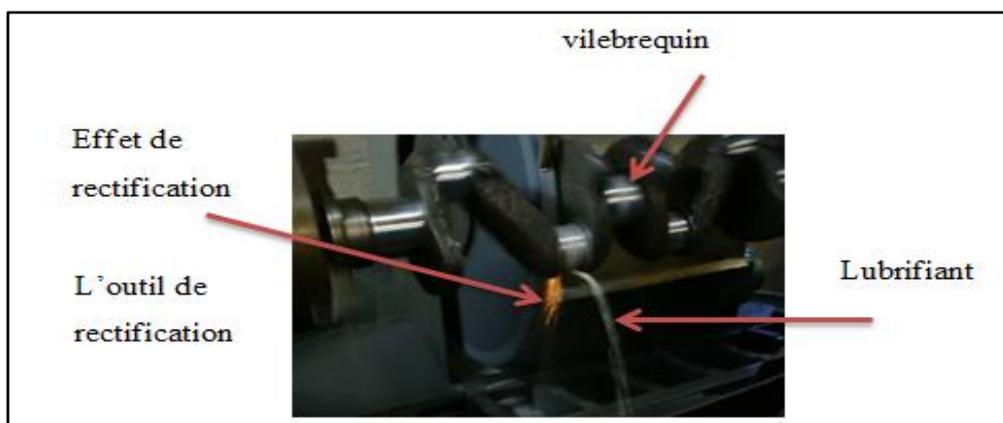
Le rectifieur doit prendre en considération la rectification des congés (arrondis) des manetons et des tourillons).

Aux quantités géométriques : concentricité, largeur des portées, ovalisation ou conicité doit demesurée inférieure à 0.05 mm

A l'alignement des tourillons, c'est-à-dire à la flèche du vilebrequin ; celle-ci doit rester inférieure à 0.05 mm.

A la position des manetons pour assurer que l'organe n'a pas subi de torsion : tolérance moyenne 0.05 mm.

Aux dispositifs des montages du volant et de la commande de distribution : état des logements de clavette, parties filetées de centrage du volant. (Figure 4.8)



**Figure 4.9 : Rectification de vilebrequin [9]**

Le rechargement du vilebrequin par soudage est déconseillé vu la présence de zone atteinte thermiquement (ZAT).

## **12. Ordres de réparation / fabrication**

Lorsque le matériel de travaux publics passe à une période d'endommagement, les intervenant doit être faire une intervention pour détecter les pannes et met le matériel en marche à nouveau. A l'aide de l'organigramme du circuit des ordres réparation / fabrication (figure 4.10) en peut intervenir suivant le niveau de la maladie trouver et faire rechanger les pièces endommager ou réparer puis réinsérer et régler. (les intervention, les pièces de rechanges et tous les opérations qui refaire dans chaque intervention doit être enregistrer dans l'historique

des pannes de matériel (figure 4.1) et le rapport d'exécution des travaux maintenance curative (figure 4.21) et préventive (figure 4.25).

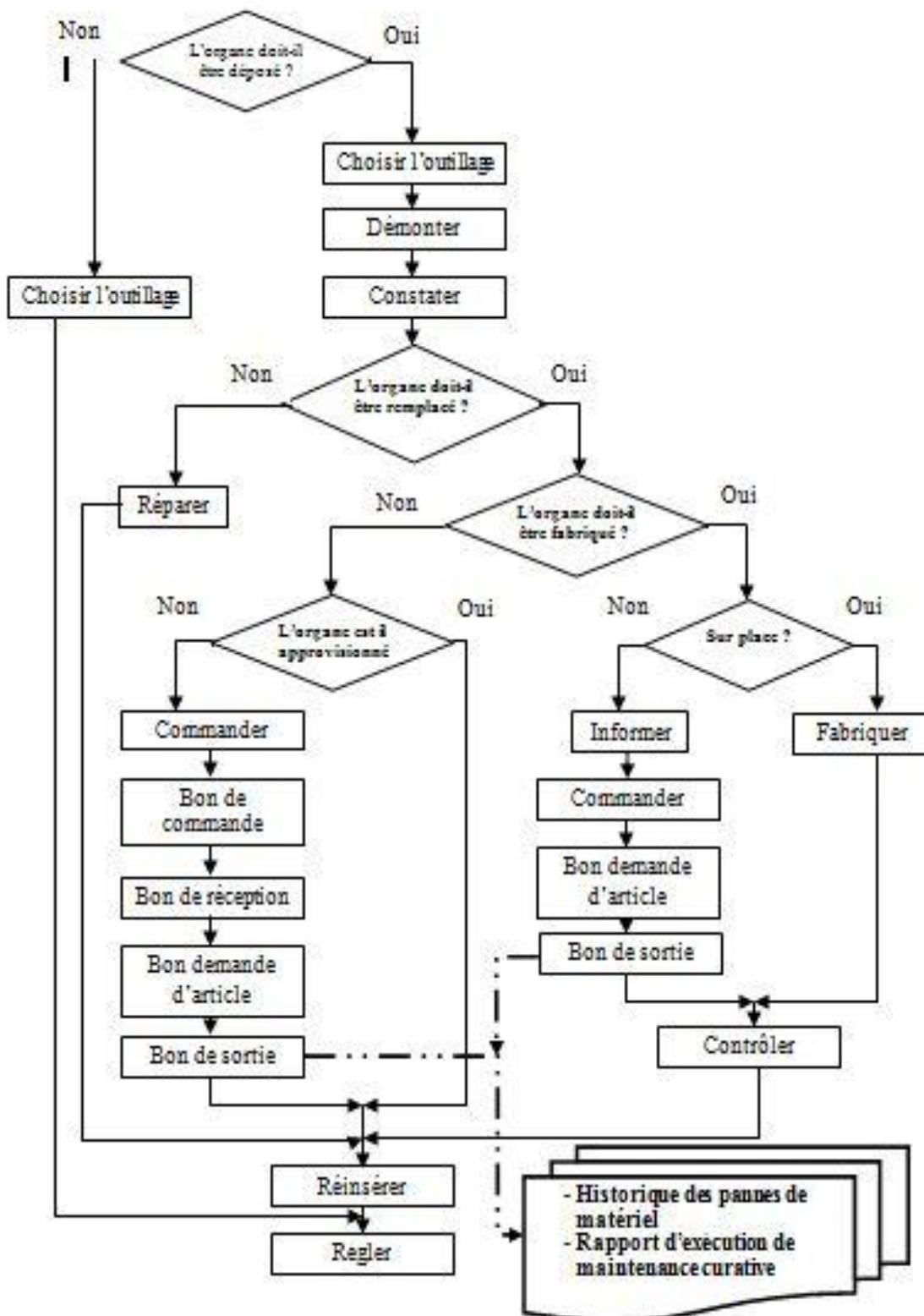


Figure 4.10 : Organigramme du circuit des ordres réparation / fabrication [11]

Après la détection des organes défaillants l'intervenant demander les organes et les pièces pour mettre le moteur en marche par une demande appelée le bon demande d'article (annexe3), puis les pièces de rechange avec un bon de sortie (figure 4.10), les entrées et les sorties sont enregistrées dans une fiche de stock.

Retour

### N de Bon de SORTIE

### PIECES DE RECHANGE UTILISEES

TRAVAUX EFFECTUES	DESIGNATION	REFERENCE	Qte
1TRAVAUX	D1		1
2TRAVAUX	D2		2
3TRAVAUX	D3		3
4TRAVAUX	D4		4

Figure 4.11 : Bon de sortie



$$(\sum \text{entrée}) + (\sum \text{stock}_{\text{initiale}}) - \sum \text{sortie} = \text{stock}_{\text{final}} \cdot [5]$$

$$(10 + 13) - (10) = 13$$

## 12.2. Fiche des stocks pour les coussinets de vilebrequin

		Type de document : ENREGISTREME	Document N° : 06ENR14R00 Date : 11/01/2014		
Fiche de stock		page 01 / 01			
RAYON / CASIERREF. P15/21 167 / 13					
DESIGNATION : COUSSINETS DE VILBREQUIN		MONTE SUR : CATERPILLAR			
REPLACEMENT		MARQUE :			
CODE MARQUE	MINI	MAXI	PRIX		
Date	Imputation	Entrée	sortie	stock	N° BS et BE
17/01/2015	-	-	-	25	-
22/03/2015	-	13	-	38	1569
23/04/2015	-	08	-	46	2350
29/05/2015	-	-	06	40	3289
21/06/2015	-	12	-	52	4109
31/08/2015	-	-	06	46	5130
17/09/2015	-	06	-	52	5752
15/10/2015	-	-	08	60	6001
24/12/2015	-	-	02	62	6115

Figure 4.13 : Fiche des stocks de coussinet de vilebrequin.

### 12.2.1. Description

La consommation des coussinets de vilebrequin (Figure 4.12) est jugée excessive. Leur stock au niveau du magasin de pièces de rechange doit être préservé et contrôlé. Des opérations de vente des organes pour des tierces personnes ou entreprises risquent semer le doute dans leur

gestion. Pour cela, il faut faire attention à l'imputation des pièces à la maintenance et non à la vente aux particuliers.

$$(\sum \text{entrée}) + (\sum \text{stock}_{\text{initiale}}) - \sum \text{sortie} = \text{stock}_{\text{final}} \cdot [5]$$

$$(39+26)-(22)=43$$

### 12.3. Fiche des stocks pour les joints de culasse

		Type de document : ENREGISTREME	Document N° : 06ENR14R00		
		Date : 11/01/2014			
Fiche de stock		page 01 / 01			
RAYON / CASIERREF P15/21 167 / 13					
DESIGNATION: JOINT DE CULASSE		MONTE SUR: MERCEDES BENZ			
REPLACEMENT		MARQUE :			
CODE MARQUE	MINI	MAXI	PRIX		
<b>Date</b>	<b>Imputation</b>	<b>Entrée</b>	<b>sortie</b>	<b>stock</b>	<b>N° BS et BE</b>
17/01/2015	-	-	-	25	-
22/03/2015	-	13	-	38	816
23/04/2015	-	08	-	46	350
29/05/2015	-	-	06	40	289
21/06/2015	-	12	-	52	109
31/08/2015	-	-	06	46	130
17/09/2015	-	06	-	52	152
15/10/2015	-	-	06	58	151
24/12/2015	-	-	06	64	215

Figure 4.14 : Fiche des stocks de joint de culasse CATERPILLAR.

#### 12.3.1. Description

La consommation des joints de culasse est plus grande que les autres pièces consommées en une année.

$$(\sum \text{entrée}) + (\sum \text{stock}_{\text{initiale}}) - \sum \text{sortie} = \text{stock}_{\text{final}} [5]$$

$$(49 + 25) - (24) = 50$$

#### 12.4. Fiche des stocks des pistons

 		Type de document : ENREGISTREME	Document N° : 06ENR14R00 Date : 11/01/2014		
Fiche de stock		page 01 / 01			
RAYON / CASIERREF. P15/21 125 / 72					
DESIGNATION : PISTONSMONTE SUR :		MERCEDES BENZ			
REPLACEMENT		MARQUE :			
CODE MARQUE	MINI	MAXI	PRIX		
0052					
Date	Imputation	Entrée	sortie	stock	N° BS et BE
10/01/2015	-	-	-	40	-
02/03/2015	-	16	-	56	816
03/04/2015	-	08	-	65	350
19/05/2015	-	-	08	57	289
11/07/2015	-	24	-	81	109
01/09/2015	-	-	04	77	130
16/10/2015	-	08	-	69	152
25/11/2015	-	-	08	61	151
24/12/2015	-	-	06	55	215

Figure 4.15 : Fiche de stock piston Mercedes Benz.

$$(\sum \text{entrée}) + (\sum \text{stock}_{\text{initiale}}) - \sum \text{sortie} = \text{stock}_{\text{final}}$$

$$(56+40)-(26)=68$$

##### 12.4.1. Description

Pendant une année, les camions Mercedes Benz consomment une grande quantité.

### 13. Discussions sur les résultats des fiches de stock

L'idée reçue au niveau de l'entreprise est la consommation excessive du mécanisme d'embrayage des camions Mercedes Benz. L'écran de (figure 4.11) représente un contre-exemple. Dans le contenu de la fiche de stock de disque d'embrayage en trouve le nombre des camions en panne est plus petit que les que le nombre des camions d'entreprise, et les pièces de rechanges consommées par rapport aux pièces de rechanges stockées.

Pour la fiche des coussinets de vilebrequin (figure 4.12) et des joints de culasse (figure 4.13) des pistons (figure 4.14), les pièces de rechange consommées justifient les pannes trouvées.

A partir de ces résultats, le service de la maintenance intervient et pose les questions suivantes :

- Pourquoi la consommation des disques d'embrayage est plus petite par rapport au nombre de camions ?
- Pourquoi les camions consomment une grande quantité de joints de culasse et les pistons ?

#### 13.1. Défaillances et pièces de rechange

L'intervention se fait à l'aide de gestionnaire de recherche (figure 4.15). C'est un gestionnaire de tous les types de documents sur les engins et les camions. Seul le gestionnaire peut accéder au gestionnaire de recherche au changement (ajouter ou supprimer) sur la fiche de recherche (figure 4.16).

voir	N	ID	NOM	INFO	modif	Supp
	12	ID1	NOM1	INFO1		
	13	ID2	NOM2	INFO2		

Figure 4.16: Gestionnaire de recherche.



Figure 4.17 : Fiche de recherche. [1]

### 13.1.1. Embrayages

- Constatation

Le patinage au démarrage, la pédale d’embrayage état lâchée, le camion n’avance pas proportionnellement à l’accroissement de vitesse de moteur.

Tableau 4.5 : Résultat de recherche sur embrayage

Cause des défauts	Remèdes	Pièces de rechanges utilisées
<b>Jeu de garde à la pédale inexistant</b>	Réglage de jeu	
<b>Levier faussé</b>	Ajustage de la course de garde	Joint de levier et moyeu
<b>Levier mal réglé avec le ressort de commande</b>	Remplacement total	Levier et ressort de commande
<b>Ressort faible et déformé</b>	Remplacer le disque	Disque d’embrayage
<b>Plateau perceur coincé</b>	Régler et vérifier	Boulons et écrous
<b>Plateau déformé</b>	Remplacer	Plateau avec disque d’embrayage précédemment utilisé
<b>Garniture usée</b>	Remplacer	Garniture précédemment utilisé (camion accidenter)

### 13.1.2. Pistons

- Constatation

Le moteur est bruyant.

**Tableau 4.6 : Résultat de recherche sur les pistons**

Causes des défauts	Remèdes	Pièces de rechange utilisées
<b>Jeu important entre piston et cylindre (claquements très perceptibles aux départs à froid)</b>	<b>Admissible lorsque le bruit disparaît à chaud</b>	
<b>Piston chauffé à cause de l'admission</b>	<b>Remplacer</b>	<b>Pistons, filtre d'admission</b>
<b>Cylindre déformé (coup de feu, déformation en tonneau et tronc de cône).</b>	<b>Remise en état</b>	<b>Remplacer le piston et la chemise</b>
<b>Piston grippé, déformé accidentellement</b>	<b>Pas de remède</b>	<b>Remplacement de piston Axe de piston, segment.</b>
<b>Jupe fêlée</b>	<b>Pas de remède</b>	
<b>Piston chauffé et gommé au niveau de la jupe</b>	<b>Remplacer</b>	<b>Remplacer piston, segment, filtre d'admission</b>
<b>Axe trop serré Axe grippé</b>	<b>Dépose de piston et remplacer l'axe piston</b>	<b>Axe de piston</b>
<b>Corps étranger (écrou) tombé dans la chambre de combustion</b>	<b>Examen de la culasse, rejeter le corps.</b>	
<b>Piston chauffé</b>	<b>Remplacer</b>	<b>Remplacer le piston et tous ces accessoires, filtre d'admission</b>
<b>Grande partie de la jupe gommée</b>	<b>Remplacer</b>	<b>Piston, axe piston, segment</b>
<b>Piston chauffé à cause des pellicules et des poussières transportées par l'admission</b>	<b>Remplacer</b>	<b>Remplacer le piston, filtre d'admission</b>

### 13.1.3. Vilebrequin

- Constatation

Le moteur est bruyant.

**Tableau 4.7 : Résultat des recherches sur le vilebrequin**

Causes des défauts	Remèdes	Pièces de rechanges utilisées
<b>Palier desserré</b>	Contrôle d'équilibrage statique et dynamique  Contrôle de l'élasticité d'amortisseur de vibration	Remplacement des coussinets et des demi-lunes
<b>Défaut d'équilibrage</b>		
<b>Trash</b>		

### 13.1.4. Culasse

- Constatation

Sortie de lubrifiant (eau), le rendement de moteur est très faible.

**Tableau 4.8: Résultatsde recherche sur la culasse**

Causes des défauts	Remèdes	Pièces de rechanges utilisées
<b>Joint de culasse périmé</b>	Remplacer le joint de culasse	Joint de culasse double, la colle et papier des joints pour la culasse rectifiée
<b>Des fissures sur la culasse</b>	Rectifier la surface de la culasse	
<b>Fuite d'eau de refroidissement</b>	Remplacer	Joint de culasse
<b>La frappe de piston au point PMH</b>	Remplacer	Joint de culasse, culasse, vis étoile
<b>Joint de culasse déformé</b>	Remplacer	Joint de culasse

Les intervenants conseillent pour diminuer les pannes et la consommation des joints de culasse.

**Tableau 4.9 : Conseils de montage**

Organe à assembler ou remplacer	Nature et constitution des joints	Conseils de montage
<b>Chemise en fonte et la culasse et collecteur en fonte</b>	Métalloplastique : amiante insérer entre deux feuilles de cuivre ou deux feuilles d'acier inoxydables	Remplacement du joint : - Enduire d'huile de lin cuites - Monter les organes d'assemblage suivant l'ordre et le couple de serrage indiqués par le constructeur
<b>Chemise et culasse en fonte à refroidissement par air</b>	Métallique : cuivre recuit Ou reinz : amiante et fils d'acier tissés ensemble et enduits en graphite	Montage à sec Montage à sec
<b>Ecrou de culasse</b>	Rondelle métallique ou métalloplastique : acier doux, cuivre recuit ou laiton	Montage à sec

#### 13.1.4. Boite à vitesse

- Constatation

Perte d'huile, au repos la boite à vitesse fait des bruits et impossibilité de choisir la combinaison de vitesse désirée.

**Tableau 4.10 : Résultat de recherche sur la boîte à vitesse**

Cause des défauts	Remèdes	Pièces de rechanges utilisées
<b>Le levier de commande demeure sans effet</b>	Désinstaller le levier et régler	
<b>Rupture du doigt</b>	Remplacer le doigt de sélecteur de vitesse	Doigt, vérous de vitesse
<b>Défaut d'étanchéité</b>	Remplacer le joint de demi-carter droit	Joint de demi-carter droit

### 13.2. Intérêt de la comptabilité matières

L'intérêt de la comptabilité matière est de faciliter la détection de défaillance à partir du suivi des travaux et les interventions sur chaque famille (engin ou camion). (Figure 4. 17)

Ajout famille				
PHOTO	Nom	ID	modif	Supp
	Camion			
	Camion-benne			
	Camion-citerne			
	Abatteuse			
	Abatteuses-groupeuses			

**Figure 4.18 : Fenêtre gestion des familles. [1]**

#### 13.2.1. Exemple de famille engin

C'est l'espace où s'affiche la liste de tous les engins (Figure 4.18) avec la possibilité de modifier les informations de l'engin et même ajouter un nouvel engin (Figure 4.19).

Famille: <input type="text"/>		Gamme: <input type="text"/>				
Famille	Gamme	Nom d'Engin	ID	fiche tech	modif	Supp
Tracteurs a chaines	Gamme1	963D	A	<a href="#">voir</a>		

Figure 4.19 : Famille engin (tracteurs à chaines). [1]

N: 3

Photo:



[VOIR](#)

Famille: Tracteurs a chaines

Gamme : Gamme1

Utilise la Gamme: NON

Nom d'Engin: 963D

ID : A

Type : CAT

N Serie :

Date Achat :

Cost :

Matricul :

Fournisseur :

Maintenance Preventive

Travaux a effectuer

vidange huile moteur vérification des courroies du moteur

A: 50 Km

remplacement du préfiltre à carbones

nettoyage du track à carburant principal

A: 100 Km

A: Km

A: H

Figure 4.20 : Information sur tracteur à chaîne. [1]

Les entrées et sorties des organes (pièces ou mécanismes) du servent à l'actualisation des stocks et permettent le déclenchement des commandes par le service commercial. Ces informations sont enregistrées dans la fiche de réparation (figure 4.21) et ensuite dans le rapport d'exécution des travaux de la maintenance curative. (Figure 4.20)

RAPPORT D'EXECUTION DES TRAVAUX DE MAINTENANCE CURATIVE						
N de la Fiche de réparation: 5						
Code Materiel: ID1						
Date et heure d'arrêt: 2012-01-01 a 00:00:00						
Date et heure de reception: 2012-01-02 a 00:00:00						
N	Travaux effectués	Temps de rep(h)	Pieces de rechange utilisees			
			designaition	Reference	Qte	
	1TRAVAUX	H1	D1			1
	2TRAVAUX	H2	D2			2
	4TRAVAUX	H3	D3			3
	4TRAVAUX	H4	D4			4

Figure 4.21 : Rapport d'exécution des travaux maintenance curative. [1]

### FICHE DE REPARATION

N : 2  
 Imputation: ID2  
 Demande D'intervention: 2233  
 Lien de la panne: Tiercen

Debut des trx: Exm :2012-06-14 Exm :18:43  
 Fin des trx: Exm :2012-06-14 Exm :18:43

Intervenir

code:

code:

code:

code:

code:

Observations:

Travaux effectués :

Temps:  1 2 3 4

Favori

Enregistrer

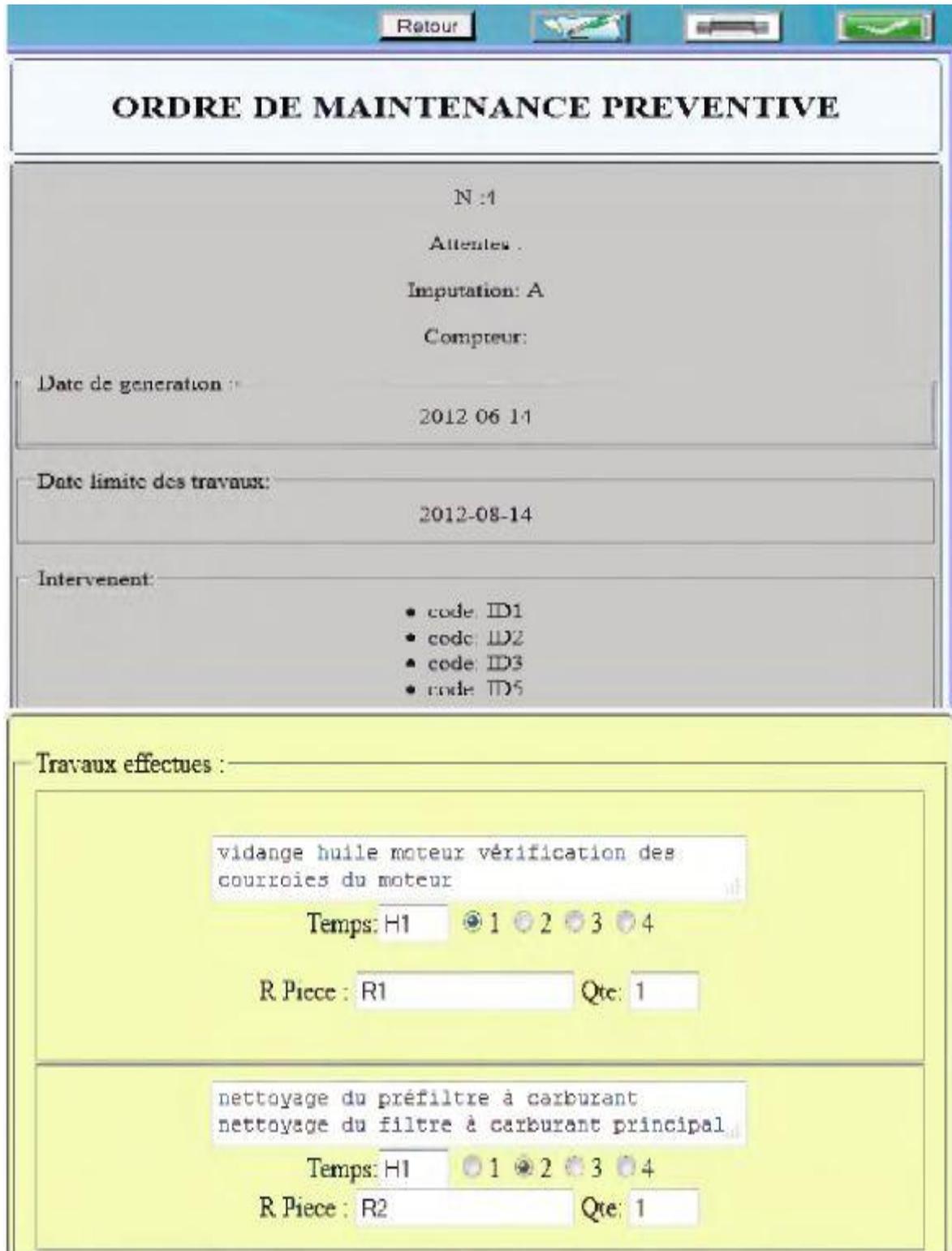
Figure 4.22 : Fiche réparation. [1]

La fiche de stock définit bien la consommation des pièces de rechanges pour 119 camions et 85 engins durant l'année 2015. Ces derniers consomment aussi des pièces de rechange comme (plateau, butée, ressorts, coussinets, segments, axe et piston).

Le tableau 4.13 présente un exemple de rapport d'exécution de la maintenance curative.

**Tableau 4.11 : Rapport d'exécution de maintenance curative.**

Date et heure d'arrêt	Date et heure de réception	N° fiche réparation	Travaux effectués	Temps de rép. (h)	Pièce de rechange utilisé		
					Diagnostic	Référence	Qté
09/01/2015 à 8h	16/01/2015 à 9h	20818	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rectifier plateaux d'embrayage</li> <li>• Chgt de disque embrayage</li> </ul>	32	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disque d'embrayage</li> <li>• BUTEE</li> </ul>	P15/21 51215	11
15/05/2015 à 10h.30mn	20/05/2015 à 12h.30mn	26785	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chgt de piston</li> <li>• Chgt de segment</li> <li>• Réglage de jeu</li> </ul>	29	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piston</li> <li>• SEGMENT S528</li> </ul>	URCX07 300 S 528	412
26/05/2015 à 8h	26/05/2015 à 10h	26855	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rectifier le vilebrequin</li> <li>• Chgt des coussinets</li> <li>• Boulons des paliers</li> </ul>	33	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COUSSINET</li> <li>• BOULON DES PALIERS</li> </ul>	SVA22 XZ001	0816



**ORDRE DE MAINTENANCE PREVENTIVE**

N:1  
Attente :  
Imputation: A  
Compteur:  
Date de generation : 2012 06 11  
Date limite des travaux: 2012-08-14  
Intervenant:  
• code: ID1  
• code: ID2  
• code: ID3  
• code: ID5

Travaux effectués :

vidange huile moteur vérification des courroies du moteur  
Temps: H1  1  2  3  4  
R Piece : R1 Qte: 1

nettoyage du préfiltre à carburant  
nettoyage du filtre à carburant principal  
Temps: H1  1  2  3  4  
R Piece : R2 Qte: 1

Figure 4.23 : Ordre de maintenance préventive. [1]

Après chaque intervention, un nouvel ordre est établi pour l'exécution de nouveaux travaux (figure 4.23).



RAPPORT D'EXECUTION DES TRAVAUX DE MAINTENANCE PREVENTIVE								
N° de l'ordre de maintenance préventive : 14								
Référence de la Carte de maintenance préventive : 000001								
Date de réalisation : 14								
N° Site	Date de l'ordre	CODE AGENT	N° de l'ordre	DESIGNATION DE L'ORGANE DE MATRIEL	Travaux effectués	Codi	Référence	Qte
	2012-06-14	104			vidange huile moteur vérification des ceintures du courroie			
		104			nettoyage du pré-filtre à charbonnet nettoyage du filtre à charbonnet principal			

Figure 4.25 : Rapport d'exécution des travaux de maintenance préventive. [1]

#### 14. Conclusion

La comptabilité matière est d'une importance capitale pour la détection des défaillances. Elle doit être intégrée pour la définition d'une stratégie de politique de maintenance au niveau de l'entreprise. La maintenance en échange standard permet d'éviter les pannes subies et non programmées en maintenance préventive.

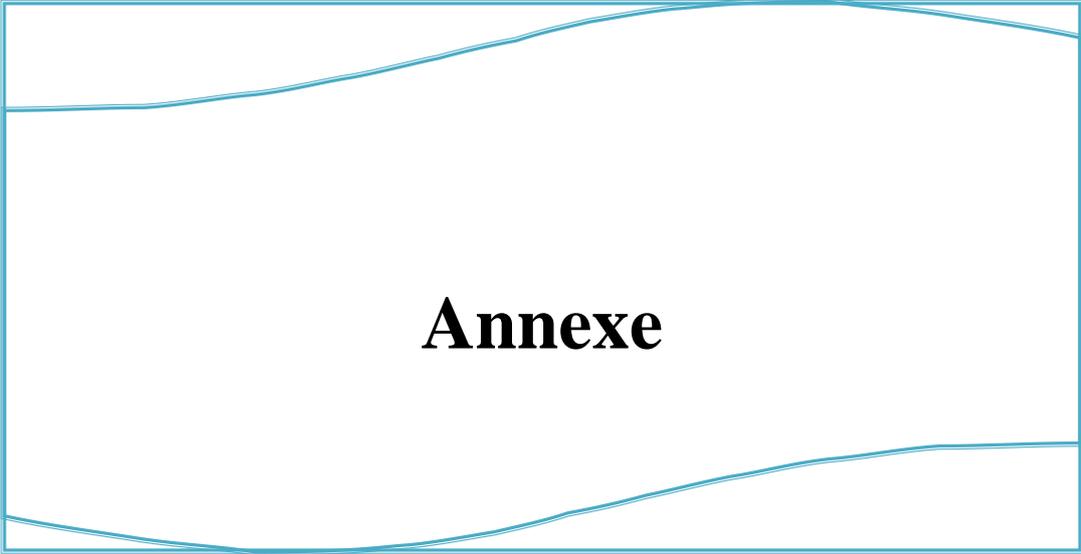
## **Conclusion générale**

Le travail présenté de ce mémoire nous a permis de déterminer la relation de l'évaluation du stock de la pièce de rechange au niveau du magasin général et la défaillance du matériel des travaux publics. D'où l'utilité de l'étude de l'apport de la comptabilité matière dans la détection des défaillances. Cette étude permet de comprendre la relation entre la valorisation des matières à la sortie et à l'entrée du stock et les organes défaillants. Cette relation peut détecter les défaillances à partir de la révision et le suivi du stock. Et donc, peut traiter beaucoup plus de données dans un délai très court et mettre en place la maintenance pour gérer les défaillances détectées.

La politique de maintenance proposée à l'entreprise est la maintenance en échange standard afin d'éviter les pannes subies. Pour cela, la durée de travail est de 6000 heures pour les organes mécaniques et 3000 pour les organes électriques.

La comptabilité matière est d'une importance capitale pour la détection des défaillances. Elle doit être intégrée pour la définition d'une stratégie de politique de maintenance au niveau de l'entreprise. La fonction technico-commerciale serait mieux valorisée par l'affectation d'ingénieurs en maintenance au niveau de la comptabilité matière.

En perspective, ce travail sera élargi au développement d'un module de détection des défaillances en temps réel renforçant ainsi la relation entre la maintenance en général et la comptabilité matière. Cet outil est d'une utilité appréciable dans la GMAO.



**Annexe**

 <i>PE / S.T.A.R.R. / SPA</i>	<i>DOCUMENT N° :</i>  <i>DATE :</i>	
<b>Bon De Sortie Des Articles Magasin Général</b>		<i>Page :</i>

Stock courant consommations internes N° :

*Date du bon :*  
IMPUTATION: SECTION:

Code	Désignation	Référence	U/M	Quantité	Quantité livrée	Reste	Prix	Observation
0282	TONER	HP1010		02				

**Le Demandeur:** **Le Responsable Du Demandeur:** **Le Magasinier:**

**Code:** **Code:** **Code:**  
**Nom & Prénom:** **Nom & Prénom:** **Nom & Prénom:**

**Date:** **Date:** **Date:**  
**Visa:** **Visa:** **Visa:**

Annexe 1 : Bon de sortie des articles magasin générale



## Annexe 3

 PE / S.T.A.R.R. / SPA	DOCUMENT N° : 06NR04R00 DATE : 11/01/2012													
<b>DEMANDE D'ARTICLES</b>		Page 01/01												
N° : .....														
<b>Service Demandeur :</b>		<b>Imputation :</b>												
<b>Date :</b> 03/03/2016		<b>FR / OMP :</b>												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Code</th> <th>Désignation</th> <th>Référence</th> <th>U/M</th> <th>Quantité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0282</td> <td>TONER</td> <td>HP1010</td> <td></td> <td>02</td> </tr> </tbody> </table>	Code	Désignation	Référence	U/M	Quantité	0282	TONER	HP1010		02				
Code	Désignation	Référence	U/M	Quantité										
0282	TONER	HP1010		02										
<b>Le Demandeur :</b> Code : Nom & Prénom :	<b>Le Responsable Du Demandeur :</b> Code : Nom & Prénom :	<b>Le Magasinier :</b> Code : Nom & Prénom :												

Annexe 3 : Bon de demande d'articles [1]

# BON DE RECEPTION



FOURNISEUR : .....  
 FACTURE OU BL N° : ..... du : .....  
 BON DE CDE N° : ..... du : .....  
 BON D'ENTREE N° : .....

TLEMCEM LE : / décembre / 14

RAYON	CASIER	CODE MARQUE	REF FOURNISSEUR	DESIGNATION	REF MAGASIN	QTE Rayon	QTE S/FACT	QTE S/ CASIER	TYPE
Raf	Khana	3aéla							

RECEPTIONISTE PHYSIQUE:

VISA \_\_\_\_\_:

CONTROLEUR TECHNIQUE:

VISA \_\_\_\_\_:

LE RESPONSABLE MAGASIN

VISA \_\_\_\_\_:

Annexe 4 : Bon de réception [1]

## Annexe 5

# BON DE RECEPTION CESSIONS



**MAGASIN Cédant :**

**BON DE SORTIE MAG N° :**

**DATE DE BSM :**

**BON D'ENTREE N° :**

**ITEMS LE :**

RAYON	CASIER	CODE MARQUE	REF FOURNISSEUR	DESIGNATION	REF MAGASIN	QTE Rays	QTE 3/FACT	QTE 3/ CASIER	TYPE

**RECEPTIONISTE PHYSIQUE:**  
VISA \_\_\_\_\_;

**CONTROLEUR TECHNIQUE:**  
VISA \_\_\_\_\_;

**LE RESPONSABLE MAGASIN**  
VISA \_\_\_\_\_;

Annexe 5 : Bon de réception cessions [1]

SOCIETE						
<b>PROCES VERBAL N°:.....</b>						
<b>DE VALORISATION DES PRIX DE VENTE</b>						
<b>RECU DE VERSEMENT N°:.....</b>						
<input type="checkbox"/> <b>SUR STOCKS COURANTS</b>						
<input type="checkbox"/> <b>SUR STOCKS USAGES</b>						
L'an Deux Mille Treize et le ..... s'est réunie la Commission de Valorisation des pièces de rechange destinées à la vente externe.						
Cela, conformément à l'application des décisions de la Direction Générale n° 967 Du 31/03/200 et qui concerne Messieurs les membres de la commission :						
Qui déclarent par le présent procès verbale avoir fixé le prix de vente en T.T.C des marchandises ci-dessous citées, au profit de :						
Mr : ..... Adresse : .....						
<b>CODE</b>	<b>QTE</b>	<b>DESIGNATION</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>P.U</b>	<b>MONTANT</b>	<b>L.V.A</b>

Annexe 6 : PV de vente [1]

---

**Bibliographie**

- [1] : STAAR, Document. *EPE / S.T.A.R.R / SPA*. 13 05 2009. (accès le 05 13, 2009).
- [2] : «inventaire des stocks.» *information conseil assistance*. 18 04 2014. (accès le 2014).
- [3] : jean, jacques freidreich - print. *comptabilité générale & gestion d'entreprise*. lyon collection n° 16: édition 04 hachette superieure, aout 2015.
- [4] : TRADER, Mechel. *le guides de maintenancier* paris: centre libraire & édition technique, 1988.
- [5] : GEROU, Olivier. *La fonction maintenance* . université dauphine. france .2013.
- [6] : Pérochon, Guizard &. *technique comptable*. paris: édition foucher, 1973.
- [7] : production, resp technique / maintenance /. «google .» *chef d'entreprise*. 09 10 2013. (accès le 10 09, 2013).
- [8] : *technique de réparation* . paris, 2012: édition foucher.
- [9] : B.Vieux, M.Desbois - R.Armao -. *la technique de réparation - moteur diesel*. paris: édition foucher 128, rue de RIVOLI, 1982.
- [10] : J.Martin, M.Desbois - L.Marié -. *la technique de réparation - tome I*. paris: édition foucher, 1984.
- [11] : R.Torri, M.Desbois - F.Touache - J.Tourancheau -. *Technollogie proffisionnelle générale*. Paris : Edition foucher, 128 rue de RIVOLI, 1983.
- [12] : «orgnes mercedes benz.» *image/brochure garantie constructeur VI.indd*. 08 08 2012. (accès le 07 21, 2014).

