N° Ordre ...../DGM/FT/UMBB/2022

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA BOUMERDES

Faculté de Technologie
Département Génie Mécanique

Mémoire de Master

En vue de l'obtention du diplôme de **MASTER** en **:**

Filière : Électromécanique
Spécialité : Électromécanique

THEME

Étude technologique d'un monte-charge 15 tonnes et élaboration d'un plan de maintenance

Présenté par :

BOURAI Ouadjih

GHOULA Oussama

Promoteur : Dr. BAHLOUL Hassiba

Promotion 2021- 2022

Remerciements

Je remercie tout d'abord ***ALLAH*** *qui m'a donné la force et la patience pour terminer ce travail,*

Je remercie mon père, qui m'a soutenu et m'a mené à ce stade.

Je remercie ma mère, mon soutien dans la vie,

Tous mes remerciements à ma chère promotrice ***Dr BAHLOUL Hassiba*** *de m'avoir aidée à la réalisation de ce travail dans des conditions alaise, pour vos précieux conseils et pour votre disponibilité ainsi pour votre confiance et gentillesse. Je vous témoin toute ma gratitude*

Et un merci spécial à mon encadreur ***SIDOTMANE Redouane***

*A l'ensemble de l'équipe «****SONACOME****» pour leur disponibilité, leur conseils ainsi que leur soutien.*

Et je remercie tous mes professeurs et amis,

Mes sincères reconnaissances à l'ensemble des enseignants du département génie mécanique : Electrmécanique de la faculté de technologie M'hamed Bouguerra Boumerdes et mes collègues. Je remercie toute personne qui m'aidé, soutenu, encouragé et contribué de près ou le loin à la finalisation de ce mémoire

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mes chers parents, mes soeur

À la famille GHOULA et LAMini et toutes mes connaissances

À mes chères amies, K.Ahmed , M.Hichem , L.Nabila , B.Nour el houda

Et une grande dédicace à mon binon BOURAI Ouajih

À tout le groupe MEM20

OUSSAMA

2022

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mes chers parents,

À la famille BOURAI et HAMADOUCHE et toutes mes connaissances

À mes chères amies, Aimen , Sofiane , Abdelfatah , Hakim et Mourad

Et une grande dédicace à mon binon GHOULA Oussama

À tout le groupe MEM20

OUADJIH

2022

Résumé

De nos jours l'application de l'énergie hydraulique est en pleine essor car elle constitue l'une des énergies renouvelables bénéfiques pour l'environnement et qui est d une grand intérêt scientifique et technologique; pour tous ceci nous avons eu l'avantage de travailler sur une machine hydraulique: monte-charge industriel hydraulique à travers un stage pratique dans la société SNVI. Cette étude est une contribution à l'étude technologique d'un ainsi l'élaboration d'un plan de la maintenance ainsi nous avons illustré les concepts de base de la maintenance et on a défini la maintenance et leurs méthodes. Les objectifs et les intérêts de la maintenance dans le domaine industriel sont présentés, ainsi que les opérations de maintenance préventive et corrective.

Mots clés: monte-charge, maintenance préventive, hydraulique, technologique.

Abstract:

Nowadays the application of hydraulic energy is booming because it is one of the renewable energies beneficial for the environment and which is of great scientific and technological interest; for all this we had the advantage of working on a hydraulic machine: hydraulic industrial lift through a practical internship in the company SNVI. This study is a contribution to the technological study of an as well as the development of a maintenance plan so we have illustrated the basic concepts of maintenance and we have defined maintenance and their methods. The objectives and interests of maintenance in the industrial field are presented, as well as preventive and corrective maintenance operations.

Keys-words: goods lift, preventive maintenance, hydraulics, technological.

ملخص:

في الوقت الحاضر، يزدهر تطبيق الطاقة الهيدروليكية لأنها واحدة من الطاقات المتجددة المفيدة للبيئة والتي لها أهمية علمية وتكنولوجية كبيرة؛ لكل هذا كان لدينا ميزة العمل على آلة هيدروليكية: المصعد الصناعي الهيدروليكي من خلال تدريب عملي في شركة SNVI. هذه الدراسة هي مساهمة في الدراسة التكنولوجية وكذلك تطوير خطة الصيانة لذلك قمنا بتوضيح المفاهيم الأساسية للصيانة وحددنا الصيانة وطرقها. يتم عرض أهداف ومصالح الصيانة في المجال الصناعي، وكذلك عمليات الصيانة الوقائية والتصحيحية.

الكلمات المفتاحية: رفع البضائع، الصيانة الوقائية، الهيدروليكية، التكنولوجية.

SOMMAIRE

Liste des figures I
Liste des tableaux II
Nomenclature III
Introduction général IV

Chapitre I : Présentation de la société SNVI

I.1 Introduction 1
I.2 Historique 1
I.3 Présentation de la S.N.V.I 3
I.3.1 Statut et forme juridique 3
I.3.2 Situation géographique 4
I.3.3 Gammes de produits 4
I.4 Objectif de S.N.V.I 5
I.5 Les Filiales de la SNVI 6
I.6 Organigramme SNVI 7
I.7 Présentation de la FONDERIES Rouïba (FOR) 8
I.7.1 Objectif de production 8
I.7.2 Principales activités des fonderies FOR 9
I.7.3 Fonderie aluminium 10
I.7.4 ORGANISATION DE LA FILIALE FOR 12
I.8 Conclusion 13

Chapitre II: Généralités sur les ascenseurs

II.1 Introduction 14
II.2 Historique 14
II.3 Définition des ascenseurs 15
II.4 Types d'ascenseurs 15
I.4.1 Les ascenseurs hydrauliques 16
II.4.1.1 Composants d'un ascenseur hydraulique 16
II.4.1.2 Principe de fonctionnement d'un ascenseur hydraulique 17
II.4.1.3 Types d'ascenseurs hydrauliques 17
II.4.1.4 Avantages et inconvénients 18
II.4.2 Les ascenseurs à traction à câbles 19
II.4.2.1 Description. 19
II.4.2.2 Les composants d'un ascenseur à traction à câble 19
II.4.2.3 Principe de fonctionnement d'un ascenseur à traction à câble 19
II.4.2.4 Avantages et inconvénients 19
II.5 Monte à charge 20
II.6 Monte-charge industriel 21
II.7 Conclusion 21

Chapitre III: Généralités sur les ascenseurs

III.1 Introduction 22
III.2 Généralités 22
III.3 Définition d'un monte-charge hydraulique 15 tonne 22
III.4 Les composants d'un monte-charge hydraulique 15 tonne 22
III.4.1 Partie mécanique 23
III.4.1.1 Cabine 23
III.4.1.2 Les portes de GUILLOTINE (2 paliers) 24
III.4.1.3 Transmission entre le moteur et la pompe 24
III.4.2 Partie hydraulique 26
III.4.2.1 Réservoir d'huile utilisé 28
III.4.2.2 Pompes hydrauliques 29
III.4.2.2.1 Les différents types de pompes hydrauliques 30
III.4.2.3 Distributeur 36
III.4.2.3.1 Fonctionnement du distributeur 36
III.4.2.3.2 Différents Type de Distributeurs 38
III.4.2.3.3 Pilotage de distributeurs 39
III.4.2.4 Tuyauterie 39
III.4.2.5 Vanne d'arrêt 40
III.4.2.6 Filtres 40
III.4.2.7 Vérin hydraulique 41
III.4.2.7.1 Vérin simple effet (VSE) 41
III.4.2.7.2 Vérin doubles effet 42
III.4.2.7.3 Vérins rotatif 42
III.4.2.7.4 Vérins sans tige 43
III.4.2.7.5 Vérins employés dans le Monte-charge 15 tonnes 43
III.4.3 Partie électrique 44
III.4.3.1 Armoire électrique 44
III.4.3.2 Moteur électrique Asynchrone (moteur utilisé): 48
III.4.3.2.1 Constitution d'un moteur asynchrone triphasé 48
III.4.3.2.2 Les caractéristiques du moteur électrique utilisé 51
III.4.3.2.3 Principe de fonctionnement d'un moteur asynchrone triphasé 52
III.4.3.3 Fin de course 55
III.4.3.3.1 Appareillage de contrôle (contact de position) 55
III.4.3.3.2 Principe de fonctionnement 55
III.4.3.4 Came de porte 56
III.5 Principe de fonctionnement du monte-charge étudier 56
III.6 Conclusion 57

Chapitre IV: Maintenance de monte-charge

IV.1 Introduction 58
IV.2 Historique de maintenance 58

IV.3 Définition de la maintenance 59
IV.4 Les objectifs de maintenance 59
IV.4.1 Objectifs techniques (opérationnels) 59
IV.4.2 Objectifs économiques 60
IV.4.3 Objectifs humains et écologiques 60
IV.5 Méthodes de la maintenance 60
IV.5.1 La maintenance préventive 60
IV.5.1.1 Maintenance conditionnelle 61
IV.5.1.2 Maintenance systématique 62
IV.5.1.3 Maintenance prévisionnelle 62
IV.5.2 La maintenance corrective 63
IV.5.2.1 Maintenance palliative 64
IV.5.2.2 Maintenance curative 64
IV.5.3 Autres formes et méthodes de maintenance 64
IV.5.3.1 Maintenance améliorative 64
IV.5.3.2 Télémaintenance 65
IV.6 Les opérations de maintenance 65
IV.6.1 Les opérations de maintenance corrective 65
IV.6.1.1 Le dépannage 65
IV.6.1.2 La réparation 66
I.6.2 Les opérations de maintenance préventive 66
IV.6.2.1 Les inspections. 66
IV.6.2.2 Les visites 66
IV.6.2.3. Les contrôles 66
IV.6.3 Autres opérations 67
IV.6.3.1 Révision 67
IV.6.3.2 Les échanges standards 67
IV.7 La stratégie de maintenance 67
IV.8 L'environnement de la maintenance 68
IV.9 Évolution de la maintenance 68
IV.10 Les niveaux de maintenance 69
IV.11 Les outils de la maintenance 70
IV.12 Service maintenance 70
IV.12.1 Situation dans l'entreprise 70
IV.12.1.1 Tendance 1 70
IV.12.1.2 Tendance 2 71
IV.12.2 Organigramme du service maintenance 72
IV.12.3 Mission du service maintenance 72
IV.12.4 Communication dans le service maintenance 73
IV.13 Équilibre de la maintenance 74
IV.14 Orientations des politiques de maintenance 75

IV.14.1 Méthode de coût du cycle de vie (CCV) 75
IV.14.2 Stratégie de type Total Productive Maintenance (TPM) 76
IV.14.3 Stratégie de type Maintenance Basée sur la Fiabilité (MBF) 76
IV.15 Maintenance de monte-charge étudier 77
IV.15.1 Maintenance préventive de monte-charge étudie 77
IV.15.2 Gamme de graissage 80
IV.15.3 Maintenance corrective de monte-charge 81
IV.16 Les Fiche technique de la maintenance 82
IV.17 Conclusion 90

Liste des figures et des tableaux

I. Liste des figures

Figure I.1	Logo de la société S.N.V.I (surnommé anciennement SONACOME	2
Figure I.2	La gamme SONACOME de l'année 1975	2
Figure I.3	La direction mère du SNV	3
Figure I.4	Une vue satellitaire de la filiale VIR – SNVI	4
Figure I.5	Organigramme du complexe SNVI	7
Figure I.6	**(**FOR)Située à 10 mn de l'aéroport Houari Boumediene d'Alger et à 20 mn du port maritime d'Alger	8
Figure I.7	Pièces Brutes- (FOR) Tambour de frienFGL	11
Figure I.8	Organigramme FOR	12
Figure II.1	Les types d'ascenseurs	16
Figure II.2	Type d'ascenseurs hydraulique	18
Figure III.1	Rail de guidage	23
Figure III.2	Sabot de guidage	23
Figure III.3	Les portes de GUILLOTINE (2 paliers)	24
Figure III.4	Transmission entre le moteur et la pompe	25
Figure III.5	Le circuit hydraulique de mont charge 15 tonne	27
Figure III.6	Réservoir d'huile	28
Figure III.7	Principe fonctionnement d'une pompe hydraulique	30
Figure III.8	Schéma des différents types de pompes hydrauliques	31
Figure III.9	Schéma d'une pompe à engrenage	32
Figure III.10	Schéma d'une pompe à palette	33
Figure III.11	Schéma d'une pompe à piston	34
Figure III.12	Schéma d'une pompe à vis	35
Figure III.13	Schéma d'un distributeur	36
Figure III.14	Distributeur vue en coup	37
Figure III.15	Tiroir d'un distributeur	38
Figure III.16	Pilotage distributeurs de type bistable	39
Figure III.17	Pilotage distributeurs de type Monostable	39
Figure III.18	Tuyauterie	40
Figure III.19	Vanne d'arrêt	40
Figure III.20	Filtre	41
Figure III.21	Vérins simple effet	41
Figure III.22	Vérins doubles effet	42
Figure III.23	Vérins rotatifs	43
Figure III.24	Vérins sans tige	43
Figure III.25	Vérin utilisé	44
Figure III.26	Armoire électrique	45
Figure III.27	Sectionneur	45
Figure III.28	Contacteur	46

Figure III.29	Relais thermique	47
Figure III.30	Fusible	47
Figure III.31	Éclaté d'un moteur asynchrone à cage	49
Figure III.32	Éclaté d'un moteur asynchrone à bagues	49
Figure III.33	Stator d'un moteur asynchrone	50
Figure III.34	Vue d'un rotor à cage.	50
Figure III.35	Vue d'un rotor bobiné	52
Figure III.36	Principe de fonctionnement d'un moteur asynchrone	53
Figure III.37	Les couplages des moteurs asynchrones (étoile et triangle)	54
Figure III.38	Fin de cours	55
Figure III.39	Principe de fonctionnement de fin de course	55
Figure III.40	Came de porte	56
Figure IV.1	Les différentes méthodes de maintenance	60
Figure IV.2	Maintenance préventive	61
Figure IV.3	Maintenance corrective	63
Figure IV.4	Télémaintenance	65
Figure IV.5	L'assurance du produit	68
Figure IV.6	Relations possibles entre le service maintenance et les autres services	71
Figure IV.7	Exemple de structure d'une entreprise	72
Figure IV.8	Procédure d'intervention corrective	73
Figure IV.9	Fréquence des interventions de maintenance en fonction du coût	75

II. Liste des tableaux

Tableau III.1	Représentation type de pilotage	39
Tableau IV.1	Les niveaux de maintenance	69
Tableau IV.2	Maintenance préventive mécanique (mensuelle).	77
Tableau IV.3	Maintenance Préventif électrique (mensuelle).	78
Tableau IV .4	Maintenance préventif mécanique (annuel).	78
Tableau IV .5	Maintenance préventif électrique (annuel	79
Tableau IV .6	Gamme de graissage	80
Tableau IV.7	Maintenance corrective de monte-charge	81
Tableau IV.8	Gamme d'entretien préventif mécanique du 22/03/2022	84
Tableau IV.9	Gamme d'entretien préventif électrique du 23/03/2022	85
Tableau IV.10	Gamme d'entretien préventif mécanique du 24/04/2022	88
Tableau IV.11	Gamme d'entretien préventif électrique du 26/04/2022	89

Nomenclature

- **Indices**

Symboles	Signification
BSM	Bon de sortie de magasin
BT	Bon de travail
DA	Demande d'approvisionnement
DT	Demande de travail
OT	Ordre de travail
HS	Hors service

- **Symboles**

Symboles	Signification	Unités
F	Fréquence	Hz
G	glissement de la machine asynchrone	%
P	représente le nombre de pair de pôles	Nombre

Introduction générale

Depuis la nuit des temps, l'homme a toujours lutté pour améliorer son mode de vie car la vie était rude et l'environnement hostile. Au fil des temps, Il a créé divers outils pour dompter la nature et exploiter ses richesses. Puis petit à petit, il a éprouvé le besoin d'économiser énergie et argent dans toutes ses entreprises afin de faire durer ces richesses aussi longtemps que possible. Parmi les exploits qu'il a fait c'est dans le domaine de ses déplacements. Son acharnement pour une vie meilleure lui a donné des idées lumineuses pour parvenir à l'idée d'un moyen de transport qui facilitera son quotidien domaine des déplacements d'objets et de personnes. C'est l'ascenseur.

De nos jours des nombreuses personnes empruntent un ascenseur. Et pas que cela. Ce dernier est devenu désormais un système indispensable pour répondre aux exigences modernes de notre vie en matière d'autonomie, de mobilité, d'accessibilité et de rapidité. Il est ainsi devenu un élément essentiel des immeubles résidentiels, des bureaux, des musées, des aéroports, des centres de soins, des bâtiments publics, etc.….

L'appareil n'a cessé de se perfectionner. Les constructeurs s'appuient sur des technologies semblant sorties de films de science-fiction pour l'améliorer afin de mettre au point les engins de demain.

Cet appareil élévateur (appellation ancienne) permet de transporter des personnes ou bien des charges dans une cabine de haut en bas et vice-versa. Il faut savoir qu'il est le moyen de transport le plus utilisé et le plus sécurisé au monde.
Notre projet consiste à étudier une monte charge industrielle , cette étude sera composée de quatre principaux chapitres:

• Le premier chapitre est consacré à une présentation de lieu de la société dans laquelle nous avons effectuer cette étude sur une monte charge ainsi que différents types et modes de fonctionnent seront exposés. Nous montrerons aussi les limites de cet élévateur et nous tâcherons de donner des solutions. C'est le vif du sujet de notre projet.

- Le deuxième chapitre sera consacré a donner des généralités sur les monte charges industrielles

• Les bases techniques de notre projet vont être présentées dans le troisième chapitre. Nous proposerons la machine ,ses composants ainsi que son principe de fonctionnement, en suite nous allons mener une étude technique qui comporte trois essentielles parties mécanique, électrique et en fin hydraulique et pneumatique

• Apres cela, le quatrième chapitre est consacré pour la présentation de notre projet qui consiste à la maintenance appliquée pour cette machine.
Nous terminons enfin par une conclusion générale.

Présentation de la société SNVI

I.1 Introduction :

Nous ne pouvons ignorer le rôle essentiel et primordial que joue le véhicule industriel dans notre pays dans son impact est très important.

Le véhicule industriel est de nos jours la base de tout développement suivant la conjoncture actuelle caractérisée par la baisse des ressources en devise. Aussi ; la stratégie de l'après pétrole doit redynamiser le secteur industriel.

Dans ce chapitre nous discutons et nous mettons la lumière sur l'entreprise SNVI de Rouïba , qui représente un label international, dont on est suffisamment fier de l'avoir choisi pour effectuer notre étude comme un organisme d'accueil, car elle représente un véritable poids lourd de l'industrie mécanique algérienne, du moment qu'elle a réussi dès sa création à s'imposer en tant que leader régional dans sa spécialité et à bâtir un symbole grâce à ses produits de haute qualité et un service après-vente performant.

I.2 Historique :

Le démarrage a toutefois été dur car le défi de maintenir les unités du constructeur français de camions « Berliet » en production après le départ de l'occupant français en 1962 n'était pas facile à relever, surtout pour un pays nouvellement indépendant, manquant de main-d'œuvre et d'encadrement qualifiés. Les colons avaient misé à l'époque sur l'incapacité des algériens à faire fonctionner les unités industrielles et équipements après leur départ définitif vers la métropole à la fin de l'occupation. Mais le miracle se produisit. Grâce à la détermination d'une poignée d'ouvriers algériens, qui travaillaient déjà pour « Berliet », les machines ont été de nouvelle remise en marche. Les usines, redevenues à cent pour cent algériennes, Commençaient à assembler les premiers véhicules industriels «Made in ALGERIA ».

Cet exploit est le résultat de la forte volonté et du nationalisme exceptionnel d'une génération d'Algériens qui avaient non seulement réussi à arracher l'indépendance de leur pays, colonisé durant 132 ans, mais aussi à engager sa reconstruction. [1]

Figure I.1 : Logo de la société S.N.V.I (surnommé anciennement SONACOME).

Les différentes transitions reconnues par la société à l'échelle chronologique dans les stations suivantes :

De 1957 à 1966 : Implantation de la société française BERLIET sur le territoire Algérien par la construction en juin 1957 d'une usine de montage de véhicules "poids lourds"à 30 km à l'est d'Alger, plus exactement à Rouïba.

Figure I.2 : La gamme SONACOME de l'année 1975.

De 1995 à 2011 : Le mois de Mai 1995, la S.N.V.I a changé de statut juridique pour devenir une Entreprise Publique économique régie par le droit commun : la S.N.V.I est alors érigée en Société Par Actions (SPA), au capital social de 2,2 milliards de Dinars. La S.N.V.Idevenue groupe industriel.

De 2011 à Janvier 2015 : le mois d'Octobre 2011, la S.N.V.I a changé de statut juridique pour devenir un Groupe Industriel composé d'une Société Mère et de quatre filiales.

Depuis Février 2015 à ce jour : Suite à la réorganisation du Secteur Public Marchand de l'État en date du 23 Février 2015, l'EPE FERROVIAL et toutes ses participations a été rattachée au Groupe SNVI comme 5éme Filiale. [2]

I.3 Présentation de la S.N.V.I :

L'Entreprise nationale de véhicules industriels (SNVI) a pour vocation la conception, la fabrication, la commercialisation et le soutien après-vente d'une importante gamme de produits.

Elle est composée de cinq unités de production et des unités réparties entre prestation service et étude recherche et un réseau commercial reparti en travers le territoire national.

I.3.1 Statut et forme juridique :

- **Forme juridique** : Entreprise Publique Économique, Société Par Actions (EPE, SPA).
- **Capital social** : 2.200.000.000 de dinars, entièrement détenu par l'État.

Figure I.3 : La Direction mère du SNV.

I.3.2 Situation géographique :

Siège social : Z.I Rouïba, Route nationale n°5 – BP 153 – Wilaya d'Alger.

Figure I.4 : Une vue satellitaire de la filiale VIR – SNVI.

I.3.3 Gammes de produits :

La SNVI a pour vocation la conception, la fabrication, la commercialisation et le soutien après-vente d'une gamme de produits composée de :

- **Camions :**
  - Porteurs
    - **K 66** (Version civile et militaire)
    - **K 120** (Version civile et militaire)
    - **C 260** (Version civile et militaire)
    - **B 260** (Version civile et militaire)
    - **B 400** (Version civile et militaire
  - Tracteurs routiers
    - **TB 400**
    - **TC 260**
  - Tout-terrain
    - **M 120** (Version civile et militaire)
    - **M 230** (Version civile et militaire)

- **M 260** (Version militaire)
- **M 350** 8x8 (Version militaire)

- Cars et Bus :
  - Safir autocar
  - Mini-car 25 places
  - Autobus 100 L6
  - 100 V8
  - 38 Minibus (Version militaire)
  - 18 L4 Véhicule d'intervention (Version militaire) Carrosseries Industrielles.

- Équipements portés
  - Portés sur K66
  - Portés sur K120
  - Portés sur C260
  - Portés sur B260
  - Portés sur B400

- Équipements tractés
  - Remorques
    - ✓ Remorque CEP
    - ✓ Plateau 04 tonnes
    - ✓ Entretien & graissage
    - ✓ Hydrocarbure 3000L
  - Semi-remorques
    - ✓ Malaxeurs
    - ✓ Citernes
    - ✓ Bennes
    - ✓ Plateaux
    - ✓ Cocottes à ciment
    - ✓ Porte engins. [2]

I.4 Objectif de S.N.V.I :

-Satisfaire les besoins en véhicules industriels en Maximisant la production tout en :

- Acquérir rapidement une gamme de technologie avec un taux d'intégration élevé et un grand nombre de produits.
- Utiliser les techniques performantes et adaptés.

-Combler l'écart entre la production et la demande, on :

- Commercialise les véhicules industriels fabriqués localement.
- Assure la disponibilité de la pièce de rechange de la gamme SNVI.
- Assure le service après-vente.

-Minimiser le prix des produits et de services en assurant sa rentabilité par :

- Minimiser le prix de revient.
- Financer particulièrement le développement de l'entreprise par lacommercialisation.

- Contribuer aux progrès économique et social :

- Assurer l'implantation industrielle et commerciale à l'ensemble du territoire.
- Assurer la disponibilité des produits sur l'ensemble du territoire au prix uniforme. [2]

I.5 Les Filiales de la SNVI :

Le Groupe SNVI est constitué ainsi de cinq (05) Filiales de production :

- Filiale Fonderie de Rouïba (FR).
- Filiale Véhicules Industriels de Rouïba (VIR).
- Filiale Carrosseries Industrielles de Rouïba (CIR).
- Filiale Carrosseries Industrielles de Tiaret **(**CIT).
- Filiale Constructions de Matériels et Équipements Ferroviaires « FERROVIAL » d'Annaba.

Et d'une Société mère composée de :

- Directions Centrales et direction Centrale Commerciale et son réseau.
- Division Rénovation Véhicules Industriels (DRVI) à Sidi-Moussa. [2]

I.6 Organigramme SNVI :

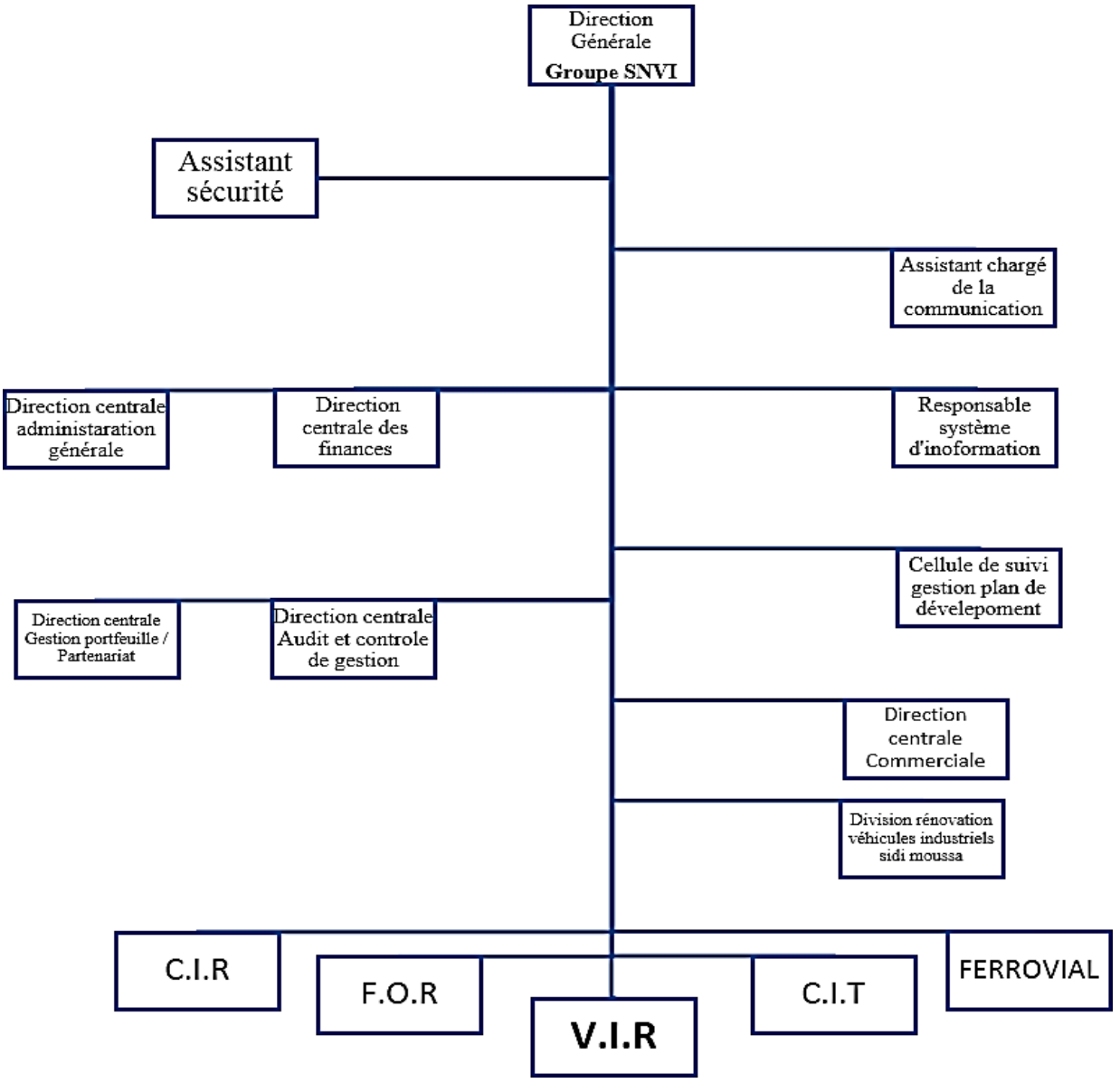


Figure I.5 : Organigramme du complexe SNVI [2]

I.7. Présentation de la FONDERIES Rouïba (FOR) :

La SONACOME à décider de faire construire le site de Rouiba en complément des unités existantes déjà, une fonderie de fonte à graphite sphéroïdale (FGS) dont la production est destinée à l'approvisionnement de la Division Industriels de Rouïba.

Figure I.6 : (FOR)Située à 10 mn de l'aéroport Houari Boumediene d'Alger et à 20 mn du port maritime d'Alger.

La filiale des Fonderies de Rouïba a été mise en exploitation le 1er janvier 1983 Bâtie sur un terrain de 60 hectares, la fonderie se compose de :

- Bâtiment principal de 27000 m^2, sur deux niveaux pour une surface au sol de 17000 m^2.
- Bâtiment fonderie aluminium d'une superficie de 3200 m^2.
- Bâtiment entretien et modelage d'une superficie de 3200 m^2.
- Bâtiment énergie d'une superficie de 1300 m^2.
- Bâtiment stockage d'une superficie de 1300 m^2.
- Bâtiment administratif d'une superficie de 1300 m^2.
- Bâtiment unité traitement de sable (UTS) d'une superficie de 1300 m^2.

I.7.1. Objectif de production :

Après avoir réalisé son investissent lord et important (Rénovation de 90% de l'outil de production) période 2016 à 2018, la Filiale des fonderies de Rouïba prévoie l'augmentation de sa production jusqu'à 12000 Tonnes de pièces brutes de fonderie bonnes reparties en : Fonte (Fonte à graphite sphéroïdal et fonte à graphite lamellaire)

Repartie en :

- Petites pièces… ..... 2300 tonnes/an
- Petites moyennes… ..... 5700 tonnes/an

- Grosses pièces… .....4000 tonnes/an

Alliages d'aluminium (AS 10 G et AS 13) : actuellement FOR vise 50Tonnes /ans de pièces bonnes et 500 Tonnes /an après réalisation de l'investissement en cours.

La consommation prévisionnelle par jour en énergie sera comme suite :

- Electricité 146 000KW
- Gaz naturel… .....18 600 m^3
- Oxygène .....450 m^3
- Acétylène..... 45 m^3

Alliages d'aluminium (AS 10 G et AS 13) : actuellement FOR vise 50Tonnes /ans de pièces bonnes et 500 Tonnes /an après réalisation de l'investissement en cours.

I.7.2. Principales activités des fonderies FOR

Fusion : Fonctionne avec 03 fours de fusion à induction magnétique la capacité nominale est de 10 Tonnes chacun, la température de Fusion est 1570°C.

Sablerie : Huit silos de stockage 3000 Tonnes de sable traité, un volant de sable de 250Tonnes, trois malaxeurs de 120 Tonnes/h chacun, trois séparateurs magnétiques.

Moulage : Deux lignes de moulage petites pièces ; cadence : 102 moules/h, une ligne de moulage pièces moyennes, cadence : 90moules/h et une ligne de moulage grosse pièces ; cadence : 9à 20moules/h.

Noyautage :

1. Noyau de silicate de soude : 10 machines à noyauter, deux malaxeurs capacité 04T/h chacun.
2. Noyau chroning :06 machines SHALCO avec une station de pré enrobage de 04Tonnes/h.

Parachèvement : Traitement thermique, un four de ferritisation sa capacité est de 13T/cycle et d'une montée en température jusqu'à 1100°C, Four de trempe Sa capacité 3 T/cycle, et d'une montée en température jusqu'à 1200°C et un four de revenu de même capacité et d'une montée en température jusqu'à Température de revenu 800°C.

Dessablage & Décalaminage : Deux grenailleuses à cabine l, deux Grenailleuses à tapis métalliques et grenailleuse à lance.

Contrôle final : Les pièces subissent un contrôle d'aspect, un contrôle dimensionnel, un contrôle destructif et non destructif et contrôle d'essais mécaniques, métallographique et chimique.

Traitement de surface :

Toutes les pièces sont peintes d'une couche protectrice contre la corrosion soit au pistolet soit par trempe dans un bain.

Pour le bon déroulement de la production, les structures techniques, maintenances ressources humaines et autre assurent le soutiennes aux services de la Fabrication.

I.7.3. Fonderie aluminium :

La fonderie aluminium s'étale sur une superficie de 3720 m^2, avec une capacité d'achèvement de 330 tonnes/an de pièces bonnes et alliages d'aluminium (AS13 et AS10G).

Elle est structurée en présent rejoignant ainsi les dissemblables obligations déjà existantes au niveau de la DFR dépendant de la direction production.

Elle est équipée :

- D'un Secteur noyautage.
- D'une ligne de moulage pour petites pièces.
- D'une ligne de moulage pour pièces moyennes.
- D'un secteur de moulage en coquilles.
- De trois fours de fusion.
- De trois fours de maintien pour alimentation des coquilles.
- D'un secteur ébarbage et finition.
- D'un four traitement thermique " Trempe et Revenu ".
- D'un secteur technique :
    - ✓ Poste de contrôle.
    - ✓ Laboratoire.
    - ✓ Qualité.

- **Produits de la Filiale de Fonderies de Rouïba –SNVI**

Carter de ponts FGS

Bloc Moteur FGL

Frette en alliage D'Aluminium

Tambour de frienFGL

Figure I.7 : Pièces Brutes- (FOR)

I.7.4 ORGANISATION DELA FILIALEFOR

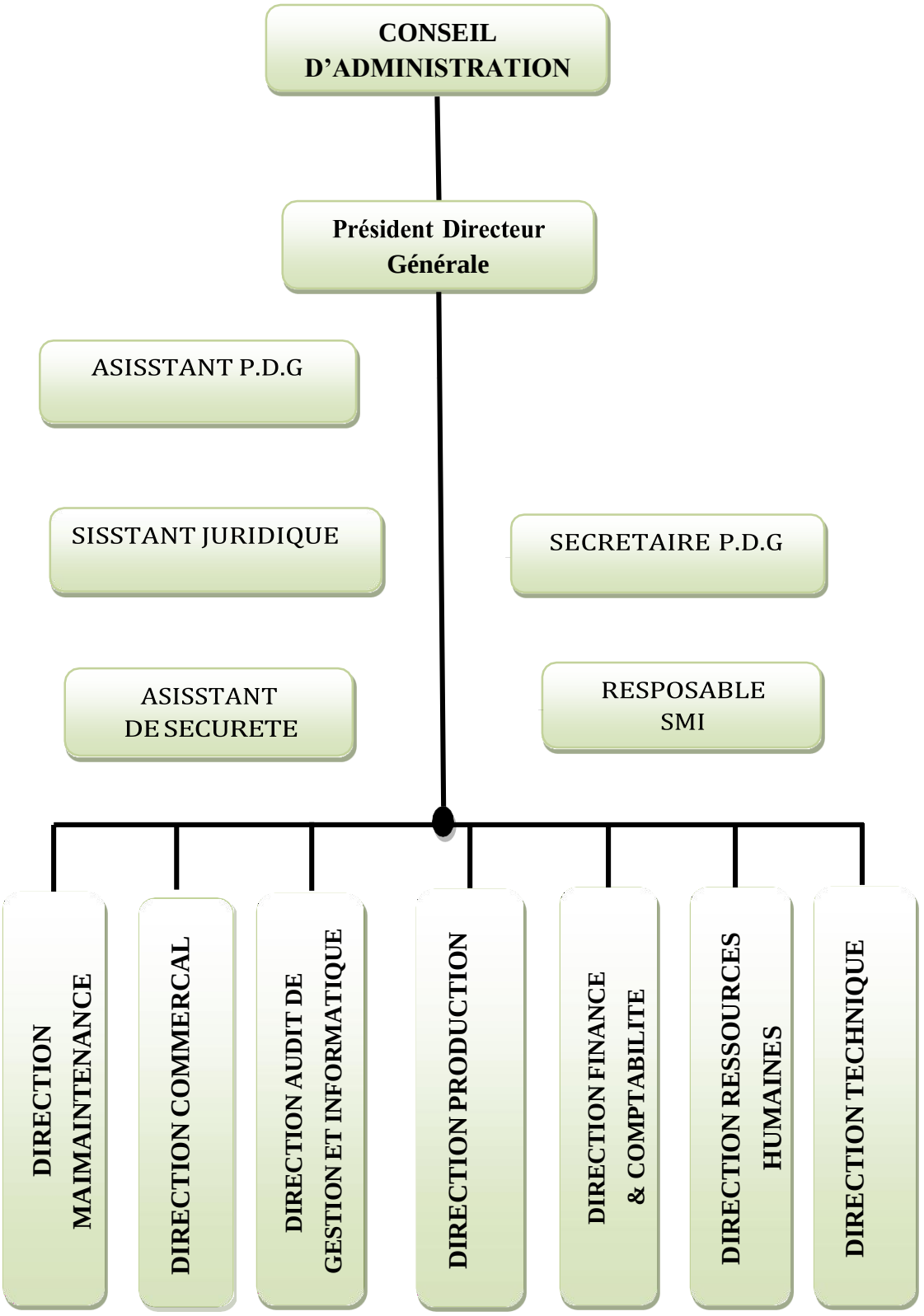


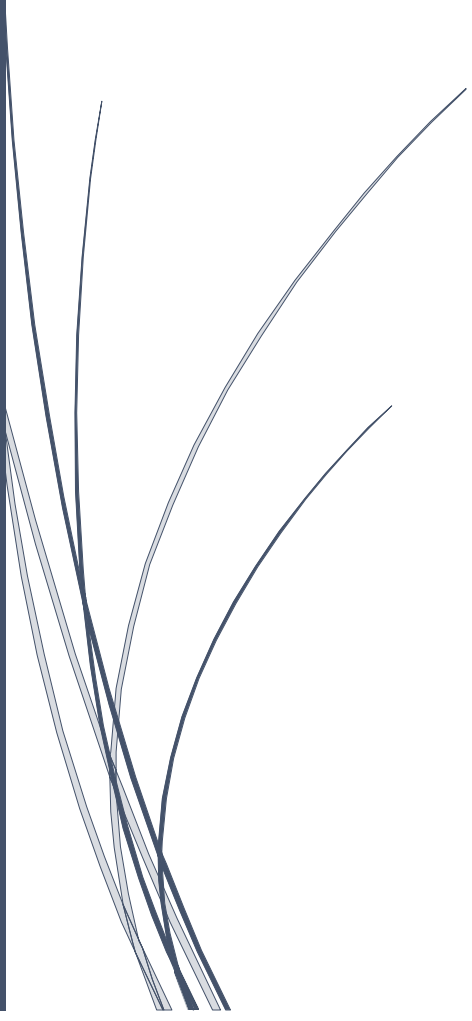
Figure I.8 : Organigramme FOR [2]

I.8 Conclusion :

Dans ce chapitre, notre objectif été de décrire l'organisme d'accueil où nous avons effectué notre travail de fin d'étude. Alors nous avons fait une présentation générale sur la S.N.V.I, afin de bien positionner le lieu et le but de travail de notre mémoire.

Chapitre II

Généralités sur les ascenseurs



II.1 Introduction :

De nos jours, l'ascenseur est devenu l'élément indispensable dans plusieurs domaines comme le déplacement vertical des charges et dans la construction des bâtiments, surtout ceux constitués d'un grand nombre d'étages pouvant atteindre plusieurs dizaines et même plus qu'une centaine d'étages. Le confort durant le trajet des ascenseurs est un paramètre important pour prendre en considération pendant la construction.

Dans ce chapitre, nous allons effectuer une présentation générale de l'ascenseur en commençant par sa définition. Nous exposons en premier lieu les différents composants d'un ascenseur. Nous nous intéressons ensuite aux différents types d'entraînements utilisés dans l'ascenseur et les ascenseurs hydrauliques, que nous allons même donner un aperçu sur son dimensionnement.

II.2 Historique :

En 1845, un ingénieur des mines, Jean-Baptiste Mâche court, invente le parachute. C'est un dispositif qui évite à la cabine de tomber, lorsque le câble de levage vient à se rompre. Le premier test a été effectué dans la mine de la Machine, dans une Nièvre.

En 1849, le système est perfectionné par Pierre-Joseph Fontaine, chef d'atelier dans les mines de charbon d'Anzin. Par la suite, il l'installera dans la mine de Decize, dans la Nièvre.

En 1850, Henry Waterman, de la ville de New York est présumé avoir inventé un « contrôle de câble en place ».

De 1851 à 1859, on recense seulement dix-neuf ruptures de câble, sans coût humain, uniquement grâce au bon fonctionnement du système de sécurité. Le système équipe ensuite les mines dans toute l'Europe. Le parachute était né. Cette invention sécurisa la construction des ascenseurs.

En 1851, George Fox et la société de Boston présentent l'idée d'un auto-verrouillage à vis sans fin, pour piloter un tambour, d'un ascenseur à treuil.

À l'exposition de Londres de 1851, le célèbre industriel américain Elisha Graves Otis présente un dispositif destiné à stopper la chute de la cabine en cas de rupture des câbles de traction. Puis en 1854, à l'exposition de New York du Crystal Palace afin de prouver que les passagers sont en sécurité.

En 1864, suite au développement de la distribution d'eau dans les villes, l'ingénieur français Félix Léon E doux a eu l'idée d'utiliser la pression de l'eau pour monter des matériaux, puis pour transporter des personnes. L'ascenseur hydraulique sera ensuite perfectionné.
Félix Léon Edoux est aussi à l'origine du terme "ascenseur".

1867, Edoux présente à l'exposition de Paris, les deux premiers ascenseurs à vérin hydraulique qui permettent au public d'accéder au panorama, à 21 m du sol. Ceux-ci sont déjà équipés de poulies et de câbles destinés à démultiplier le mouvement du piston.

La forte urbanisation des années 1960-70 stimule la demande, entraînant la standardisation des produits.

Chaque décennie suivante voit son lot d'innovations (portes automatiques, manouvre électronique, micro-processeur, …).

Au fil de l'évolution des normes et des technologies l'ascenseur devient plus sûr, plus performant, plus confortable et plus esthétique.

Ces dernières années, de nouvelles innovations favorisant la compacité des équipements permettent une meilleure intégration architecturale. L'ascenseur sans local de machine s'impose progressivement sur le marché.

L'ascenseur devient plus intelligent pour anticiper et mieux gérer le trafic, plus confortable et plus communiquant pour limiter le stress et permettre l'assistance en toute circonstance. Il est aussi plus respectueux de l'environnement et se trouve aux cours du concept d'accessibilité pour tous. [3]

II.3 Définition des ascenseurs :

L'ascenseur est un mécanisme de levage classé dans les catégories du transport discontinu, il est utilisé pour le transport vertical des personnes et matériels. [4]

II.4 Types d'ascenseurs :

Il existe deux types principaux dans les familles d'ascenseur :

- Ascenseur à traction à câble (électrique)
- Ascenseur hydraulique hydrauliques.

Dans un cas comme dans l'autre, les ascenseurs fonctionnent souvent à l'énergie électrique, pour déplacer les cabines verticalement (moteur électrique continu ou alternatif).

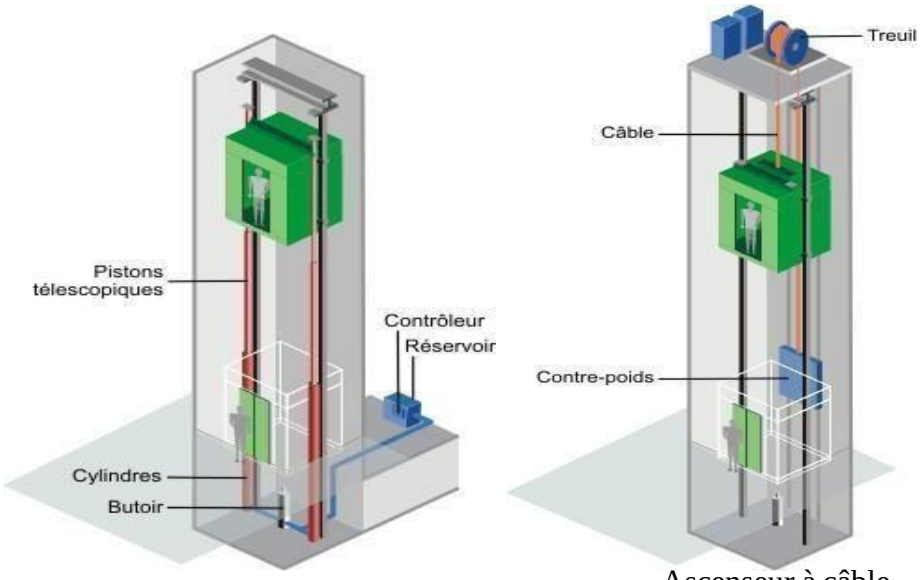


Figure II.1 : les types d'ascenseurs.

I.4.1 Les ascenseurs hydrauliques :

Un ascenseur hydraulique est un type de machine qui utilise un appareil hydraulique pour soulever ou déplacer des objets en utilisant la force créée par la pression exercée sur le liquide contenu dans un piston. La force produit alors "lift" et "work". [5]

II.4.1.1 Composants d'un ascenseur hydraulique :

Les ascenseurs hydrauliques se composent principalement de :

- ✓ D'une cabine,
- ✓ De guides,
- ✓ D'un ensemble pistons-cylindres hydrauliques placé sous la cabine de l'ascenseur,
- ✓ D'un réservoir d'huile,
- ✓ D'un moteur électrique accouplé à une pompe hydraulique,
- ✓ D'un contrôleur,

II.4.1.2 Principe de fonctionnement d'un ascenseur hydraulique :

L'ascenseur hydraulique ne dispose pas de contrepoids comme l'ascenseur électrique. En montée, la cabine se déplace sous l'action d'un piston contenant de l'huile envoyée via la pompe. La descente, elle, est rendue possible par l'arrêt de la pression et l'évacuation de l'huile du piston-cylindre.

II.4.1.3 Types d'ascenseurs hydrauliques :

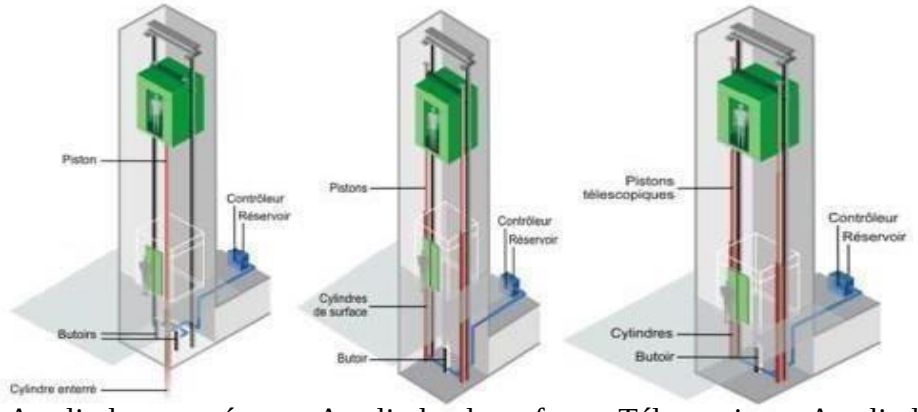
Les ascenseurs hydrauliques sont utilisés en général pour satisfaire des déplacements relativement courts de l'ordre de 15 à 18 m maximum. Plusieurs modèlesd'ascenseur hydraulique existent sur le marché, notamment les modèles :

- À cylindre enterré,
- À cylindre de surface,
- Télescopiques à cylindre de surface.

Les différents modèles permettent de tenir compte de critères de place, de hauteur d'immeuble à desservir vu que la hauteur possible est limitée, stabilité de sol et de sous-sol, risque de pollution par rapport au sol et plus spécifiquement aux nappes phréatiques et d'esthétique.

Pour choisir le bon modèle, il faut tenir compte de différents critères, entre autres :

- ✓ La place disponible et les contraintes de circulation,
- ✓ La hauteur totale de l'immeuble et le nombre d'étages qu'il comporte,
- ✓ La stabilité du sol et du sous-sol,
- ✓ L'esthétique de l'immeuble, son style,
- ✓ Les risques de pollution vis à vis du sol et des nappes phréatiques.



A cylindre enterré A cylindre de surface Télescopiques A cylindre de surface

Figure II.2 : Type d'ascenseurs hydraulique.

- **Energie**

Énergétiquement parlant, les ascenseurs hydrauliques posent un problème dans le sens où il n'y a pas de contre-poids qui équilibre la cabine comme dans les systèmes à traction à câble. [5]

II.4.1.4 Avantages et inconvénients :

L'ascenseur hydraulique présente ces avantages par rapport à l'ascenseur électrique :

- Il est silencieux,
- Les déplacements sont doux et sans à-coup, avec une vitesse modérée,
- Il possède une grande précision au niveau du déplacement,
- Il reste simple à installer et à entretenir,
- Il ne nécessite pas de cabanon de machinerie,
- Son implantation est facile car il est peu encombrant,
- Il possède une longue durée de vie, ce qui en fait un équipement durable et moins cher qu'il n'y paraît.

Les inconvénients de l'ascenseur hydraulique limitent son utilisation à certains types d'immeubles uniquement :

- Les possibilités d'élévation de l'ascenseur hydraulique sont restreintes avec une course verticale qui plafonne entre 15 et 18 mètres,
- Son utilisation peut générer un risque de pollution du sous-sol, sauf pour les modèles à cylindre de surface,

- Sa vitesse de déplacement est assez lente,
- Il consomme beaucoup d'énergie,
- Il nécessite que la dalle de sol soit renforcée. [5]

II.4.2. Les ascenseurs à traction à câbles :

II.4.2.1 Description :

Les ascenseurs à traction par câble sont le type d'ascenseur que nous rencontrons le plus, en particulier au troisième étage. Ils varient selon le type de moteur :

- À moteur-treuil à vis sans fin,
- À moteur-treuil planétaire,
- À moteur à attaque directe (couramment appelé « Gearless » ou sans treuil),

II.4.2.2 Les composants d'un ascenseur à traction à câble :

Un ascenseur à treuil se compose essentiellement :

- D'une cabine,
- D'un contre-poids,
- Des câbles reliant la cabine au contre-poids,
- Des guides,
- D'un système de traction au-dessus de la cage de l'ascenseur.

II.4.2.3 Principe de fonctionnement d'un ascenseur à traction à câble :

L'élévation de l'ascenseur électrique **est** assurée grâce à un moteur électrique. La cabine d'ascenseur **est** suspendue à des câbles métalliques et équipée d'un contrepoids destinéà la contrebalancer.

- **Energie :**

Les ascenseurs à traction à câbles sont plus intéressants que les ascenseurs hydrauliques dans le sens où le contre-poids réduit fortement, quel que soit le type de motorisation, les consommations et les courants de démarrages sont réduits par rapport aux ascenseurs hydrauliques (à charge et à vitesse égales, la puissance est réduite d'un facteur 3).

[6]

II.4.2.4 Avantages et inconvénients :

- **Avantage :**

✓ Précision au niveau du déplacement (mise à niveau).
✓ Charge importante.
✓ Réglage facile de la vitesse de déplacement.
✓ Ne nécessite pas de local de machinerie.
✓ Implantation facile dans un immeuble existant.

- **Inconvénients :**

✓ Course verticale limitée à une hauteur entre 15 à 18m.
✓ La sécurité incendie compliquée à cause de la quantité importante d'huile.
✓ Risque de pollution des sous-sols.
✓ Consommation énergétique importante.
✓ Nécessité de renforcer la dalle de sol.
✓ L'absence de contre-poids provoque un surdimensionnement, des
✓ Consommations et des appels de puissance importants (à charge et à vitesse égales, il faut de l'ordre de 3 fois plus de puissance).
✓ Une vitesse réduite. [6]

II.5. Monte à charge :

Appareil élévateur installé à demeure, desservant des niveaux définis, comportant une cabine inaccessible aux personnes par ses dimensions et sa constitution, se déplaçant au moins partiellement le long de guides verticaux ou dont l'inclinaison sur la verticale est inférieure à 15°. Pour satisfaire à la condition d'inaccessibilité, les dimensions de la cabine doivent être au plus égales à :

- Surface = 1m²
- Profondeur = 1m
- Hauteur = 1,20m Une hauteur de plus de 1,20m peut toutefois être admise si la cabine comporte plusieurs compartiments fixes répondant chacun aux conditions ci-dessus. [6]

II.6. Monte-charge industriel

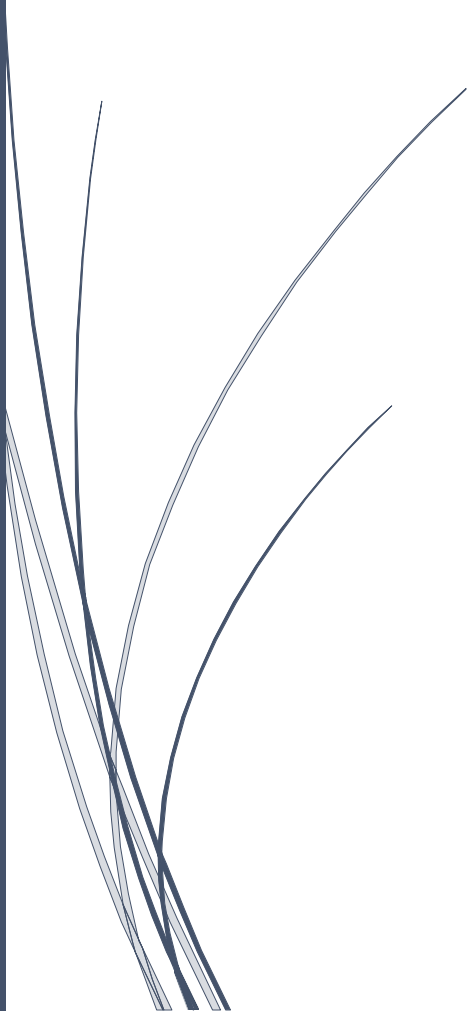
Par la dénomination "monte-charge industriel" est à comprendre dans le contexte des présentes prescriptions un appareil de levage installé à demeure, desservant des niveauxdéfinis, qui comporte une cabine ou un plateau accessible aux personnes pour le chargement ou déchargement, qui se déplace le long d'un ou de plusieurs guides verticaux ou dontl'inclinaison est inférieure par rapport à la verticale à 15°, dont la commande ne peut se faire que de l'extérieur, et qui est interdit au transport de personnes. [6]

II.7 Conclusion :

Ce chapitre est consacré à la présentation du principe de fonctionnement des ascenseurs ; ainsi que les différents types d'ascenseur, plus précisément la différence entre deux types principales, leurs avantages et inconvénients. Une étude expérimentale sur un exemple d'une monte-charge sera décrite dans ce qui suit.

Chapitre III

Etude technologique d'un Monte-charge



III.1 Introduction :

Dans ce chapitre, nous traitons des monte-charges, précisément monte-charge hydraulique Montgomery 15 tonnes choisie pour notre projet de fin d'études, dont la fonction est le déplacement vertical de charge matérielle uniquement ; Ils ne peuvent en aucun cas transporter des personnes. L'intérieur de leur cabine est dépourvu de commande. Toutes les manœuvres sont effectuées depuis un dispositif situé au palier. Ces appareils doivent respecter les exigences essentielles de la directive Machines 98-37CE. Les ascenseurs de charge assurant le transport des charges et des personnes ne sont pas des monte-charges.

III.2 Généralités :

Les appareils font appel à différentes techniques : monte-charges électriques à entraînement par adhérence ou à treuil attelé, ou de monte-charge hydraulique, définis comme équipement de levage, desservant des niveaux définis, comportant une cabine suspendue par des câbles ou chaînes ou supportée par un vérin et se déplaçant au moins partiellement le long de guides rigides verticaux Oudon l'angle avec la verticale n'excède pas 15°. Ces appareils sont principalement utilisés lorsque la fonction de manutention est assurée par des personnes différentes à chaque niveau. C'est le cas par exemple des monte-plats qui desservent généralement la cuisine et la salle de restaurant. [7]

III.3 Définition d'un monte-charge hydraulique 15 tonne

Appareil élévateur installé à demeure, qui monte et descend des choses lourdes lors d'un déménagement ; dans les usines, c'est une sorte d'ascenseur destiné aux marchandises les plus lourdes. Desservant des niveaux définis, comportant une cabine inaccessible aux personnes par ses dimensions et sa constitution, se déplaçant au moins partiellement le long de guides verticaux ou dont l'inclinaison sur la verticale est inférieure à 15 degrés. [7]

III.4 Les composants d'un monte-charge hydraulique 15 tonne :

Un monte-charge 15 tonne est composé d'un rail de guidage, portes palière, cabine, moteur asynchrone, pompe à vis, des éléments de manœuvre et de signalisation, capteurs de position et de sécurités ; ces composants sont regroupés en trois parties :

- Mécanique ;
- Électrique ;
- Hydraulique. [1]

III.4.1 Partie mécanique :

Consiste à étudier la constitution de la machine et ses différents organes ; elle est constituée de :

III.4.1.1 Cabine :

La cabine est l'organe monte-charge, fabriquée en tôle d'acier destinée à recevoir les et supporter les charges à transporter jusqu'au 15 tonnes. Ces dimensions sont comme suite :

- Profondeur = 3.4m ;
- Hauteur = 6m ;

La cabine se compose e deux parties essentiels :

✓ **Rail de guidage** : fixé au mur et permet un guidage de la porte cabine ;

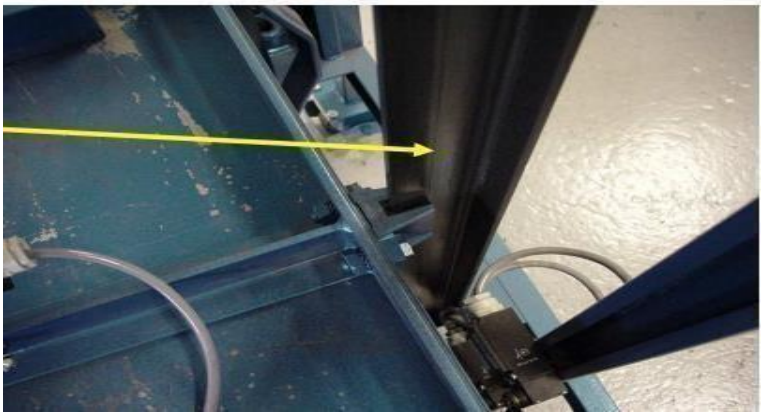


Figure III.1 : Rail de guidage. [8]

✓ **Sabot de guidage** : Collé dans la cabine et fixé avec rail de guidage.

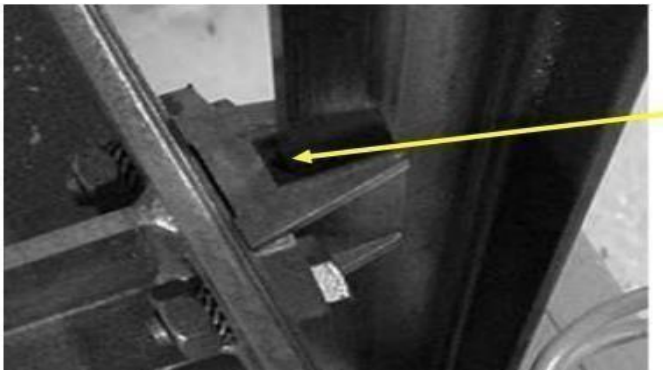


Figure III .2 : Sabot de guidage. [8]

III.4.1.2 Les portes de GUILLOTINE (2 paliers) :

Sont constituées de deux vantaux s'ouvrant verticalement, elle comporte 4 éléments importants :

- **Moteur de porte** : Il entraine le pignon, fixé sur une chaine.
- **Pignon et chaine** : Lorsque le moteur tourne, le pignon tourne, la chaîne collée avec le pignon tourne et la porte se ferme
- **Rail de guidage** : Permet un guidage de la porte guillotine ;
- **Sabot de guidage** : fixé sur la porte et glissé dans le rail.

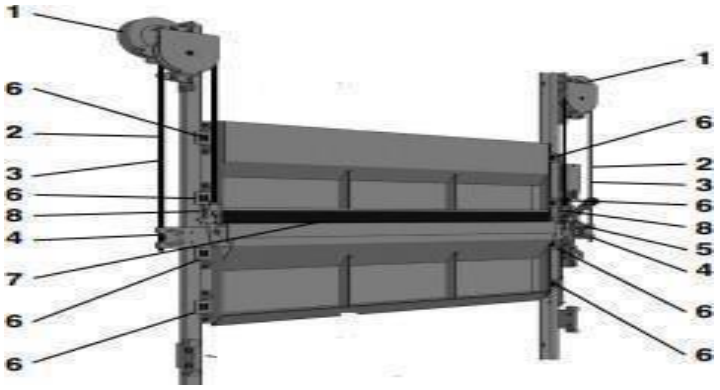


Figure III.3: Les portes de GUILLOTINE (2 paliers). [8]

1. Moteur de porte
2. La chaine de porte
3. Tiges de chaîne
4. Rallonges de cintre
5. Dispositif de verrouillage de porte
6. Sabot de guidage
7. Bande de coussin
8. Rail de guide. [8]

III.4.1.3 Transmission entre le moteur et la pompe :

Dans la partie mécanique de monte-charge, on voit que le système de transmission de l'énergie électrique qui sort du moteur a synchrone (source électrique) énergie mécanique qui la rotation de la poulie la rotation de l'arbre du moteur.

Le type de transmission entre le moteur (poulie du moteur) et la pompe (poulie de pompe) par courroie trapézoïdale, cette dernière donne un bon contact sans glissement.

- **Poulie productive** : elle fixée sur l'arbre du moteur
- **Poulie de la réception** : elle fixée sur l'arbre de la pompe
- **Courroie trapézoïdale** :

La courroie trapézoïdale est une courroie de section trapézoïdale. La forme trapézoïdale de la courroie lui donne contact sans glissement, avec la poulie, par principe mécanique de coincement (elles ne doivent pas être tendues sous d'usure rapide anormale).

Les courroies trapézoïdales sont utilisées par exemple dans les variateurs de vitesse. [8]

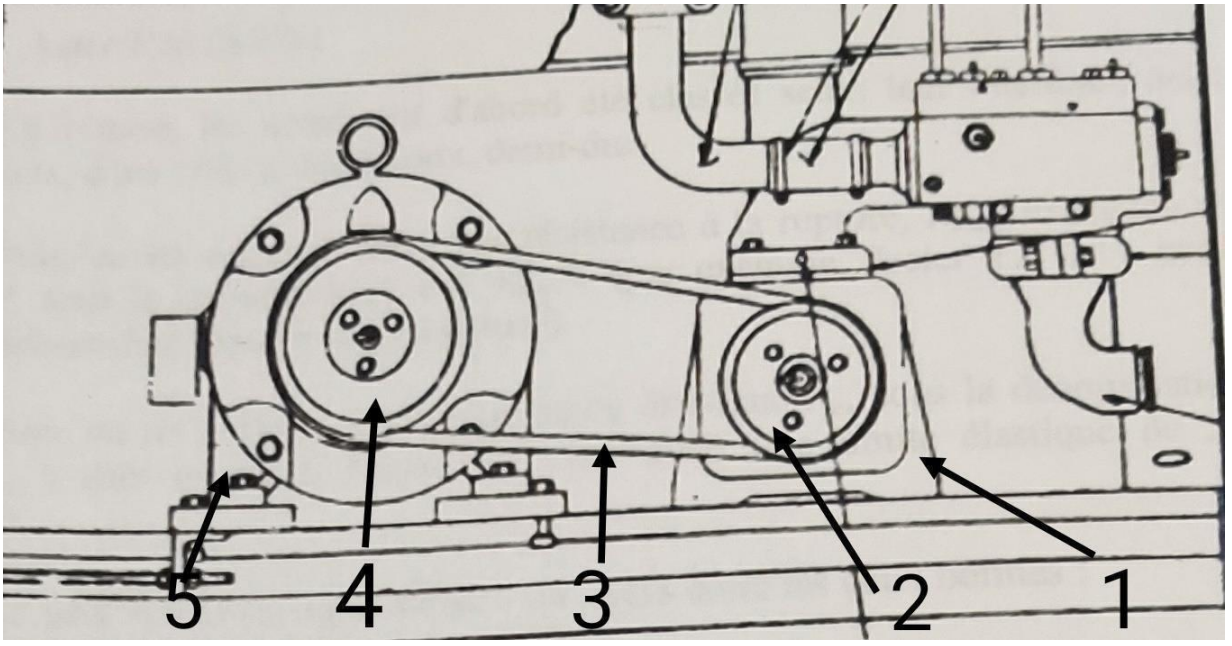


Figure III.4 : Transmission entre le moteur et la pompe**.**

1. Moteur asynchrone triphasé
2. Poulie du moteur
3. Courroie trapézoïdale
4. Poulie de la pompe
5. La pompe à vis [8]

III.4.2 Partie hydraulique :

- **Généralités :**

L'hydraulique est un moyen de transmission de l'énergie à distance par l'intermédiaire d'un liquide. Elle est basée sur les propriétés de fluides. Les fluides étant très peu compressible, une très faible réduction de volume amène une rapide augmentation de pression qui se transmet en tout point du circuit, c'est une énergie identique à celle de l'air comprimé, mais la pression des réseaux d'air comprimé est souvent comprimée entre 6 à 10 bars pour des raisons de rentabilité ; la force des vérins pneumatiques ne dépasse généralement 2500 dNa et leur course2m. par contre en hydraulique la pression peut être bien plus élevée jusqu'à 500bars , elle est seulement limitée par la résistance des composants et la rentabilités de l'ensemble. L'hydraulique permettra donc de mettre en œuvre des forces ou des couples de valeur élevée. [9]

- **Avantages :**
  - ✓ L'hydraulique est une grande souplesse d'exploitation est relativement simple quant à ses principes.
  - ✓ La vitesse de translation ou de rotation et ce de façon continue si nécessaire en contrôlant le débit.
  - ✓ De force ou de couple, en contrôlant la pression.
  - ✓ De plus, le fluide hydraulique étant considéré comme fluide incompressible les appareils qu'ils entraînent ont une bonne précision d'arrêt ou une bonne régulation de vitesse.
  - ✓ L'une des caractéristiques du fluide hydraulique et son bon pouvoir lubrifiant (excellente lubrification des appareils) ce qui réduit leurs usures et permet d'avoir de très bons rendements jusqu'à 0,92 pour les pompes et 0,9 pour moteur hydraulique) et assure un fonctionnement assez silencieux pour les puissances mises en œuvre. [8]
- **Inconvénients :**
  - o Drain Presque tous les appareils hydrauliques fuient non pas parce que leur fabrication est défectueuse, mais leur technologie impose une fuite, la plupart porte comme pièce mobile, un tiroir, un piston ou un clapet, coulissant sans joint dans un alésage**.**
  - o L'étanchéité est assurée par une qualité d'usinage remarquable et des tolérances très serrées. Mais pour permettre le travers de ce jeu, si faible soit il

L'huile va s'introduire et fuir généralement vers la bâche. Mais dans certainscas de par la constitution de l'appareil, elle risque de bloquer celui-ci et il faut l'évacuer, on le fait alors par une conduite séparée, le drain. [8]

- **Le circuit hydraulique :**

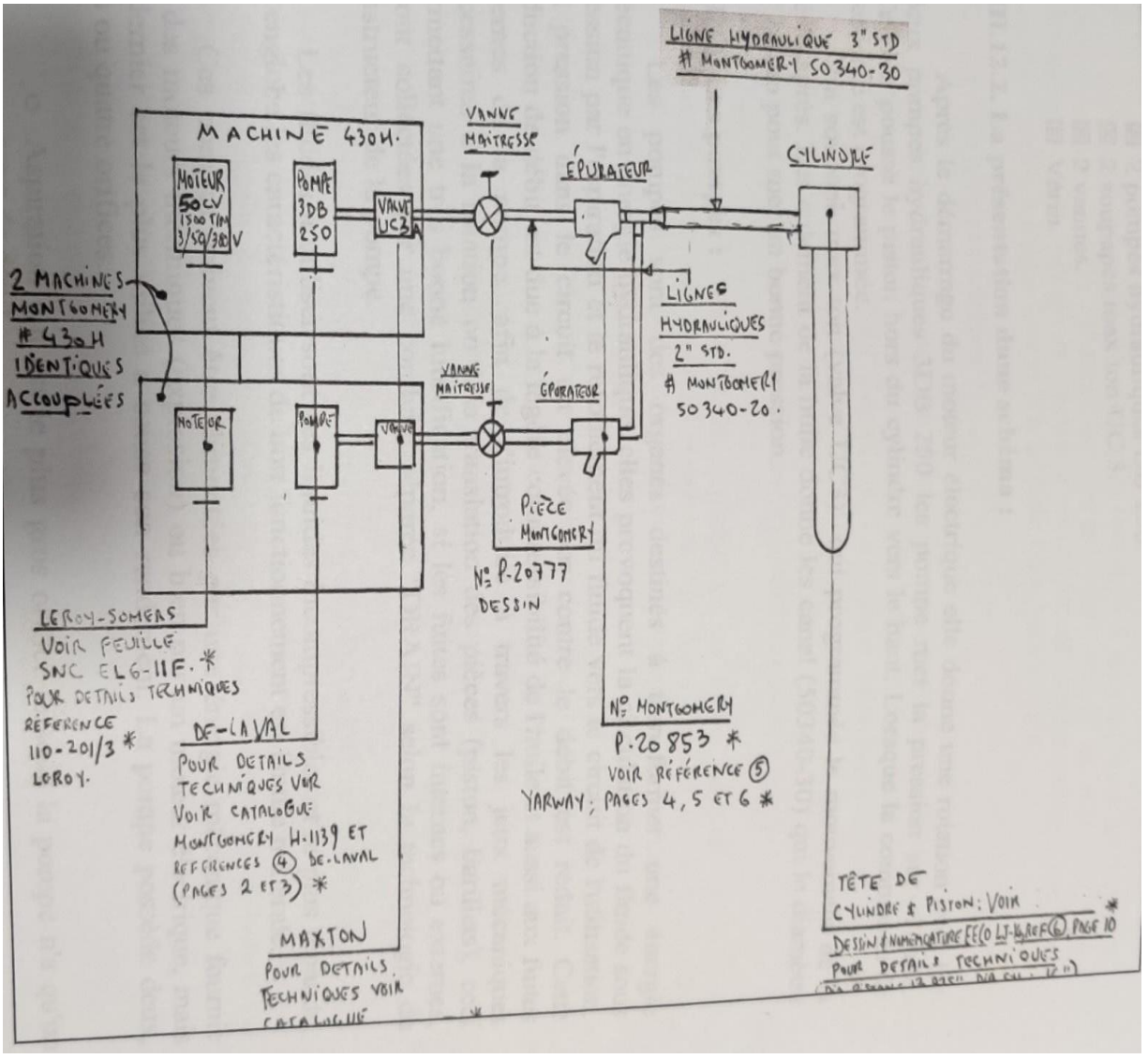


Figure III.5 : Le circuit hydraulique de mont charge 15 tonne. [8]

Les composants :

- Réservoir d'huile
- Pompe hydraulique
- Distributeur (valve max ton UC3)
- Tuyauterie

- Vanne d'arrêt
- Filtre
- Vérin hydraulique simple effet. [7]

III.4.2.1 Réservoir d'huile utilisé :

L'huile est envoyée dans le vérin qui actionne le piston via une centrale hydraulique (pompe). Lorsque le piston se remplit, la cabine monte. La descente s'effectue par un simple arrêt de la pression : le piston évacue alors le surplus d'huile.

1. **Rôles :**

Il remplit plusieurs rôles :

2. Réception et stockage du fluide.
3. Evacuation de la chaleur.
4. Séparation de l'air, l'eau et des particules solides.
5. Support de pompe.
6. Le volume d'huile à l'intérieur de ce réservoir 200 litre. [7]

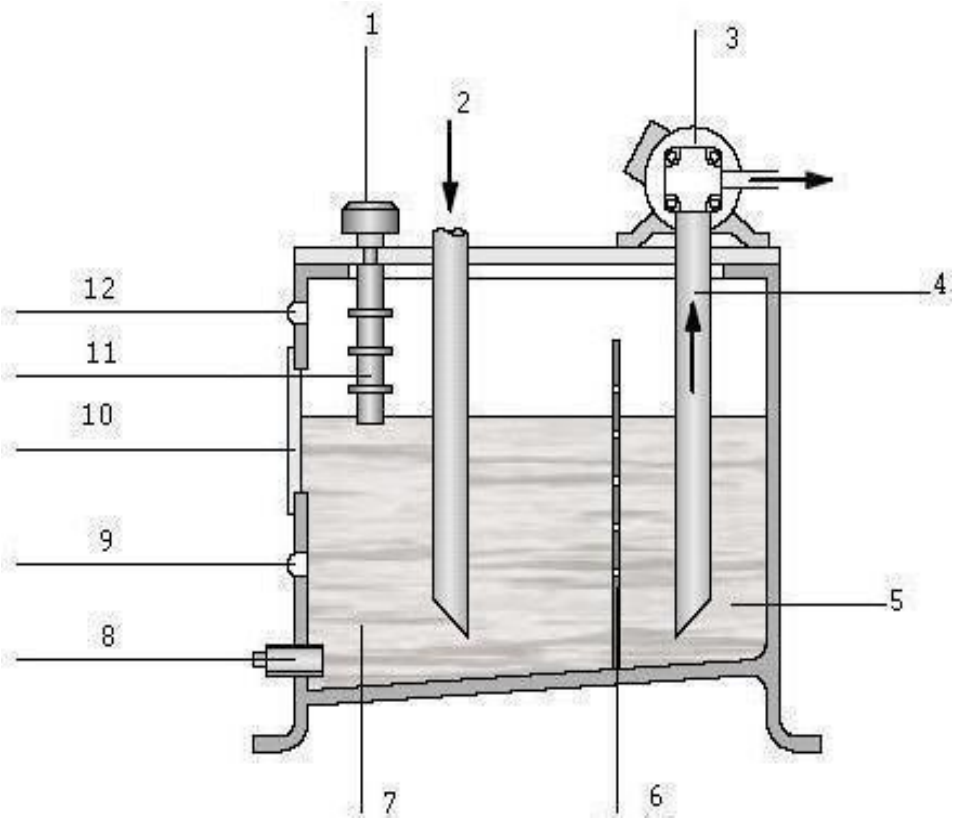


Figure III.6 : réservoir d'huile. [7]

1. Reniflard (Filtre à air).
2. Retour.
3. Moteur et pompe.
4. Tube d'aspiration.
5. Chambre d'aspiration.
6. Cloison de stabilisation.
7. Chambre de retour.
8. Bouton vidange.
9. Indicateur de niveau minimal.
10. Hublot de nettoyage.
11. Filtre de remplissage.
12. Indicateur de niveau maximal. [8]

III.4.2.2 Pompes hydrauliques :

Les pompes sont des organes destinés à transformer une énergie mécanique en énergie hydraulique, elles provoquent la circulation du fluide sous pression par l'aspiration et le refoulement du fluide vers le circuit de l'utilisation. La pression dans le circuit est élevée par contre le débit est réduit. Cette réduction de débit est due à la légère compressibilité de l'huile et aussi aux fuites internes de la pompe, afin de s'introduire à travers les jeux mécaniques nécessaires à la rotation ou à la translation des pièces (piston, barillets), ceci permettant une très bonne lubrification, si les fuites sont internes ou externes. Seront collectées par une conduite séparée "DRAIN" selon la technologie du constructeur de la pompe.

Les fluides à utiliser sont des liquides incompressibles et le plus répandu, qui englobe les caractéristiques de bon fonctionnement est l'huile minérale.

Ces pompes doivent être alimentées par une énergie mécanique fournie par des moteurs thermiques (explosion) ou bien par un moteur électrique, mais ce dernier est le plus utilisé a cause son rendement. La pompe possède deux, trois ou quatre orifices.

1. Aspiration qui est le plus gros orifice lorsque la pompe n'a qu'un sens de débit.
2. Refoulement.
3. Le drain, quand la pompe est à fuite externe, c'est le plus petit orifice, il sera toujours placé à la partie haute de la pompe, il servira au remplissage de la pompe avant la première mise en route.

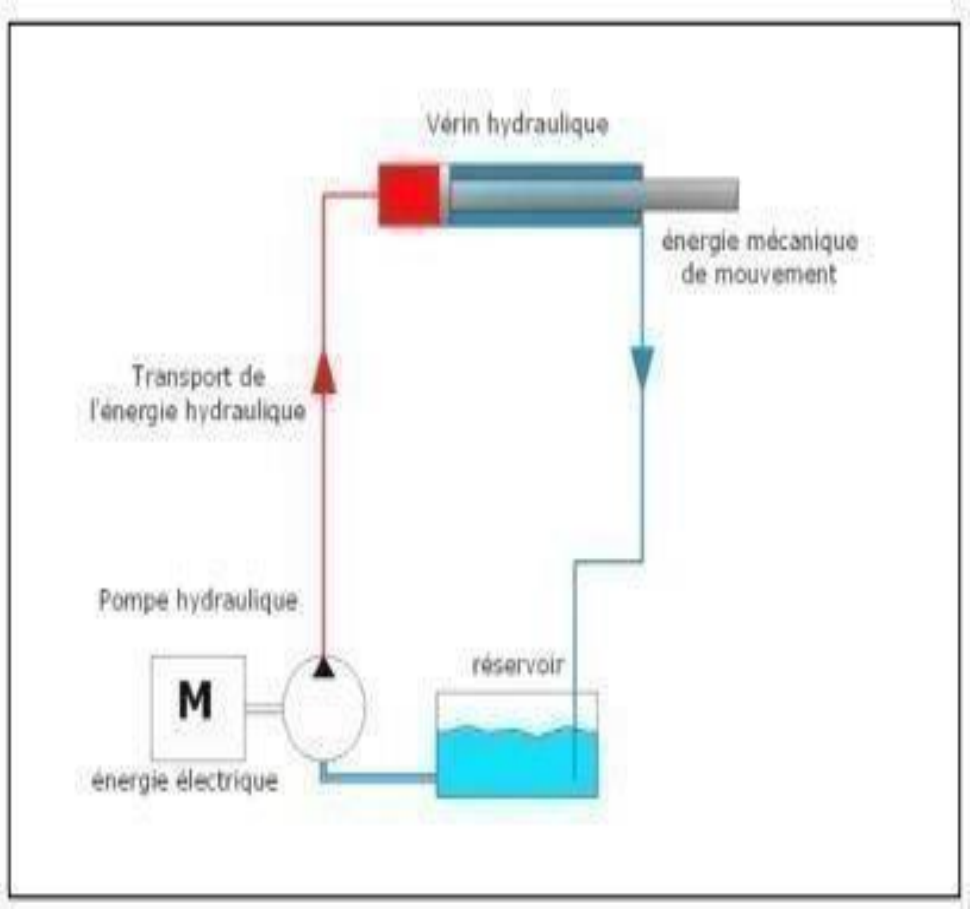


Figure III.7: Principe fonctionnement d'une pompe hydraulique [7]

III4.2.2.1 Les différents types de pompes hydrauliques :

Il existe quatre types de pompes hydrauliques **:**

- Pompes à engrenages
- Pompes à pistons
- Pompes à palettes
- Pompes à vis

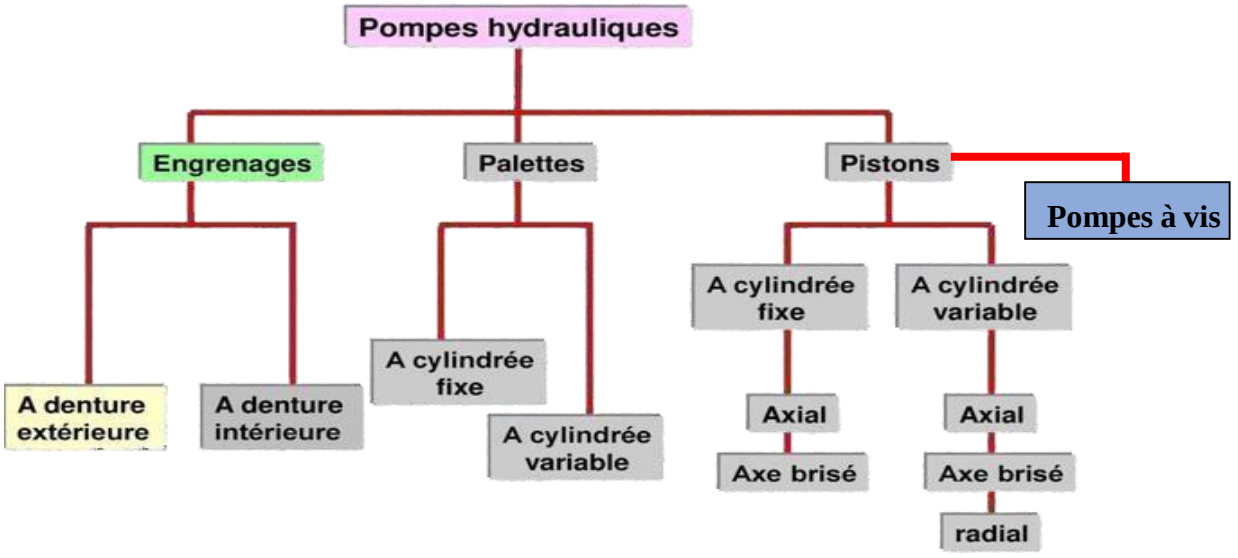


Figure III.8: Schéma des différents types de pompes hydrauliques **[**9]

- **Pompe à engrenage :**

Les pompes à engrenages sont à cylindrée fixe. Il existe des pompes à engrenages à dentures extérieurs et à dentures intérieurs. Elles sont largement utilisées car elles sont simples et économiques. Bien qu'elles ne soient pas à cylindrée variable, elles peuvent produire le volume requis par la plupart des systèmes grâce à une cylindrée fixe. On les utilise souvent comme pompes de charge dans de grands systèmes avec d'autres pompes. On s'en sert également dans les servomécanismes. [9]

- **Les pompes à engrenage externe :**

Dans une pompe à engrenage externe, une seule des roues dentées, la roue menant, est reliée à l'entraînement. L'autre roue d'engrenage, la roue menée, tourne dans le sens opposé, de sorte que les dents des roues d'engrenage en rotation s'emboîtent.

Il existe également des pompes à engrenage externe double, rassemblant deux pompes à engrenage entraînées par le même arbre d'accouplement. Une pompe à engrenage externe double a l'avantage d'alimenter deux circuits hydrauliques indépendants mais aussi de fournir un débit plus important à un seul circuit.

Les pompes à engrenage interne :

- Elles comportent une roue à denture interne excentrée et une roue à denture externe aussi appelée couronne.
- Lorsque la roue à denture externe tourne, un volume est créé entre les profils des dentures de la roue et les dentures de la couronne externe fixée sur les parois du boîtier.
- Le produit est aspiré lorsque les deux roues se désengagent.

Figure III.9 : Schéma d'une pompe à engrenage [10]

➢ **Les pompes à palettes**

Il s'agit de pompes renfermant des palettes de forme rectangulaire, introduites à l'intérieur du rotor grâce à des rainures radiales. De ce fait, les palettes peuvent se déplacer radialement.

Avantages :

- Elles offrent généralement un meilleur rendement volumétrique que les pompes à engrenage.
- Elles produisent moins de bruit tout en maintenant une vitesse élevée (jusqu'à 3 000 tr/min).
- Elles peuvent être à cylindrée fixe et à cylindrée variable.

- Quand elles sont à cylindrée variable, on peut réduire le débit si nécessaire et donc réduire la consommation d'énergie.

Inconvénients :

- Elles sont plus coûteuses que les pompes à engrenages (et moins coûteuses que les pompes à pistons).
- Elles sont aussi fragiles car les palettes subissent des sollicitations de flexion à cause de la pression de refoulement. [10]

Figure III.10 : Schéma d'une pompe à palette [10]

- **Les pompes à pistons**

Les pompes hydrauliques à pistons traitent de très grands débits à des pressions élevées. Elles fonctionnent grâce à des pistons animés d'un mouvement de va-et-vient continu. Les propriétés d'étanchéité des pistons sont excellentes, ce qui permet de fonctionner à des pressions élevées avec de faibles fuites de fluide.

Avantages :

- Elles offrent le meilleur rendement volumétrique global
- Elles fournissent les plus hautes pressions
- Elles sont fiables

- Elles ont une forte densité de puissance
- Il existe des modèles à cylindrée variable et à cylindrée fixe

Inconvénients :

- Elles sont les plus coûteuses.

Il existe deux principes de montage des pistons : le montage radial et le montage axial.

Le montage axial :

La conception de la pompe à pistons axiaux est basée sur le principe du plateau oscillant ou sur la conception d'un axe courbé.

- Dans la conception à plateau oscillant, les pistons rotatifs sont soutenus par un plateau oscillant ; l'angle du plateau oscillant détermine la course du piston.
- Dans la configuration à axe courbé, le volume de déplacement dépend de l'angle de pivotement : les pistons se déplacent dans les cylindres lorsque l'arbre tourne. [10]

Le montage radial :

Les pompes à pistons radiaux sont disponibles en deux configurations différentes.

- Avec un bloc-cylindres excentrique : le piston tourne à l'intérieur de la bague extérieure rigide. L'excentricité détermine la course des pistons.
- Avec un arbre excentrique : l'arbre excentrique en rotation provoque des mouvements de piston radialement oscillants.

Avantage :

- Les pompes à pistons radiaux peuvent être équipées de plusieurs sorties différentes et indépendantes. [10]

Figure III.11: Schéma d'une pompe à piston. [10]

- **Les pompes à vis (la pompe utilisée)**

C'est le cas de notre étude de marque DELAVAL, elle est composée de trois vis rotatives. Une vis centrale menante (1) et deux vis latérales menées (2). Elles ont une denture hélicoïdale étudiée pour assurer leur engrènement mécanique et l'étanchéité. Ces vis tournent dans les alésages d'une chemise (3). Le fluide aspiré (désengrènement des filets) remplit les creux. Pendant la rotation des vis, le fluide se trouve emprisonné, puis transféré vers le refoulement, ce qui se traduit par un débit pratiquement sans pulsations et, par conséquent, par un fonctionnement silencieux [11]

Le débit de cette pompe est égal à 250 m^3/h

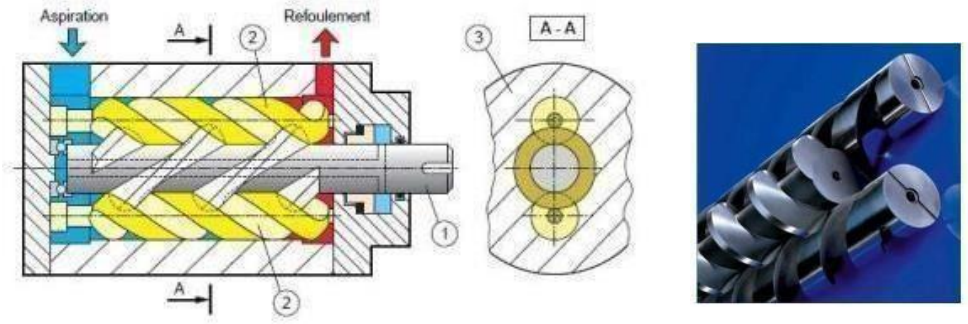


Figure III.12: Schéma d'une pompe à vis. [11]

Dans les pompes hydrauliques à vis à déplacement fixe de type rotatif, le fluide est propulsé axialement dans un flux constant et uniforme par l'action d'une vis sans fin.

Avantages :

- Les pompes à vis conviennent pour les hautes pressions (3000 psi)
- Elles délivrent le fluide avec peu de bruit ou de pulsations de pression

Inconvénients :

- Elles sont peu efficaces
- Elles sont coûteuses. [11]

Eléments de choix d'une pompe :

Le choix d'une pompe pour système hydraulique est souvent basé sur une pratique conventionnelle, ce qui, en grande partie est dû au fait que certains types de pompes ont été mis au point pour des applications spécifiques. Cependant, laissant de côté le mode de sélection Il convient d'étudier les paramètres principaux intervenant dans le choix d'une pompe soit :

- Pression de travail exigée
- Capacités requises (débit et puissance)
- Rendement
- Contrôle
- Poids
- Vitesse
- Fluide
- Bruit
- Pièce détachée et services [11]

III.4.2.3 Distributeur

Le distributeur hydraulique est utilisé pour diriger l'huile dans les différents circuits d'un système hydraulique. La capacité de débit maximal et la chute de pression à travers le distributeur hydraulique sont les premiers paramètres à prendre en considérations. Les distributeurs peuvent être à commande manuelle, hydraulique, pneumatique, et électrique. Ces facteurs sont principalement déterminés lors de la conception initiale du système. [12]

Figure III.13: Schéma d'un distributeur [12]

III.4.2.3.1 Fonctionnement du distributeur :

Ils ont pour fonction essentiel de distribuer le fluide dans des canalisations qui aboutissent aux chambres des vérins.

Le corps du distributeur hydraulique est percé et perfectionné (rectifié). Parfois, l'alésage est traité à la chaleur. Les orifices d'entrée et de sortie sont percés et filetés. Le tiroir

Du distributeur hydraulique est usiné à partir d'acier de haute qualité. Certains tiroirs du distributeur subissent un traitement thermique, poli et moulés à la terre. D'Autres sont chromés, poli et moulés à la terre. Le corps et le tiroir du distributeur sont ensuite assembler selon les spécifications du concepteur. Une fois assemblé, le tiroir est la seule partie qui bouge.

Les distributeurs jouent un rôle très important dans les circuits de commande et de distribution de l'air. Ils permettent le contrôle des modes de marches et d'arrêts, ils sont les Pré actionneurs pour les mouvements des actionneurs linéaires et rotatifs. Le distributeur est l'élément de la chaîne de transmission d'énergie utilisé pour commuter et contrôler la circulation des fluides sous pression [12]

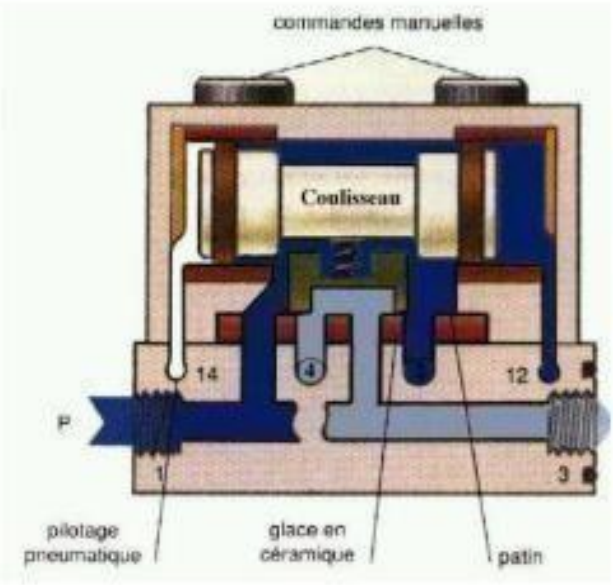


Figure III.14: Distributeur vue en coup. [12]

Le tiroir du distributeur :

Le tiroir est une pièce de révolution rectifiée, se compose de bande et de gorge. Possédant des gorges qui mettent en communication les différents orifices du distributeur.

Lorsqu'un distributeur à centre ouvert est dans la position normale, l'huile d'alimentation s'écoule à travers le distributeur et retourne au réservoir.

Lorsqu'un distributeur à centre fermé est dans la position normale, l'huile d'alimentation est bloquée par le tiroir du distributeur [12]

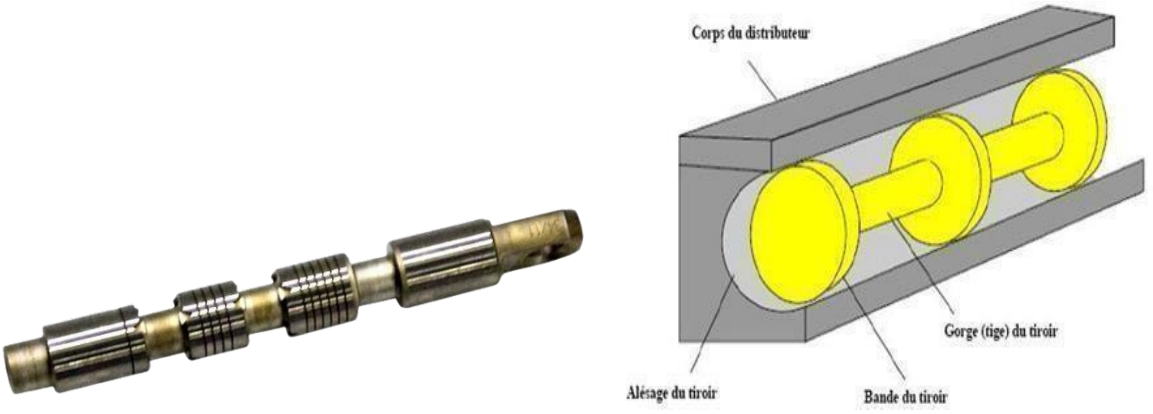


Figure III.15: Tiroir d'un distributeur [12]

III.4.2.3.2 Différents Type de Distributeurs :

Les distributeurs dépendent la taille du vérin :

- Si le vérin est à simple effet et ne comporte donc qu'un seul orifice à alimenter

On utilise un distributeur ne comportant qu'un seul orifice de sortie :

Distributeur3/2 à trois orifices (pression, sortie, échappement) et à deux positions.

- Si le vérin est à double effet et comporte donc deux orifices sur lesquels il faut :

Alterner les états de pression et d'échappement, on utilise un distributeur comportant deux orifices de sortie. Deux possibilités sont offertes :

Distributeurs 4/2 à quatre orifices (pression, sortie1, sortie 2, échappement) et deux positions.
Distributeurs5/2 à cinq orifices (pression, sortie 1, sortie 2, échappement 1, échappement 2)et deux positions. Dans les cas particuliers où il est nécessaire d'immobiliser ou de mettre hors énergie le vérin double effet, on utilise un distributeur 5/3 (cinq orifices, trois positions) à centre fermé ou à centre ouvert. [12]

III.4.2.3.3 Pilotage de distributeurs :

- Bistable : le distributeur garde sa position en l'absence de signal de pilotage (fonction mémoire)

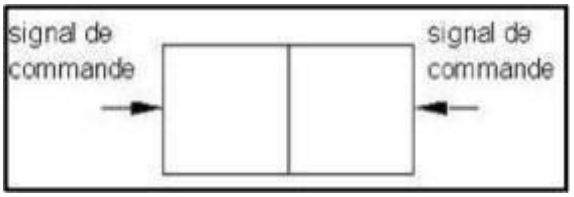


Figure III.16: Pilotage distributeurs de type bistable. [6]

- Monostable : le distributeur est rappelé dès la disparition du signal de pilotage par un ressort.

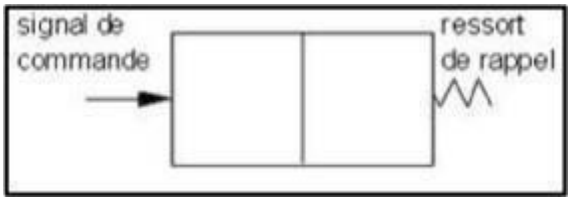
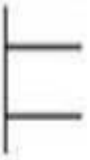


Figure III.17 : Pilotage distributeurs de type Monostable. [12]

Les distributeurs sont à pilotage pneumatique ou, avec l'addition d'électrovannes à pilotage électrique.

Tableau III.1: Représente type de pilotage. [12]

Pilotage pneumatique	Pilotage électrique	Pilotage mécanique
		

III.4.2.4 Tuyauterie :

Elément de section circulaire pour conduire un fluide (gaz ou liquide) d'un appareil (ex : échangeur de température) à un autre, ou d'un appareil vers un stockage (réservoir ou ballon) ; ou encore d'un réservoir à un appareil au cours d'opérations de fabrication, de transformation ou de stockage d'un produit. [10]

Figure III.18: Tuyauterie. [10]

III.4.2.5 Vanne d'arrêt :

Une vanne d'arrêt est un organe de réseau qui sert à ouvrir ou fermer complètement la section d'une conduite. Une vanne fermée permet, par exemple, de réaliser des travaux dans la partie suivante du réseau. [10]

Figure III.19 : Vanne d'arrêt

III.4.2.6 Filtres :

Un filtre est un système servant à séparer des éléments dans un flux. Ce flux peut être un flux de matières, un courant électrique, un flux d'informations, un flux optique… Son action consiste à retenir, supprimer, modifier les éléments indésirables du flux et à en laisser passer les éléments utiles. [10]

Figure III.20: Filtre

III.4.2.7 Vérin hydraulique :

Le vérin hydraulique est un appareil qui transforme une énergie hydraulique en énergie mécanique animée d'un mouvement rectiligne.

Il existe de très nombreux types des vérins. On les distingue par le fluide de travail (vérins hydrauliques, vérins pneumatiques) par leur action, (simple action, simple effet, double action ou double effet rotatif), ou par d'autres caractéristiques (vérin à chambre ovale, vérins à chambre tige…. etc.). [13]

III.4.2.7.1 Vérin simple effet (VSE) :

L'ensemble tige piston se déplace dans un seul sens sous l'action du fluide sa pression. Le routeur est effectué par un ressort ou une charge. [14]

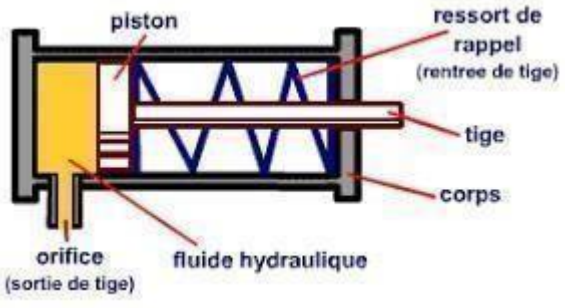


Figure III.21: Vérins simple effet. [14]

- **Avantage de vérins simple effet**

- Une faible force de déplacement.
- Une petite longueur d'installation ;

- Une faible force de mouvement [15]

➢ **Inconvénients :**

- A course égale ils sont plus long que les vérins double effet. La vitesse de la tige est difficile à régler et les courses proposées sont limitées (jusqu'à 100 mm). Ils sont utilisés pour des travaux simples : serrage, éjection, levage, emmanchements, etc. [16]

III.4.2.7.2 Vérin doubles effet :

Un vérin double effet a deux directions de travail. Il comporte deux orifices d'alimentation Et la pression est appliquée alternativement de chaque côté du piston ce qui entraîne son déplacement dans un sens puis dans l'autre. [14]

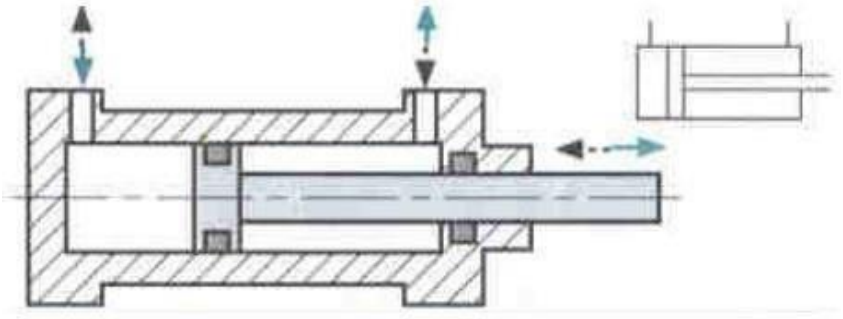


Figure III.22: Vérins doubles effet. [14]

➢ **Avantage de vérins simple effet :**

Plus grande souplesse d'utilisation contrôle du débit à l'échappement possible dans 1 ou 2 sens. Ils Offrent de nombreuses réalisations et options. Ce sont les vérins les plus utilisées industriellement. [14]

➢ **Inconvénients :**

Ils sont plus couteux. [14]

➢ **Utilisation :** grand nombre d'application industriels

III.4.2.7.3 Vérins rotatif :

L'énergie du fluide est transformée en mouvement de rotation par exemple, vérin double effet entraînant un système pignon-crémaillère avec une l'angle de rotation qui varier entre 90 et 360°. [14]

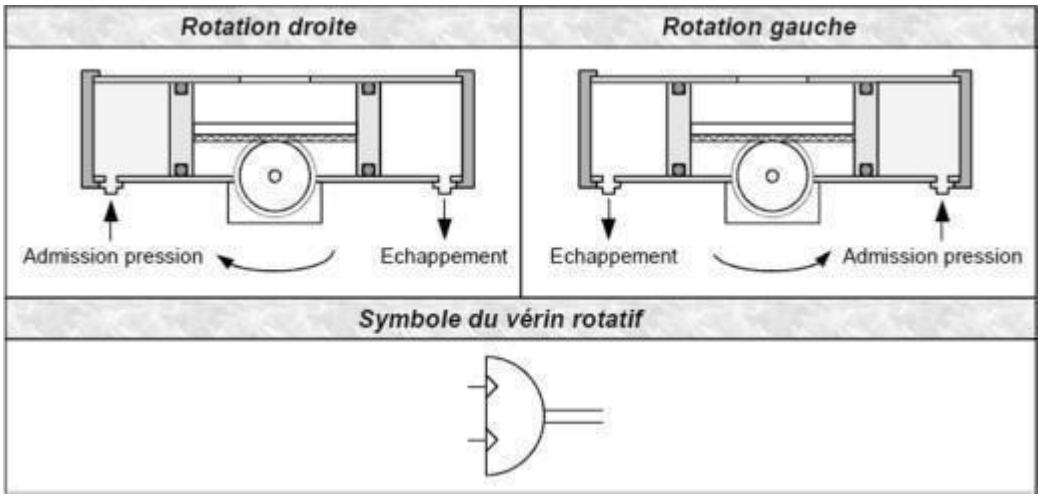


Figure III.23: Vérins rotatifs. [14]

III.4.2.7.4 Vérins sans tige :

Le piston est fixé sur une courroie munie de deux polies aux extrémités du vérin. Sur la courroie est fixée le support qui doit être déplacée. Ce type de vérin permet une grande longueur de déplacement de pièces légères. [14]

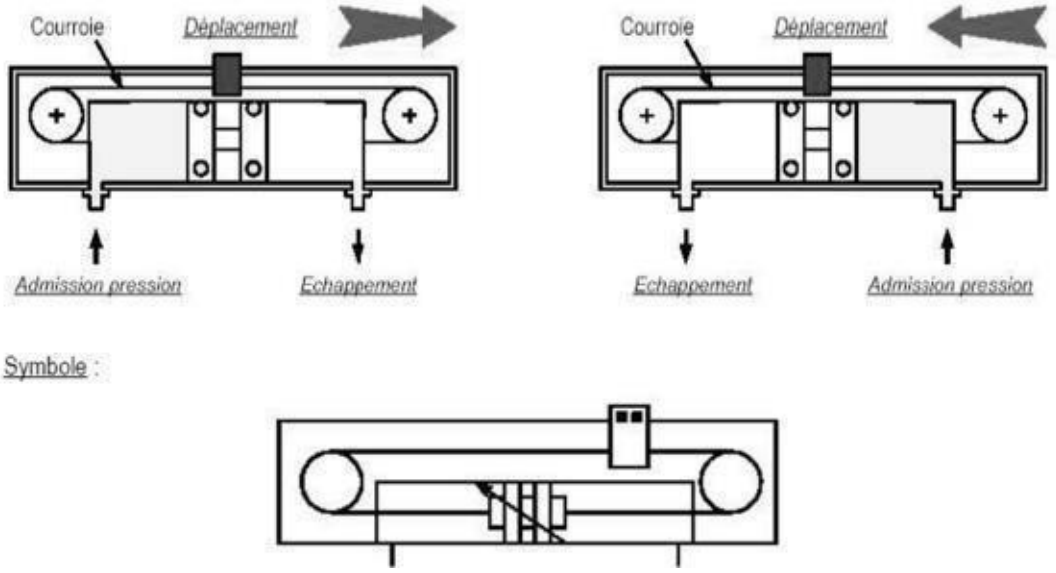


Figure III.24: Vérins sans tige. [14]

III.4.2.7.5 Vérins employés dans le Monte-charge 15 tonnes :

Les vérins utilisent dans le monte-charge sont de type à simple effet, un vérin principalde travail. Ces vérins ne possèdent pas de ressort de rappels

Ces vérins contiennent 5 composants principaux :

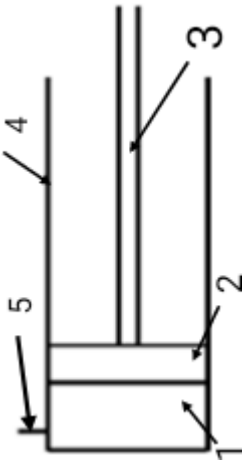


Figure III.25: Vérin utilisé. [14]

1. Huile
2. Piston
3. Tige
4. Cylindre
5. Orifices

III.4.3 Partie électrique :

Cette partie est constituée d'un :

- Armoire électrique ;
- Moteur électrique Asynchrone ;
- Fins de course ;
- Came de porte.

III.4.3.1 Armoire électrique :

Toute installation électrique industrielle a besoin d'une armoire électrique pour alimenter ses différents composants électriques en énergie électrique pour assurer leur fonctionnement.

Les armoires électriques sont des boîtiers robustes utilisés pour protéger les composants électriques ou électroniques et les appareillages de commutation. [14]

Figure III.26 : Armoire électrique

- Les composants d'armoire électrique :
- **Sélectionneurs :**

Est un appareil mécanique de connexion capable d'ouvrir et de fermer un circuit lorsque le courant n'est nul ou pratiquement nul afin d'isoler la partie de l'installation en aval du sectionneur.

La fonction principale d'un sectionneur est d'interrompre la continuité d'un circuit ; il ne possède pas de pouvoir de coupure, c'est-à-dire qu'il ne peut pas couper un circuit en charge.

Il se manœuvre généralement à vide et n'est donc capable de couper des courants très faibles. Le courant absorbé à vide par transformateur de faible puissance par exemple.

Les sectionneurs comportent souvent des contacts auxiliaires de prés coupure qui sont insérés dans le circuit de commande d'un contacteur afin d'assurer leur coupure à vide.

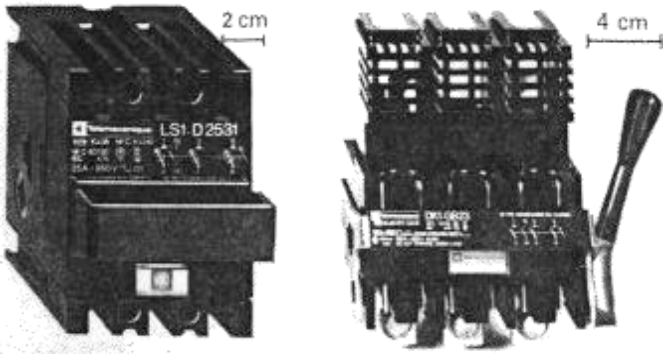


Figure III.27: Sectionneur.

- **Contacteur**

Le contacteur est un appareil mécanique de connexion ayant une seule position au repos, commande autrement qu'a la main, capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courant dans les conditions normales du circuit y compris les conditions de surcharge en service.

Le contacteur possède trois positions de réglage : arrêt, marche automatique et marche forcée (pendant les heures pleines). Il peut être mis en fonctionnement manuellement ou automatiquement.

L'intérêt du contacteur est de pouvoir être commandé à distance au moyen de contacts peu encombrants et sensibles, actionnes manuellement ou automatiquement. [15]

Figure III.28: Contacteur. [15]

- **Relais thermique**

Le relais thermique est un appareil qui protège le récepteur placé en aval contre les surcharges et les coupures de phase. Pour cela, il surveille en permanence le courant dans le récepteur.

Un contact du relais thermique ouvre le circuit de commande d'un contacteur est le contacteur qui coupe le courant dans le récepteur. [15]

Figure III.29 : Relais thermique. [15]

- **Fusible**

Le fusible ou coupe-circuit à fusible est un dispositif de sécurité dont la fonction est d'ouvrir d'un ou de plusieurs de ses éléments conquis et calibres conçu pour couper le courant électrique lors d'une surcharge ou d'un court-circuit.

Figure III.30: Fusible. [16]

- **Différentes classes de fusibles :**

Classe gI : fusible d'usage général. Ils protègent contre les surcharges et les courts-circuits. Ce sont les fusibles d'usage général (g).

Classe gII : fusible d'usage général temporisé dont le temps de fusion est retardé.

Classe aM : Accompagnement moteur : ces fusibles sont prévus uniquement pour la protection contre le court-circuit. Ils sont surtout prévus pour la protection des moteurs à courant alternatif. La protection contre les surcharges doit être assurée par un autre dispositif tel que relais thermique par exemple. Ces fusibles sont de couleur verte. [15]

- **Caractéristiques des fusibles :**
  - **Tension nominale** : 250, 400, 500, 660V.
  - **Courant nominal (In)** : c'est le calibre du fusible ou de la cartouche de remplacement.
  - **Courant de non fusion (Inf)** : c'est la valeur du courant qui peut être supporté par l'élément fusible pendant un temps conventionnel sans fondre.
  - **Courant de fusion (If)** : c'est la valeur du courant qui provoque la fusion du fusible avant la fin du temps conventionnel.
  - **Durée de coupure** : c'est le temps qui s'écoule entre le moment où commence à circuler un courant suffisant pour provoquer la fusion et la fin de fusion.
  - **Courbe de fonctionnement d'un fusible** : on exprime le temps de fusion en fonction de l'intensité, ce qui se traduit par deux courbes. [17]

III.4.3.2 Moteur électrique Asynchrone (moteur utilisé):

Le moteur asynchrone, ou moteur à induction, est le moteur le plus utilisé dans la plupart des entrainements électriques. Son principal avantage réside dans l'absence de contacts électriques glissants, ce qui conduit à une structure simple, robuste mécanique et facile à construire.

Le moteur asynchrone est une machine tournante appelée aussi moteur à induction, il fonctionne avec du courant alternatif. Sa particularité est de fonctionner avec un induit en court-circuit. Le mot asynchrone veut dire que le rotor ne tourne pas à la même vitesse que le champ statorique. [16]

Il existe deux types de moteur asynchrone :

- Moteur asynchrone monophasé.
- Moteur asynchrone triphasé.

Dans ce qui suit on s'intéresse au moteur asynchrone triphasé. [17]

III.4.3.2.1 Constitution d'un moteur asynchrone triphasé :

Un moteur asynchrone triphasé comporte deux parties principales : un stator ou inducteur et un rotor ou induit séparés par un entrefer de faible épaisseur.

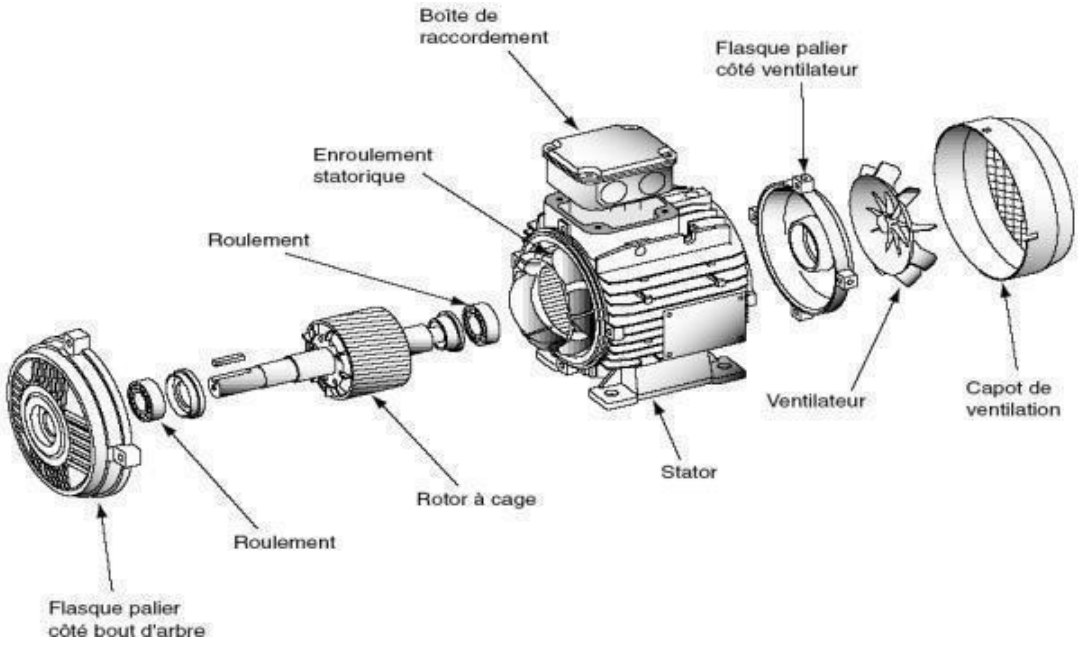


Figure III.31: Éclaté d'un moteur asynchrone à cage. [16]

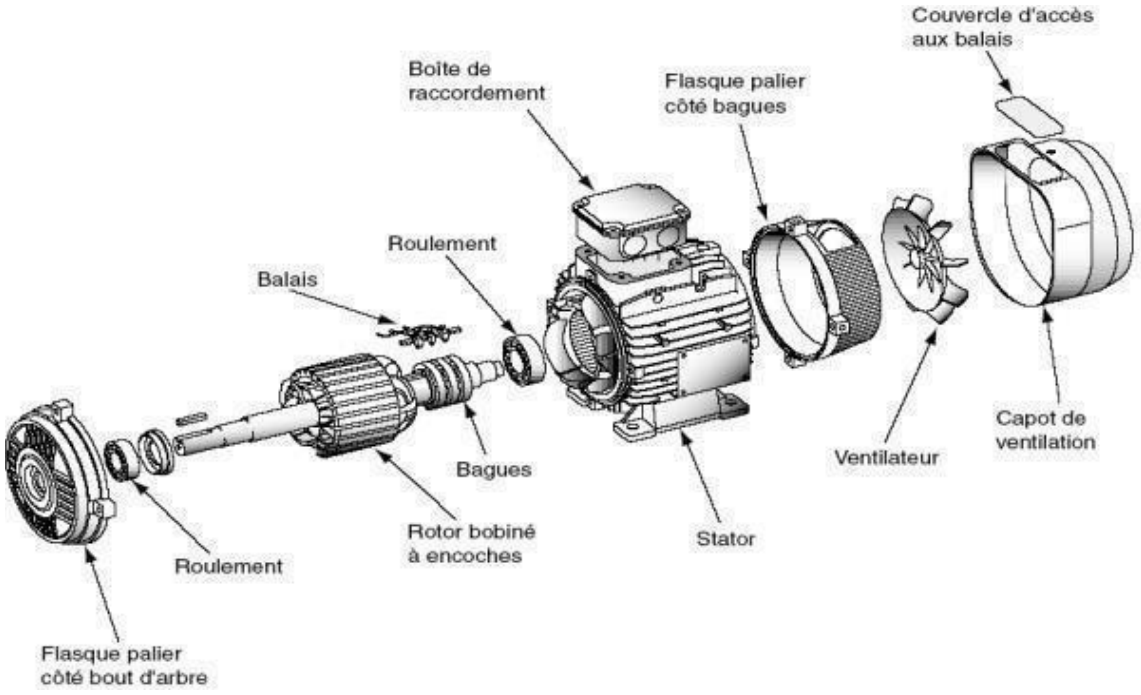


Figure III.32: Éclaté d'un moteur asynchrone à bagues. [18]

- **Le stator**

C'est la partie fixe du moteur. Une cacasse en fonte ou en alliage léger referme une couronne de tôles minces (de l'ordre de 0.5 mm d'épaisseur) en acier au silicium. Les tôles sont isolées entre elles par oxydation ou par un vernis isolant. Le feuilletage du circuitmagnétique réduit les pertes par cycle d'Hystérésis et par courants de Foucault. Les tôles sont

Munies d'encoches dans les quelles prennent place les enroulements statoriques destinés à produire le champ tournant. Chaque enroulement est constitué de plusieurs bobines. Le mode de couplage de ces bobines entre elles définit le nombre de paires de pôles du moteur, donc la vitesse du champ tournant. [17]

Figure III.33: Stator d'un moteur asynchrone. [19]

- **Le rotor**

C'est l'élément mobile du moteur. Il est constitué d'un empilage de tôles minces isolées entre elles et formant un cylindre claveté sur l'arbre du moteur. Cet élément, de par sa technologie, permet de distinguer deux familles de moteurs asynchrone : ceux dont le rotor est dit «à cage », et ceux dont le rotor bobiné est dit « à bagues ». [19]

Figure III.34: Vue d'un rotor à cage.

Figure III.35: Vue d'un rotor bobiné. [19]

- **L'entrefer :**

Cette partie amagnétique (c'est un vide entre le stator et le rotor) est d'épaisseur la plus faible (de l'ordre du millimètre), cette épaisseur réduite rend la taille de l'entrefer sensible aux variations dues aux encoches statoriques. Ceci crée des harmoniques dites d'encoches, pour les réduire, les encoches sont fermées par des cales magnétiques qui maintiennent le bobinage. [18]

- **Les organes mécaniques :**

La carcasse sert de support, elle joue le rôle d'enveloppe et assure la protection contre l'environnement extérieur. L'arbre est un organe de transmission. Il comprend une partie centrale qui sert de support au corps du rotor il est supporté par un ou plusieurs paliers. Ces derniers soutiennent le rotor et assurent la libre rotation. Le second palier est libre pour assurer les dilatations thermiques de l'arbre. Une isolation électrique de l'un des paliers assure l'élimination des courants dans l'arbre dû aux dissymétries des réluctances du circuit magnétique. Ils sont généralement à roulements. [18]

III.4.3.2.2 Les caractéristiques du moteur électrique utilisé :

- Moteur conforme aux recommandations CEI et à la norme NFC51100.
- Carcasse fonte (FT 20).
- Fixation à pattes ou à bride.
- Trous d'évacuation des eaux de condensation au bas des flasques.
- Boite à bornes fonte sur le dessus, fixée par vis imperdable, orientable dans 4 directions à 90 °.
- Entrée par presse - étoupe laiton normalisé.
- Ventilation extérieure, ventilateur fonte ou alpax rilsanisé.
- Capot fonte ou tôle emboutie.

- Graissage par graisseurs TECALEMIT, évacuation des graisses usées par trous dans les flasques.
- Bobinage classe F (autres classes sur demande).
- Rotor aluminium A 5 L.
- Intérieur du moteur peint avec peinture anticorrosive.
- Peinture extérieure normalement type marine, sauf spécifications particulières du client.

La plaque signalétique de ce moteur :

La plaque signalétique est la carte d'identité de la machine elle porte toutes les indications concernant la fabrication de celle-ci et donc, est indispensable à la reconnaissance précise de l'appareil.

On a trouvé dans la plaque signalétique de moteur utilise :

- La marque : LEROY SOMER
- Type : fils 180
- La puissance : 30KW
- La vitesse de rotation : 1430 tr/min
- La tension :380V
- La fréquence : 50Hz. [13]

III.4.3.2.3 Principe de fonctionnement d'un moteur asynchrone triphasé :

Le principe de fonctionnement de la machine asynchrone est basé entièrement sur la loi de l'induction ; la machine asynchrone est considérée comme un transformateur à champ magnétique tournant dont le stator étant comparable à l'enroulement primaire et le rotor a l'enroulement secondaire en court-circuit.

Ce fonctionnement repose sur le principe de l'interaction électromagnétique du champ tournant, crée par les courants triphasés fournis à l'enroulement statoriques par le réseau, et des courants induits dans l'enroulement rotorique lorsque les conducteurs de ce dernier sont coupés par le champ tournant.

Lorsque le rotor tourne à une vitesse différente du synchronisme, l ' application de laloi de FARADAY à un des enrouements rotorique montre que celui-ci devient le siège d'une force électromotrice qui étant court-circuité sur les enroulements va donner naissance à un courant dont l'intensité est limitée par l'impédance de ce dernier. L'interaction entre ce courant et le champ glissent va donner naissance à des forces s'exerçant sur les brins du rotor

Dont le moment par rapport à l'axe de rotation constituera le couple de la machine lorsque lechamp est sinusoïdal vitesse de rotation est :

$$n_1 = \frac{f}{p}$$

f : la fréquence d'alimentation.

P : représente le nombre de pair de pôles.

L'interaction électromagnétique des deux parties de la machine n'est possible que lorsque la vitesse du champ tournant (n_1) diffère de celle du rotor (n), c'est-à-dire lorsque $n \neq n_1$, car dans le cas contraire, ($n=n_1$), le champ serait immobile par rapporte au rotor et aucuncourant ne serait induit dans l'enroulement rotorique.

Le rapport g est appelé glissement de la machine asynchrone

$$g = \frac{n_s - n}{n_s}$$

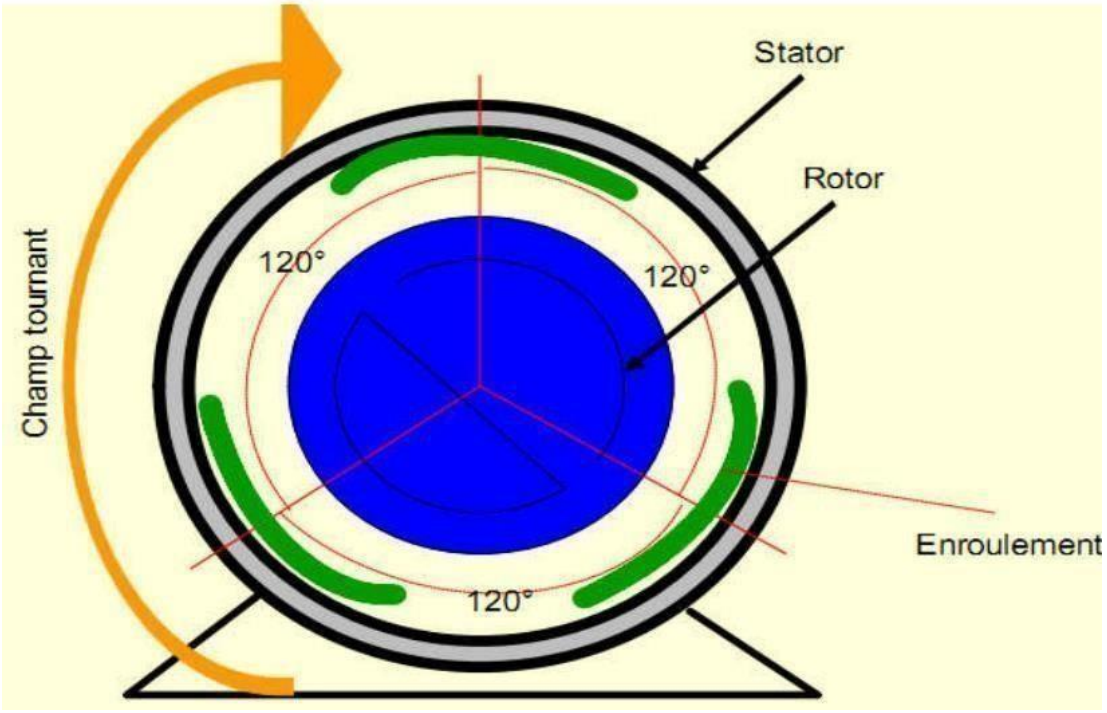


Figure III.36: Principe de fonctionnement. [18]

Avantages et inconvénients de la machine asynchrone :

- ✓ **Avantage :**

Parmi les avantages de la machine asynchrone et notamment en fonctionnement moteur, on peut citer :

- Sa robustesse mécanique.
- Son faible coût.
- L'absence d'entretien constant.

- ✓ **Inconvénients :**

L'inconvénient majeur du moteur asynchrone est relié à l'absorption du réactif qu'il faut parfois Compenser, à des pertes de glissement et surtout à la nécessité defonctionner pratiquement au Voisinage de la vitesse de synchronisme.

- Le courant de démarrage plus élevé (5 à 8 fois le courant nominal).
- Difficile de contrôler la vitesse

- **Branchement étoile ou triangle :**

Il y a deux possibilités de branchement du moteur au réseau électrique triphasé. Le montage en étoile et le montage en triangle comme la figure ci-dessous montre

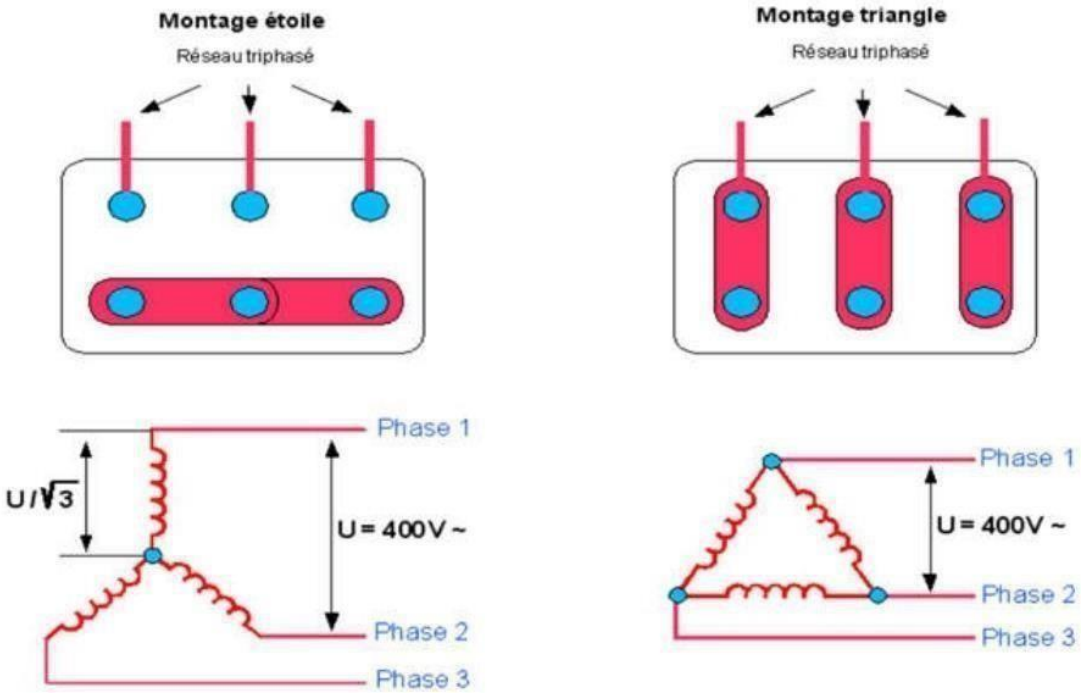


Figure III.37: Les couplages des moteurs asynchrones (étoile et triangle). [19]

III.4.3.3 Fin de course :

C'est un interrupteur qui assure l'ouverture ou la fermeture d'un circuit électrique de fin de course a pour objectif principal d'arrêter un mouvement automatique actionné par un moteur électrique. Quand le contact est établi, une pression sur le bouton poussoir va arrêter le mouvement. Plusieurs applications possibles peuvent faire appel à ce dispositif.

Figure III.38: fin de cours. [18]

III.4.3.3.1 Appareillage de contrôle (contact de position) :

C'est un interrupteur qui assure l'ouverture ou la fermeture d'un circuit électrique lors d'un contact entre le dispositif à contrôler, avec le poussoir de fin de course.

Le poussoir peut être à galet en acier, le cas de fin de course qui limite la course du coulisseau.

Le poussoir à levier à galet thermostatique, le cas de fin de course qui contrôle le niveau de graisse. [19]

III.4.3.3.2 Principe de fonctionnement :

Dès qu'on agit sur le poussoir 1 le ressort 2 se détend, la pression sur les contacts décroît linéairement jusqu'à la palette 3 vient en butée dans son logement et se trouve alors directement asservie au moment du poussoir. Les contacts se séparent.

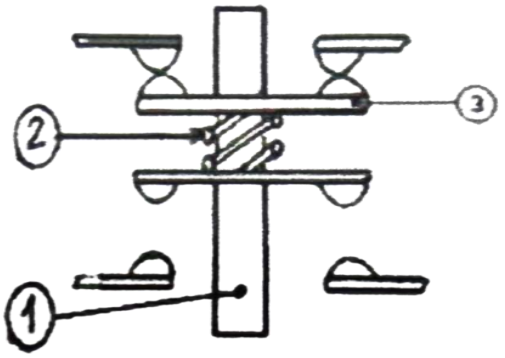


Figure III.39: Principe de fonctionnement de fin de course. [19]

III.4.3.4 Came de porte :

Leur fermeture est contrôlée par des serrures de sécurité qui en interdisent l'ouverture lorsque la benne n'est pas au niveau.

Ces serrures sont équipées de contacts qui interdisent le déplacement de la benne lorsque la porte n'est pas fermée. [19]

Figure III.40: Came de porte. [19]

III.5 Principe de fonctionnement du monte-charge étudier :

Pour que le moteur puisse démarrer Il faut tout d'abord que la porte soit fermée, doncil faut appuyer sur le bouton la porte se ferme, le moteur de la porte tourne, il fait tourner le pignon, la chaine ferme la porte. La came confirme que la porte est fermée, on appuie sur le bouton le moteur se démarre.

Après le démarrage du moteur électrique, elle donne une gyration avec les deux pompes hydrauliques 3DB 250. Les pompes mettent la pression sur l'huile.

Celui-ci pousse piston hors du cylindre vers le haut. Lorsque la commande descente est programmée. La soupape maximum (UC3), qui programme le mouvement du vérin après. L'écoulement de l'huile donne les canaux (50340.30), qui le diamètre 74 mm pour mettre une bonne pression.

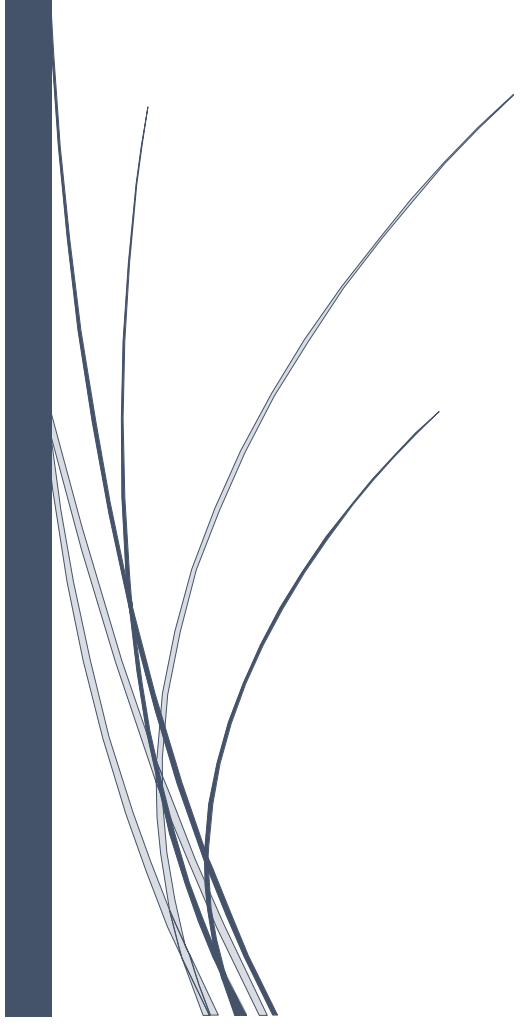
Dès que la cabine atteint la fin de course, le moteur se déclenche tout seul. [19]

III.6 Conclusion :

Nous avons illustré dans ce chapitre une étude technique d'un Monte-charge. Elle comporte trois essentielles parties importantes : électrique, mécanique ainsi qu’hydraulique et pneumatique. Cette machine ci a toujours su tirer parti des avancées technologiques,conférant ainsi une image dynamique et innovante à l’ensemble de la profession.

Chapitre IV

Maintenance de monte-charge



IV.1 Introduction :

Avec la montée de l'urbanisation de notre société, l'ascenseur ou monte-charge est devenu désormais un système indispensable pour répondre aux exigences modernes de notre vie en matière d'autonomie, de mobilité, d'accessibilité et de rapidité. Il est ainsi un élément essentiel des immeubles résidentiels, des bureaux, des musées, des aéroports, des centres de soins, des bâtiments publics, industrie etc.…. Il contribue ainsi à gagner du temps, faciliter les déplacements, le transport et les courses. Dans ce chapitre, nous intéressant à la maintenance des monte-charge, donc en premier lieu nous parlons de la maintenance qui est une discipline qui a subi des mutations majeures dans le but de maintenir la fiabilité intrinsèque des équipements. L'évolution de la maintenance a été réalisée selon 2 axes principaux : un axe chronologique (maintenance curative, puis systématique, ensuite prédictive et finalement basée sur la fiabilité) et un autre axe qui dépend de la réalité, de l'expérience et des limites de chaque industrie (aérospatiale, nucléaire, pétrochimique.).

IV.2 Historique de maintenance :

A la fin des années 70, l'entretien était souvent le parent pauvre des services de l'entreprise. Les dirigeants le considéraient uniquement comme un poste de dépenses et ne pensaient qu'à réduire ses coûts.

L'entretien se contentait d'intervenir sur un système défaillant pour relancer la production et effectuait les opérations courantes préconisées par le constructeur. Il n'y avait donc pas de prise en compte des caractéristiques spécifiques et des conditions de fonctionnement (cadence, ancienneté, température ambiante, etc.) des matériels. On pouvait donc être conduit à effectuer (sans évaluation à priori ou à posteriori) trop ou pas assez d'entretien. Les choses ont évolué.

La part du coût machine dans le coût de production ne cesse d'augmenter aux dépends de celui de la main- d'œuvre. Ceci est dû à l'automatisation presque systématique des procédés, et à leurs coûts croissants. Ainsi les arrêts inopinés coûtent cher.

Dans ces conditions, la fonction maintenance est devenue stratégique.

Entretenir, c'est subir alors que maintenir, c'est prévoir et anticiper.

Les coûts directs de maintenance sont devenus secondaires voire négligeables par rapport aux coûts indirects (non production, conséquences de la panne). Pour le gestionnaire la disponibilité des machines est devenue l'indicateur clé. Parallèlement à cette évolution, la

Maintenance s'est dotée de méthodes de gestion, d'organisation, d'aide au diagnostic des pannes, de stratégies.

Des techniques d'auscultation sophistiquées se sont développées (analyse vibratoire, analyse des huiles, thermographie IR, etc.). La qualification des techniciens s'est accrue. La gestion de la maintenance requiert aujourd'hui une spécialisation professionnelle (STS, IUT, écoles d'ingénieurs. [20]

IV.3 Définition de la maintenance :

D'après la norme AFNOR X 60-000(Association française de normalisation), La maintenance est l'ensemble des actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise.

En fait, la plupart des services « entretien traditionnel » sont en mutation vers la maintenance. [21]

IV.4. Les objectifs de maintenance :

C'est la nature de l'entreprise qui dicte les objectifs du service de maintenance clairement définis par une politique bien déterminée à partir de la prise en compte de trois facteurs essentiels :

- Facteur technique ;
- Facteur économique ;
- Facteur humain et écologique. [21]

IV.4.1. Objectifs techniques (opérationnels) :

- Assurer la disponibilité maximale des installations et de l'équipement à un prix rationnel ;
- Fournir un service qui élimine les pannes à tout moment et à tout prix ;
- Pousser à la dernière limite la durée de vie de l'installation (notion de durabilité) ;
- Assurer une performance de haute qualité ;
- Maintenir une installation d'une propreté absolue à tout moment.[21]

IV.4.2. Objectifs économiques :

- Réduire au minimum les dépenses de maintenance et maximiser les profits ;
- Assurer le service de maintenance dans les limites d'un budget ;
- Avoir des dépenses de maintenance portant sur le service exigé par les installations et l'appareillage en fonction de son âge et de son taux d'utilisation. [21]

IV.4.3. Objectifs humains et écologiques :

- Réduire les accidents de fonctionnement (Notion de sécurité) et améliorer les conditions de travail ;
- Étudier toute modification, protection à effectuer sur les matériels pour diminuer les risques d'accidents ;
- Lutter contre la nuisance et préserver l'environnement (échappement de gaz, bruits inhérents, fuites d'huile, …etc. [20]

IV.5. Méthodes de la maintenance :

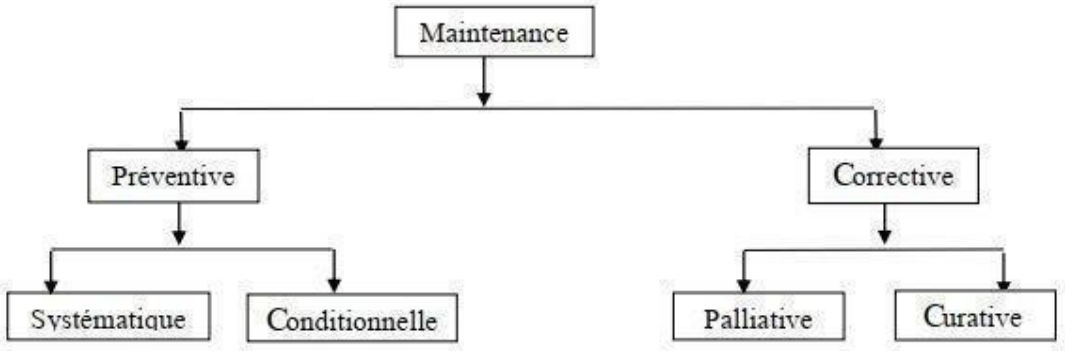


Figure IV.1 : Les différentes méthodes de maintenance. [22]

IV.5.1. La maintenance préventive :

Elle doit permettre d'éviter les défaillances des matériels en cours d'utilisation. Selon l'AFNOR : « La maintenance préventive est une maintenance ayant pour objet de réduire la probabilité de défaillance ou de dégradation d'un bien ».

- ✓ **Les objectifs visés par la maintenance préventive sont les suivants :**
  - ➢ Augmenter la fiabilité d'un équipement, donc réduire les défaillances en service : réduction des coûts de défaillance, amélioration de la disponibilité
- ✓ Augmenter la durée de vie efficace d'un équipement
- ✓ Améliorer l'ordonnancement des travaux, donc les relations avec la production ;
- ✓ Réduire et régulariser la charge de travail ;

- ✓ Faciliter la gestion des stocks (consommations prévues) ;
- ✓ Assurer la sécurité (moins d'improvisations dangereuses) ;

Plus globalement, en réduisant la part « d'imprévu », améliorer le climat des relations humaines (une panne imprévue est toujours source de tension)

La mise en œuvre d'une politique de maintenance préventive implique le Développement d'un service « méthodes de maintenance » efficace. En effet, on ne peut faire de préventif sans un service méthodes qui va alourdir à court terme les coûts directsde maintenance, mais qui va permettre :

- ✓ La gestion de la documentation technique, des dossiers machines, des historiques. ;
- ✓ Les analyses techniques du comportement du matériel ;
- ✓ La préparation des interventions préventives. ;
- ✓ La concertation avec la production.

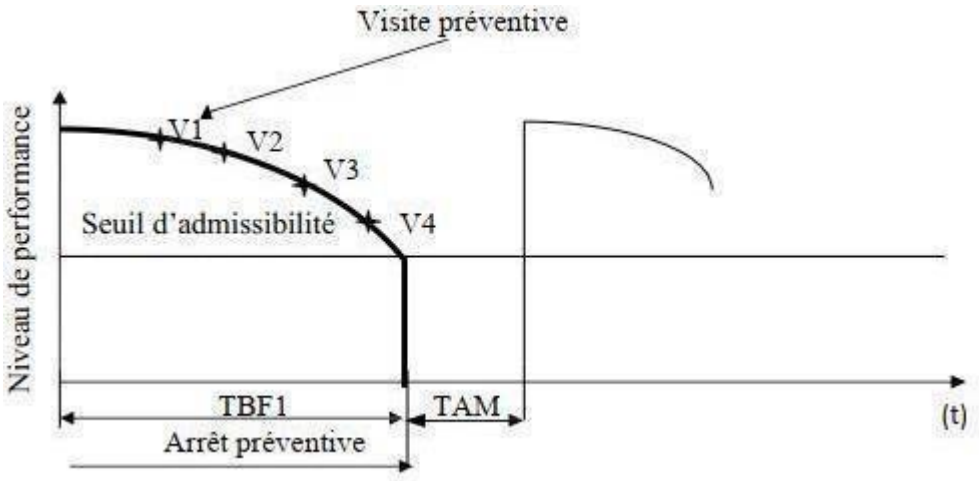


Figure IV.2 : Maintenance préventive. [23]

La maintenance préventive se subdivise en trois types : [22]

IV.5.1.1 Maintenance conditionnelle :

D'après la norme AFNOR X 60-100, la maintenance conditionnelle se définit comme une maintenance préventive subordonnée à un type d'évènement prédéterminé (auto diagnostic, information d'un capteur, mesure d'une usure), révélateur de l'état de dégradation du bien [24]

Ce type de maintenance comprend toutes les taches de restauration de matériels ou de composants non défaillants, entreprise en application d'une évaluation d'état et de

la Comparaison avec un critère d'acceptation préétabli (défaillance potentielle) [25]
Elle est liée à la surveillance et au diagnostic du système et n'entraîne l'action de réparation que si une panne (présente ou future) est détectée. [25]

Cette maintenance préventive conditionnelle se fait par des mesures pertinentes sur le matériel en fonctionnement. Les paramètres mesurés peuvent porter sur :

- ✓ Le niveau et la qualité de l'huile ;
- ✓ Les tempéra tures et les pressions ;
- ✓ La tension et l'intensité des matériels électriques ;
- ✓ Les vibrations et les jeux mécaniques.

IV.5.1.2 Maintenance systématique :

D'après la norme AFNOR X 60-100, la maintenance systématique se définit comme « une maintenance effectuée selon des critères prédéterminés dans l'intention de réduire la probabilité de défaillance d'un bien »[24]

Ce type de maintenance comprend l'ensemble des actions destinées à restaurer, en totalité ou partiellement, la marge de résistance des matériels non défaillants, lorsque ces taches sont décidées en fonction du temps ou de la production, sans considération de l'état des matériels à cet instant. [25]

La maintenance systématique a été la première à s'imposer, parce qu'elle ne demande pas de moyen d'analyse. Elle se traduit par des arrêts réguliers de la machine, avec démontage, Contrôle et remplacement systématique d'organes. La date de l'arrêt est planifiée par l'expérience ou en fonction d'impératifs de sécurité. Ce mode de maintenance est essentiellement basé sur la statistique. Bien que simpliste, il reste encore le plus utilisé à l'heure actuelle, souvent, parce qu'il ne demande pas d'analyse du comportement [26]

IV.5.1.3 Maintenance prévisionnelle :

Parfois appelée « maintenance prédictive », la maintenance prévisionnelle est, selon l'AFNOR, « Maintenance exécutée en suivant les prévisions extrapolées de l'analyse et de l'évaluation de paramètres significatifs de la dégradation du bien ». Elle est basée sur l'analyse de l'évolution des paramètres techniques qui permettent de quantifier l'état du bien et de déceler les dégradations potentielles dès leur apparition, elle permet d'anticiper et de prévoir au mieux le moment où l'intervention devra être réalisée. [22]

✓ **Buts de la maintenance préventive :**

- Augmenter la durée de vie des matériels ;
- Diminuer la probabilité des défaillances en service ;
- Diminuer les temps d'arrêt en cas de révision ou de panne ;
- Prévenir et aussi prévoir les interventions coûteuses de maintenance corrective ;
- Permettre de décider la maintenance corrective dans de bonnes conditions ;
- Éviter les consommations anormales d'énergie, de lubrifiant, etc. ;
- Améliorer les conditions de travail du personnel de production ;
- Diminuer le budget de maintenance ;
- Supprimer les causes d'accidents graves. [22]

IV.5.2. La maintenance corrective :

La maintenance corrective, encore appelée "fonctionnement jusqu'à la rupture" ou "arrêt sur panne", est une méthode de maintenance qui demande peu d'engagement. C'est l'ensemble des activités réalisées après la défaillance ou dégradation d'un élément actif. [6] Lanorme NF EN 13306) définit ainsi la maintenance corrective : « Exécutée après détection d'une panne est destinée à remettre un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise ». [28]

Dans le contexte actuel, cette approche se révèle souvent la plus chère et la plus dangereuse. En théorie, elle ne devrait plus exister, même pour des industries qui possèdent de nombreuses machines peu coûteuses, et qui peuvent les doubler systématiquement. Elle est effectuée en cas de panne du système. [26]

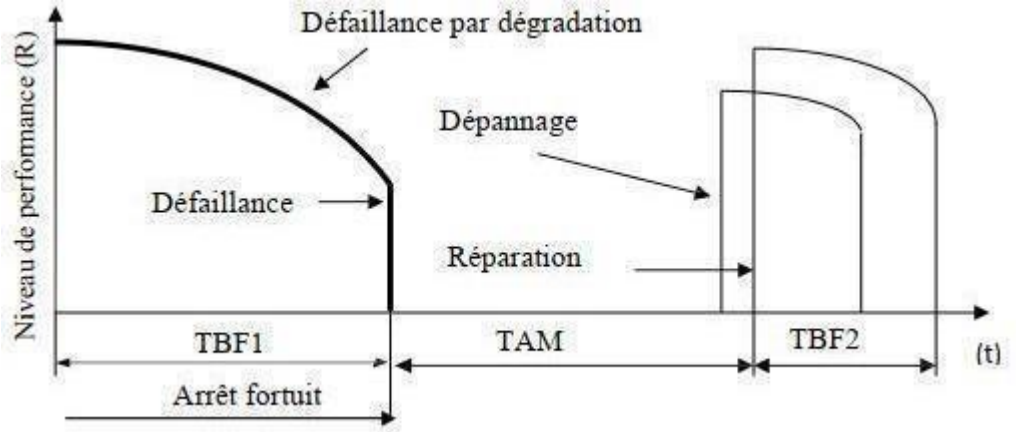


Figure IV.3 : Maintenance corrective. [23]

- ✓ **Les différents types de maintenance corrective :**

IV.5.2.1 Maintenance palliative :

« Activité de maintenance corrective destinées à permettre de bien d'accomplir provisoirement tout ou une partie d'une fonction requise. Appelée couramment dépannage, cette maintenance palliative est principalement constituée d'action à caractère provisoire qui devront être suivies d'action curative ». [22]

IV.5.2.2 Maintenance curative :

C'est une activité ayant pour objet de rétablir un bien dans un état spécifié ou de lui permettre d'accomplir une fonction requise. Le résultat des activités réalisées doit présenter un caractère permanant. Ces activités peuvent être des réparations, des modifications ou aménagement ayant pour objet de supprimer la ou les défaillances. [25]

La maintenance optimale est donc un mélange harmonieux d'entretien préventif systématique et d'entretien correctif. [29]

IV.5.3. Autres formes et méthodes de maintenance :

IV.5.3.1. Maintenance améliorative :

L'amélioration des biens d'équipements consiste à procéder à des modifications, des changements, des transformations sur un matériel correspond à la maintenance améliorative.

Dans ce domaine beaucoup de choses restent à faire. C'est un état d'esprit qui nécessite une attitude créative. Cependant, pour toute maintenance d'amélioration une étude économique sérieuse s'impose pour s'assurer de la rentabilité du projet. Les améliorations à apporterpeuvent avoir comme objectif l'augmentation des performances de production du matériel ; l'augmentation de la fiabilité, c'est-à-dire diminuer les fréquences d'interventions ; l'amélioration de la maintenabilité (amélioration de l'accessibilité des sous- systèmes et des éléments à haut risque de défaillance) ; la standardisation de certains éléments pour avoir une politique plus cohérente et améliorer les actions de maintenance, l'augmentation de la sécuritédu personnel.

Tous les matériels sont concernés à condition que la rentabilité soit vérifiée. Cependant une petite restriction pour les matériels à renouveler dont l'état est proche de la réforme, pour usure généralisée ou par obsolescence technique [30].

Tous les matériels sont concernés à condition que la rentabilité soit vérifiée. Cependant une petite restriction pour les matériels à renouveler dont l'état est proche de la réforme, pour usure généralisée ou par obsolescence technique [30].

IV.5.3.2 Télémaintenance :

La télémaintenance représente « la maintenance d'un bien exécutée sans accès physique du personnel au bien ». Elle permet, en effet, d'adjoindre à distance des activités de maintenance.

Cela envisage la mise en place des moyens assurant des télécommunications directesentre les unités fonctionnelles (biens) et un centre spécialisé en vue d'exécuter des tâches de maintenance. Ce concept de télémaintenance repose donc sur la perception de données ainsi que la prise de contrôle à distance. [31]

Figure IV.4 : Télémaintenance. [31]

IV.6. Les opérations de maintenance :

IV.6.1. Les opérations de maintenance corrective :

IV.6.1.1. Le dépannage :

Action sur un bien en panne, en vue de le remettre en état de fonctionnement. Compte tenu de l'objectif, une action de dépannage peut s'accommoder de résultats provisoires (maintenance palliative) avec des conditions de réalisation hors règles de procédures, de coûts et de qualité, et dans ce cas sera suivie de la réparation.

Le dépannage n'a pas de conditions d'applications particulières. La connaissance du comportement du matériel et des modes de dégradation est à la base d'un bon diagnostic et permettent souvent de gagner du temps. Souvent, les opérations de dépannage sont de courtes durées mais peuvent être nombreuses. De ce fait, les services de maintenance soucieux d'abaisser leurs dépenses tentent d'organiser les actions de dépannage.

Certains indicateurs demaintenance (pour en mesurer son efficacité) prennent en compte le problème du dépannage. Ainsi, le dépannage peut être appliqué par exemple sur des équipements fonctionnant en continu dont les impératifs de production interdisent toute visite ou intervention à l'arrêt. [32]

IV.6.1.2. La réparation :

Intervention définitive et limitée de maintenance corrective après panne ou défaillance. L'application de la réparation peut être décidée soit immédiatement à la suite d'un incident ou d'une défaillance, soit après un dépannage, soit après une visite de maintenance préventive conditionnelle ou systématique. [32]

I.6.2. Les opérations de maintenance préventive :

IV.6.2.1. Les inspections :

Activités de surveillance consistant à relever périodiquement des anomalies et exécuter des réglages simples ne nécessitant pas d'outillage spécifique, ni d'arrêt de l'outil de production Ou des équipements. [27]

IV.6.2.2. Les visites :

Opérations de surveillance qui, dans le cadre de la maintenance préventivesystématique, s'opèrent selon une périodicité déterminée. Ces interventions correspondent à une liste d'opérations définies préalablement qui peuvent entraîner des démontages d'organes et une immobilisation du matériel. Une visite peut entraîner une action de maintenance corrective. [27]

IV.6.2.3. Les contrôles :

Vérifications de conformité par rapport à des données préétablies suivies d'un jugement. Le contrôle peut :

- Comporter une activité d'information ;
- Inclure une décision : acceptation, rejet, ajournement ;
- Déboucher comme les visites sur des opérations de maintenance corrective. [27]

IV.6.3. Autres opérations :

IV.6.3.1. Révision :

Ensemble des actions d'examens, de contrôles et des interventions effectuées en vue d'assurer le bien contre toute défaillance majeure ou critique, pendant un temps ou pour un nombre d'unités d'usage donné.

Il faut distinguer suivant l'étendue des opérations à effectuer les révisions partielles et les révisions générales. Dans les 2 cas, cette opération nécessite la dépose de différents sous-ensembles.

Le terme révision ne doit en aucun cas être confondu avec les termes visites, contrôles, inspections.

Les 2 types d'opérations définis (révision générale ou partielle) relèvent du 4ème niveau de maintenance. [28]

IV.6.3.2. Les échanges standards :

Reprise d'une pièce ou d'un organe ou d'un sous-ensemble usagé, et vente au même client d'une pièce ou d'un organe ou d'un sous-ensemble identique, neuf ou remis en état conformément aux spécifications du constructeur, moyennant le paiement d'une soulte dont le montant est déterminé d'après le coût de remise en état. Soulte : somme d'argent qui, dans un échange ou dans un partage, compense l'inégalité de valeur des biens échangés. [21]

IV.7. La stratégie de maintenance :

Selon la norme NF EN 13306 & FD X 60-000, la stratégie de maintenance est une méthode de management utilisée en vue d'atteindre les objectifs de maintenance."

Les choix de stratégie de maintenance permettent d'atteindre un certain nombre d'objectifs de maintenance :

- Développer, adapter ou mettre en place des méthodes de maintenance ;
- Élaborer et optimiser les gammes de maintenance ;
- Organiser les équipes de maintenance ;
- Internaliser et/ou externaliser partiellement ou totalement les tâches de maintenance ;
- Définir, gérer et optimiser les stocks de pièces de rechange et de consommables ;
- Étudier l'impact économique (temps de retour sur investissement) de la modernisation ou de l'amélioration de l'outil de production en matière de productivité et de maintenabilité. [33]

IV.8. L'environnement de la maintenance :

La maintenance s'intègre dans le concept global de la sûreté de fonctionnement, qui lui-même s'intègre dans l'assurance Produit.

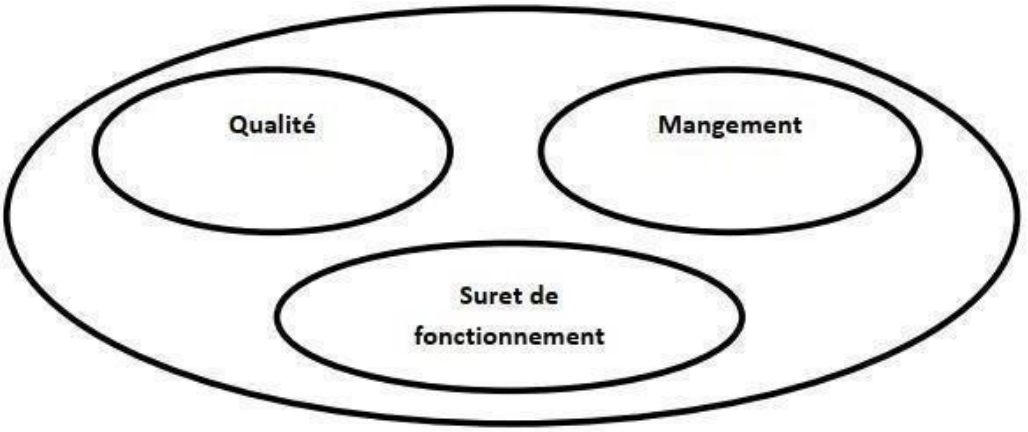


Figure IV.5 : L'assurance du produit [15]

- ✓ **Les intérêts de la maintenance sont :**
  - **1-** Diminuer les travaux urgents ;
  - **2-** Faciliter la gestion de la maintenance ;
  - **3-** Favoriser la planification des travaux ;
  - **4-** Rendre possible la préparation, l'ordonnancement et la gestion des stocks.
  - **5-** Éviter les périodes de dysfonctionnement avant panne, ainsi que les dégâts éventuels provoqués par une panne intempestive.
  - **6-** Augmenter la sécurité. [35]

IV.9. Évolution de la maintenance :

Au fil du développement de la concurrence et de la course à la compétitivité qui entraîne la recherche de la qualité totale et surtout la réduction des coûts, au fur et à mesure de la complexification et de l'automatisation des processus de production, la maintenance est devenue une des fonctions stratégiques de l'entreprise. Loin d'être aujourd'hui stabilisée, elle évolue au gré des nouvelles technologies de l'information et de communication NTIC, l'introduction de nouvelles méthodes de gestion, du développement technologique des outils de production, en particulier dans les domaines de la mesure et du contrôle de fonctionnement, de la systématisation progressive, de l'usage des normes et des procédures. [35]

IV.10. Les niveaux de maintenance :

Le dégréé du développement de la maintenance est classifié en 5 nivaux. Ces niveaux sont donnés par la norme à titre indicatif pour servir de guide et leur utilisation pratique n'est concevable qu'entre des parties qui sont convenues de leur définition précise selon le type de bien maintenir.

Tableau IV.1: Les niveaux de maintenance [33]

NIVEAU	ACTIVITES
NIVEAU 1	RONDE PETIT ENTREIEN, GRAISSAGE
NIVEAU 2	ECHANGE STANDARD, CONTROLES DU BON FONTIONNEMENTE
NIVEAU 3	DIAGNOSTIC, PETITES REPARATION,OPERATIONS MINEURES PREVENTIVES
NIVEAU 4	TRAVAUX DE MAINTENANCE PREVENTIVE ET CORRECTIVE, REGLAGE DES MOYENS DE MESURE
NIVEAU 5	RENOVATION, RECONTRUCTION ET REPARATIONS IMPORTES

- ✓ **1er niveau de maintenance :**

Opérations nécessaires à l'exploitation et réalisées sur des éléments facilement accessibles en toute sécurité à l'aide d'équipements intégrés à celui-ci (jauge, indicateurs de pression,). Cette opération peut être effectuée par l'utilisateur du bien avec si besoin des équipements nécessaires (jauges, indicateurs,) ou des instructions d'utilisation.

- ✓ **2eme niveau de maintenance :**

Opérations qui nécessitent des procédures simples d'utilisation ou de mise en œuvre. Ces actions doivent être effectuées par un personnel qualifié avec des procédures détaillées et les équipements de maintenance détaillés dans les instructions de maintenance. Ainsi un personnel est qualifié lorsqu'il a reçu une formation lui permettant de travailler en sécurité sur un équipement présentant des risques et étant reconnu apte pour l'exécution de travaux qui lui sont confiés, compte tenu de ses connaissances et de ses aptitudes.

- ✓ **3emeniveau de maintenance :**

Opérations qui nécessitent des procédures complexes et/ou des équipements de maintenance portatifs, d'utilisation ou de mise en œuvre complexe. Ces opérations peuvent être effectuées par un technicien qualifié à l'aide de procédures détaillées et des équipements de maintenance prévus dans les instructions de maintenance.

- ✓ **4eme niveau de maintenance** :

Opérations dont les procédures impliquent la maîtrise une technique ou technologique particulière et/ou la mise en œuvre d'équipements de maintenance spécialisés. Ces opérations de maintenance sont effectuées par un technicien ou une équipe spécialisée à l'aide d'instructions nécessaires.

- ✓ **5eme niveau de maintenance :**

Opérations dont les procédures font appel à un savoir-faire, à des techniques, des technologies particulières, des processus industriels. Ce type d'opération de maintenance est effectué par le constructeur ou par un service de maintenance définis par le constructeur de l'équipement. [25]

IV.11. Les outils de la maintenance :

Tout comme l'intervention technique de maintenance, l'organisation et la gestion des activités de maintenance nécessitent l'emploi d'outils d'usages et de natures différentes :

- Outils mathématiques : pour choisir les politiques de maintenance les mieux adaptées à chaque type d'équipement, déterminer les périodes d'intervention, connaître la fiabilité, maintenabilité, disponibilité…. (Probabilités, lois statistiques, algèbre des événements, analyses markoviennes…)
- Outils organisationnels : pour faciliter la prise de décisions (AMDEC, Synoptiques, Logigrammes…), la mise en œuvre de la maintenance préventive (techniques de contrôle), ou l'organisation des interventions (procédures et modes opératoires)
- Outils informatiques : pour la gestion des éléments maintenus, des ressources utilisées et des budgets (GMAO, GTP, GTB), ou pour l'aide à la décision (Systèmes experts). [36]

IV.12. Service maintenance :

IV.12.1. Situation dans l'entreprise :

Il existe deux tendances quant au positionnement de la maintenance dans l'entreprise. [37]

IV.12.1.1. Tendance 1 :

La centralisation où toute la maintenance est assurée par un service. Voir figure IV.3. D'où les avantages sont :

- ✓ Standardisation des méthodes, des procédures et des moyens de communication ;
- ✓ Possibilité d'investir dans du matériel onéreux grâce au regroupement ; Vision globale de l'état du parc du matériel à gérer ;
- ✓ Vision globale de l'état du parc du matériel à gérer ;
- ✓ Gestion plus aisée et plus souple ;
- ✓ Rationalisation des moyens matériels et optimisation de leur usage ;
- ✓ Diminution des quantités de pièces de rechange disponibles ;
- ✓ Communication simplifiée avec les autres services grâce à sa situation centralisée.

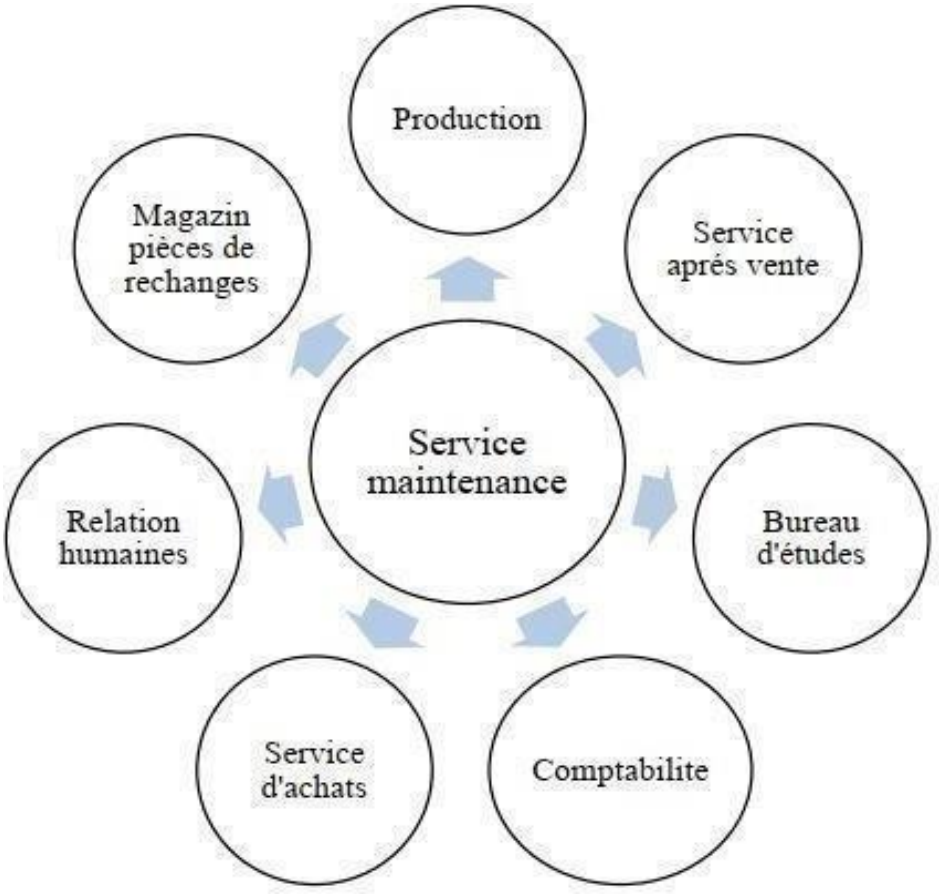


Figure IV.6: Relations possibles entre le service maintenance et les autres services [37]

IV.12.1.2. Tendance 2 :

La décentralisation, où la maintenance est confiée à plusieurs services, de dimension proportionnellement plus modeste, et liés à chacun des services de l'entreprise [37].

D'où les avantages sont :

- ✓ Meilleures communications et relations avec le service responsable et l'utilisateur du parc à maintenir ;

- ✓ Effectifs moins importants dans les différentes antennes ;
- ✓ Réactivité accrue face à un problème ;
- ✓ Meilleure connaissance du matériel ;
- ✓ Gestion administrative allégée.

IV.12.2. Organigramme du service maintenance :

Il s'agit d'une représentation schématique de la structure d'une entreprise (d'un service) mettant en évidence les domaines de responsabilité de chaque élément composant [33]. Voir figure IV.4.

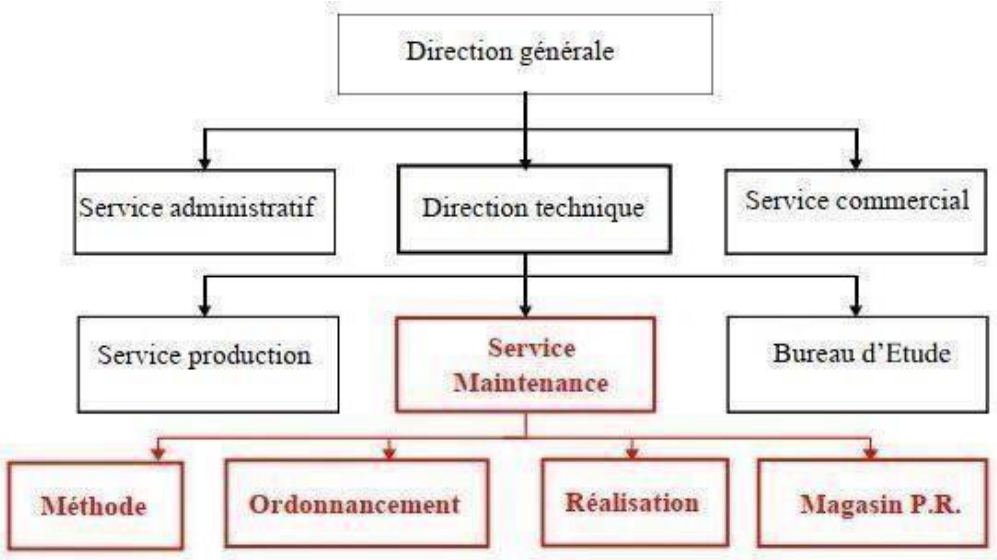


Figure IV.7 : Exemple de structure d'une entreprise. [18]

IV.12.3. Mission du service maintenance :

Les différentes tâches d'un service maintenance sont :

- ✓ La maintenance des équipements : actions correctives et préventives, dépannages, réparations et révisions ;
- ✓ L'amélioration du matériel, dans l'optique de la qualité, de la productivité ou de la sécurité ;
- ✓ Les travaux neufs : participation au choix, à l'installation et au démarrage des équipements nouveaux ;
- ✓ Les travaux concernant l'hygiène, la sécurité, l'environnement et la pollution, les conditions de travail, la gestion de l'énergie ;

- ✓ L'exécution et la réparation des pièces de rechanges. L'approvisionnement et la gestion des outillages, des rechanges... Des prestations diverses, pour la production (réalisation de montages, par exemple) ou pour tout autre service ;
- ✓ L'entretien général des bâtiments administratifs ou industriels, des espaces verts, des véhicules... [37]

IV.12.4. Communication dans le service maintenance :

Nous allons décrire brièvement le système de communication relatif à une intervention corrective, entre le moment d'apparition d'une défaillance et la remise à niveau de l'équipement défaillant.

Acronymes utilisés :

DT : demande de travail ;
OT : ordre de travail ; **BT**
: bon de travail ;
DA : demande d'approvisionnement ;
BSM : bon de sortie de magasin

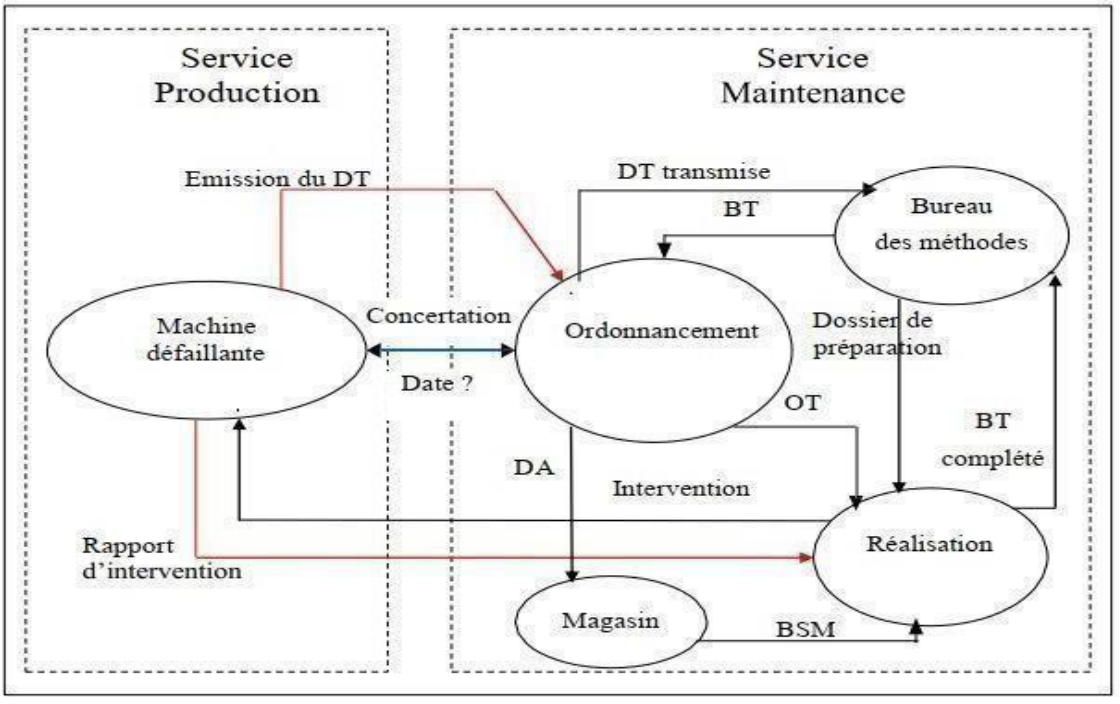


Figure IV.8: Procédure d'intervention corrective. [37]

La figure IV.8. Nous montrons la position stratégique de la fonction ordonnancement pour la qualité de la communication.

- ✓ En effet, lorsqu'une machine tombe en panne, le service production émet une demande de travail à l'ordonnancement du service maintenance.
- ✓ L'ordonnancement transmit cette demande au bureau des méthodes ;
- ✓ Après avoir localisé et déterminé le (ou les) organe(s) défaillant(s), le bureau des méthodes lance un bon de travail pour l'ordonnancement et transmit le dossier de préparation au technicien de maintenance qui va exécuter la réparation ;
- ✓ Avant de partir sur site, l'ordonnancement doit préparer une demande d'approvisionnement pour le technicien. Cette demande lui permettra de recevoir lespièces de rechange du magasin. Lors de la réception, le technicien recevra un bon desortie de magasin ;
- ✓ Après la réception des pièces de rechange, le technicien entamera la procédure de réparation ;
- ✓ A la fin de l'intervention, le technicien doit mettre en marche la machine pour s'assurer de l'efficacité de réparations exécutées ;
- ✓ Après avoir terminé l'exécution des réparations, le technicien doit transmettre le rapport de l'intervention au bureau des méthodes pour le classer dans l'historique ;
- ✓ Finalement la production doit informer l'ordonnancement de la reprise de l'exploitation de la machine.

Remarque : La demande de travail (DT) peut être déclenchée par la production (cas de l'action corrective du graphe) ou par l'ordonnancement lui-même (cas d'actions préventives) [37].

IV.13. Équilibre de la maintenance :

Dans le milieu industriel, en général, une maintenance mixte est appliquée aux systèmes.

En effet, la maintenance préventive est destinée à réduire la probabilité de défaillance, mais il subsiste une part de maintenance corrective incompressible. Il est donc nécessaire de considérer des stratégies qui combinent les deux : maintenance corrective et maintenance préventive. [38]

De plus l'optimisation de la maintenance consiste à trouver la balance optimale entre maintenance préventive et corrective tout en respectant les objectifs fixés. L'entreprise doit rechercher un compromis afin d'optimiser les relations entre les coûts de maintenance [39,40].

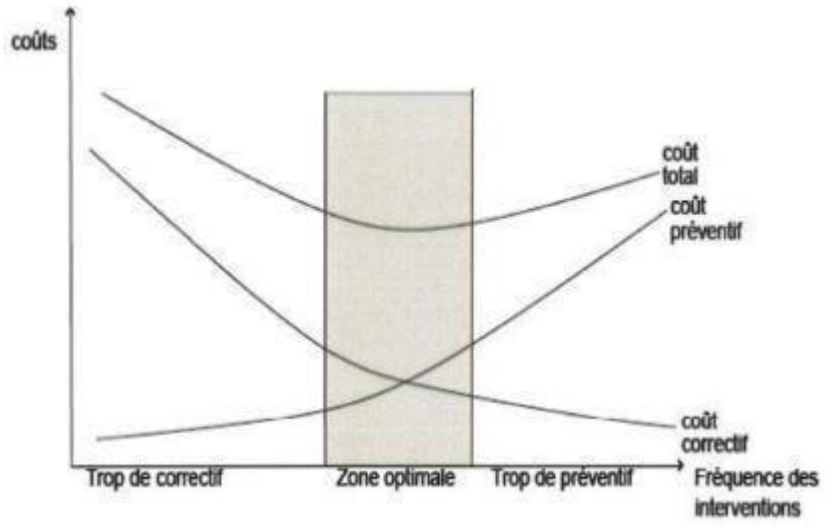


Figure IV.9: Fréquence des interventions de maintenance en fonction du coût [40]

La figure **IV.6**.est une illustration des effets de la fréquence des opérations de maintenance sur les coûts liés soit à la maintenance corrective, soit à la maintenance préventive.

L'augmentation du nombre d'interventions sur le système permet de réduire les effets indésirables engendrés par une panne mais, pénalise le fonctionnement du système.

Il peut donc entraîner une augmentation du coût global d'exploitation du système dans la mesure où chaque opération de maintenance engendre un coût.

IV.14. Orientations des politiques de maintenance :

Les décisions de la fonction maintenance reposent sur trois notions, qui définissent Trois grandes orientations des politiques de maintenance. Les trois notions sont :

- ✓ Coût.
- ✓ Disponibilité.
- ✓ Fiabilité et maintenabilité.

Nous introduisons dans ce qui suit quelques caractéristiques des stratégies existantes.

IV.14.1. Méthode de coût du cycle de vie (CCV) :

Le coût du cycle de vie (CCV) (en anglais life cycle cots ou LCC) est le « coût cumuléd'un produit tout au long de son cycle de vie », depuis sa conception jusqu'à son démantèlement.

Le coût du cycle de vie (CCV) (en anglais life cycle cots ou LCC) est le « coût cumulé d'un produit tout au long de son cycle de vie », depuis sa conception jusqu'à son démantèlement.

La grandeur coût du cycle de vie désigne la somme des coûts d'investissement de l'équipement, des coûts cumulés d'utilisation et des coûts de maintenance, sur la durée de vie de l'équipement. Cette démarche permet l'optimisation du coût global d'un système sur l'ensemble de son cycle de vie. Ce concept est principalement utilisé dans une démarche décisionnelle pour choisir une politique de maintenance à appliquer et l'âge adéquat de remplacement de l'équipement. Cependant, la difficulté majeure de cette approche est l'estimation des différents coûts intervenant durant le cycle de vie d'un équipement. [41]

IV.14.2. Stratégie de type Total Productive Maintenance (TPM) :

La stratégie Total Productive Maintenance a été initiée au Japon dans les années 1970 et s'inscrit dans une stratégie du zéro défaut, zéro délai, zéro stock et zéro panne.

Elle met l'accent sur l'organisation des ressources productives pour améliorer la disponibilité des équipements qui, par définition est l'aptitude d'un bien à être en état d'accomplir une fonction requise dans des conditions données, à un instant donné ou durant un intervalle de temps donné, en supposant que la fourniture des moyens extérieurs estassurée.

Sommairement, la TPM a pour objectifs :

- ✓ D'améliorer l'efficacité du service maintenance (maintenance préventive, systématique ou conditionnelle, la Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur – GMAO).
- ✓ De mettre en place l'auto-maintenance.
- ✓ De suivre quantitativement la productivité des équipements en améliorant le Taux de Rendement Synthétique (TRS).
- ✓ D'améliorer la productivité globale des équipements sur tout le cycle de vie.

Ces concepts mettent ainsi l'accent non seulement sur le produit mais aussi sur l'outil de production et notamment sur sa disponibilité opérationnelle. [41]

IV.14.3. Stratégie de type Maintenance Basée sur la Fiabilité (MBF) :

La stratégie de type MBF s'établit sur l'amélioration de la fiabilité et la maintenabilité. Par définition, la fiabilité est l'aptitude d'un bien à accomplir une fonction requise, dans des conditions données, durant un intervalle de temps donné. La maintenabilité, quant à elle, est l'aptitude d'un bien, dans des conditions données d'utilisation, à être maintenu ou rétabli dans

un état où il peut accomplir une fonction requise, lorsque la maintenance est réalisée dans des conditions données, en utilisant des procédures et des moyens prescrits. Cette approche, initiée à la fin des années l97O dans le domaine du transport aérien, cherchait à développer des programmes d'entretien préventifs techniquement consolidés. Sa caractéristique est son orientation sur la compréhension des fonctions de chaque pièce d'un équipement et de l'impact de la défaillance sur ces fonctions.

Le noyau de cette approche est basé sur une analyse de type AMDEC (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité), où une phase de collecte et documentation de données sur le matériel est nécessaire pour identifier et décomposer l'équipement en systèmes fonctionnels. L'objectif est de déterminer le remplacement préventif à mettre en œuvre en fonction des priorités, des facteurs économiques et impératifs desécurité. [41]

IV.15. Maintenance de monte-charge étudier :

IV.15.1 Maintenance préventive de monte-charge étudie :

- **Visite mensuelle :**
  - **Nettoyage :**

    Nettoyage générale de l'intérieur de la cabine :

  - **Mécanique** :

Tableau IV.2 : maintenance préventive mécanique (mensuelle). [14]

Point à examiner	Objet de l'examen	Mesure observé
Cabine	La vérification de la fixation de la porte avec les plaques d'assemblages	
Rail de guidage	Nettoyage et vérification d'état	Redressage si nécessaire
Group hydraulique et canalisation	Vérification d'état de l'ensemble ; Contrôle la tension des carroies, plus la détection des fuites d'huile.	
Vérin, tige, presse-étoupe	Vérification d'état de l'ensemble, plus la détection des fuites et point de raille.	Réglage nécessaire
Chaine, roues et pignon. (Porte + barrière)	Nettoyage et vérification d'état	Contrôle d'alignement des galets de la porte.

Câble rétractable, et sabots de guidage.	Vérification d'état et de Fonctionnement	Réglage si nécessaire.

- **Électrique :**

Tableau IV.3 : maintenance Préventif électrique (mensuelle). [1]

Point à examiner	Objet de l'examen	Mesure-observation
Fin de course	Vérification d'état et de Fonctionnement	
Armoire principale de commande	Vérification d'état et des appareils, plus serrage des borniers	Nettoyage si nécessaire
Câble électrique	Vérification d'état	
Eclairage de la cabine	Vérification du fonctionnement	Changement des lompes si nécessaire.
Sonnerie	Vérification du fonctionnement	
Dispositif de commande et des portes et barrière	Nettoyage et lubrification	
Boitiers de commandes (extérieur et intérieur de la cabine)	Vérification d'état, des boutons, plus le fonctionnement.	Le changer si nécessaire.

- **Vesite annuel :**
  - **Mécanique :**

Tableau IV.4 : maintenance préventif mécanique (annuel). [1]

Point à examiner	Objet de l'examen	Mesure observé
Cabine	Nettoyage général de l'intérieur ; Vérification de la fixation d'état de la porte avec les plaques d'assemblages	Serrage des boutons ; Redressage des tôles si nécessaire
Rail de guidage	Nettoyage et vérification d'état	Redressage si nécessaire
Chaine, roues et pignon.(Porte + barrière)	Nettoyage et vérification d'état	Contrôle d'alignement des galets de la porte.
Cames rétractables, et sabots de guidage.	Vérification d'état et de Fonctionnement	Redressage si nécessaire

Groupe hydraulique etcanalization	Vérification d'état de l'ensemble ; Contrôle la tension des carroies, plus la détection des fuites d'huile.	
Vérin, tige, presse-étoupe	Vérification d'état de l'ensemble, plus la détection des fuites et point deraille.	Réglage si nécessaire.

- **Électrique**

Tableau IV.5 : Maintenance préventif électrique (annuel). [1]

Point à examiner	Objet de l'examen	Mesure observé
Dispositif de commande et des portes et barrière	Nettoyage et lubrification, Vérification d'état et des boutons de commandes, plus justices des vis et des contacts	
Armoire principal de commande	Vérification d'état des appareils, plus serrage des barrières	Nettoyage necessaire
Câble électrique	Nettoyage et vérification d'état	
Fin de course	Vérification d'état et de Fonctionnement	
Eclairage de la chaine	Vérification d'état de l'ensemble ; Contrôle la tension des carroies, plus la détection des fuites d'huile.	Changement des lampes sinécessaire.
Sonnerie	Vérification du fonctionnement	

IV.15.2 Gamme de graissage :

Tableau IV.6 : Gamme de graissage. [1]

Organe lubrifies où Éléments suivis	Principe de Lubrification	Produits à utilisé	Période	Qualité Nb de coupe	Observation
Reservoir group Hydraulique	HYDRAULIQUE	TISKA FR 44	M	RN →	Attention Partie Cabine
Reservoir group Hydraulique	HYDRAULIQUE	TISKA FR 44	A	Vid + R √	Attention position cabin
Météore group Hydraulique	TECALEMITE	TESSALA F3	M	2 CPS	/ /
Météore group Hydraulique	TECALEMITE	TESSAL ALAF3	A	2CPS	
Réservoir d'huile rail de Guidage	BURETTE	FODDA 400.1	M	RN	
Sabot guide Cabin	APPLICATION	TESSALA EP2	M	/	Nettoyage avec graissage, enlever ancienne graissage, nettoyage après application du nouveau graissage.
Sabot guide Cabine	APPLICATION	TESSALA EP2	A	/	/ /
Chaine de porte et de Barrière	APPLICATION	GAS OIL	M		Nettoyage au gazoil.
Chaine de porte et de Barrière	APILICATION	GAS OIL	A		/ /

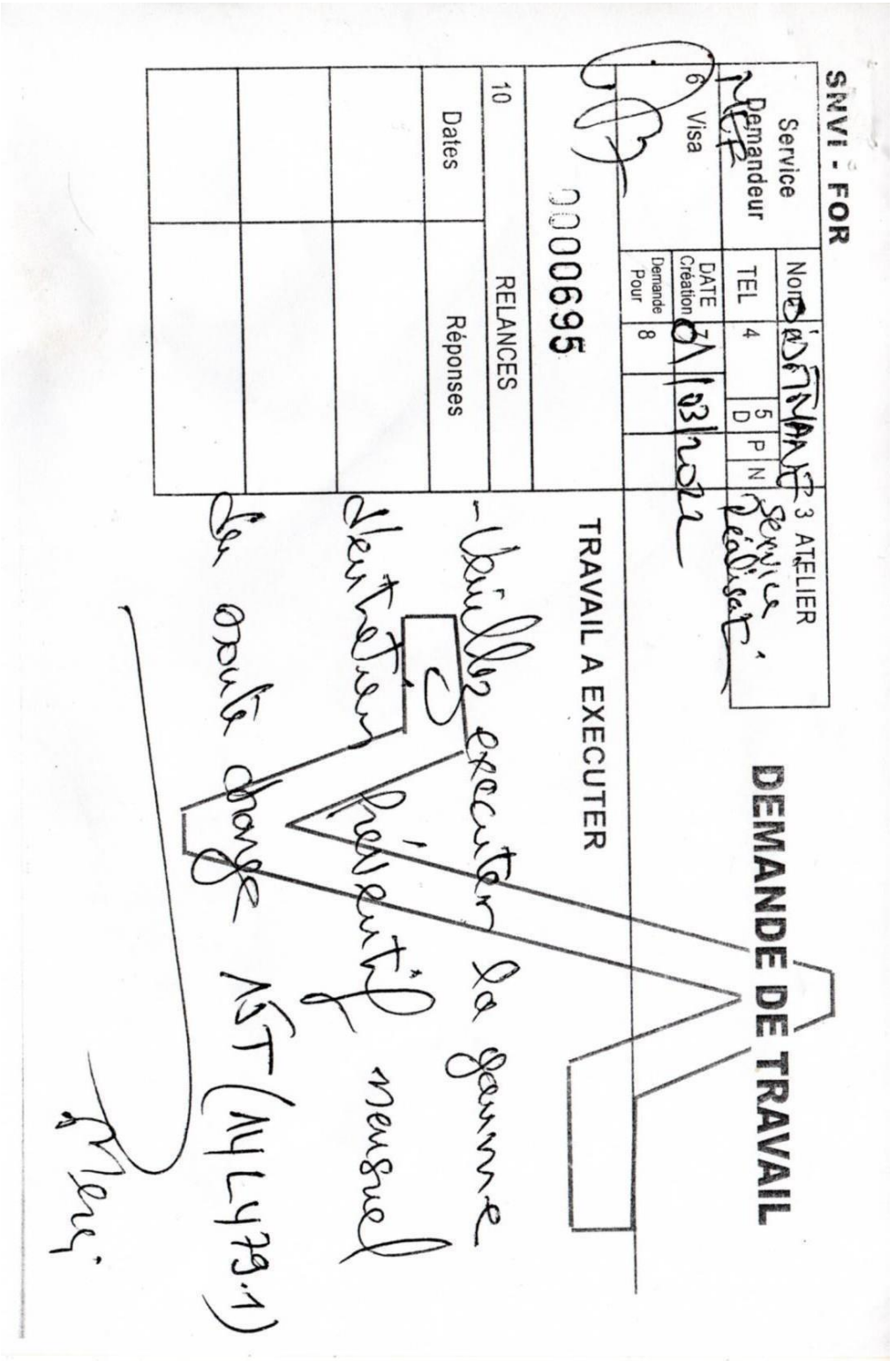
IV.15.3 Maintenance corrective de monte-charge :

Tableau IV.7 : Maintenance corrective de monte-charge**.** [1]

Effets	Causes possibles	Remèdes possibles
Pas de rotation du moteur	-Problème d'alimentation - moteur HS -pas de commande de moteur	-vérifier l'alimentation et la commande -changer le moteur
Bruit dans le moteur	- roulement HS	-changer les roulement
Bruit et vibration des courroies de transmission	-mauvais alignement des poulies -usure des poulies	-vérifier l'alignement -changer les poulies
Le vérin descend tout seul	- problème de distributeur (mauvaise l'étanchéité des chambres)	-changer les joints de distributeur
	-usure des joints du vérin	-changer le kit de joint de vérin
Le distributeur fonctionne tout seul	Mauvaise l'étanchéité des chambers	-changer les kits de joint
Pression en sortie de pompe correcte mais il n'y a pas de Mouvement	-blocage dans le distributeur -Pas de commande	- Nettoyage de distributeur - Changement de filtre - Changement de bobine
Pression basse en sortie de pompe	-prise d'air du circuit	-Purger le circuit
	- Jeu interne des arbres	-Changement des arbres
Pression quasi nulle en sortie de pompe	-Pompe HS	-Changement de pompe
Bruit dans la pompe	Roulement HS	- Changement de roulement
	- Jeu interne des arbres	-Changement des arbres

IV.16. Les Fiche technique de la maintenance :

- **En mars :**



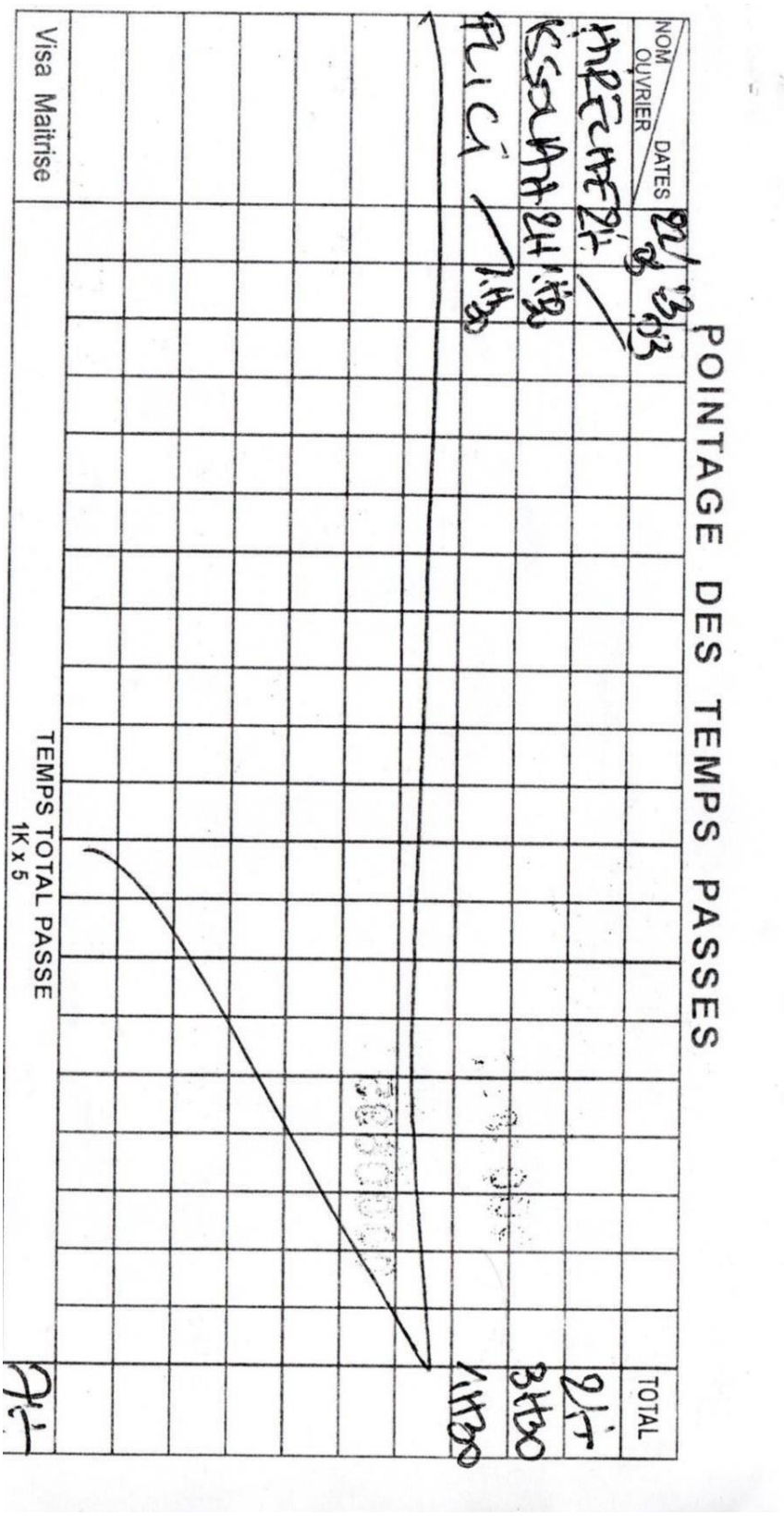

POINTAGE DES TEMPS PASSES
NOM OUVRIER
DATES
TOTAL
Visa Maitrise
TEMPS TOTAL PASSE
1K x 5

Tableau IV.8 : Gamme d'entretien préventif mécanique du 22/03/2022

GAMME DE MAINTENANCE PREVENTIVE						
DEN MATERIEL		MONTE-CHARGE 15 T (Montgomery) Fusion (263)			14 L 479 1	
	Points à Examiner	Objet de l'examen	Bon	A Réviser	A Changer	Observation
	NETTOYAGE Nettoyage générale de l'intérieur de la cabine.					
	MECANIQUE					
	Cabine	Vérifier fixation et l'état de la porte avec les plaques d'assemblage	X			
	Rail de guidage	Nettoyage et vérifier état	X			Redressage si nécessaire
	Groupe hydraulique et canalisation	Vérifier état de l'ensemble, contrôler tension des courroies plots détection des fuites d'huile	X			
	Vérin, tige, et presse étoupe	Vérifier état plus détection fuites et points de rouille	X			Réglage si nécessaire
	Chain, roue et pignon (porte+ barrière)	Nettoyage et vérifier état	X			Contrôle d'alignement des galets de la porte.
	Cammes (rétractable)	Vérifier état et fonctionnement	X			Réglage si nécessaire
TEMPS PREVU	PERIODICITE	EXECUTANT				MAITRISE
	MENSUEL	ISSOLAH **VISA** HIRECHE				**VISA** BOUBERBOUCHE

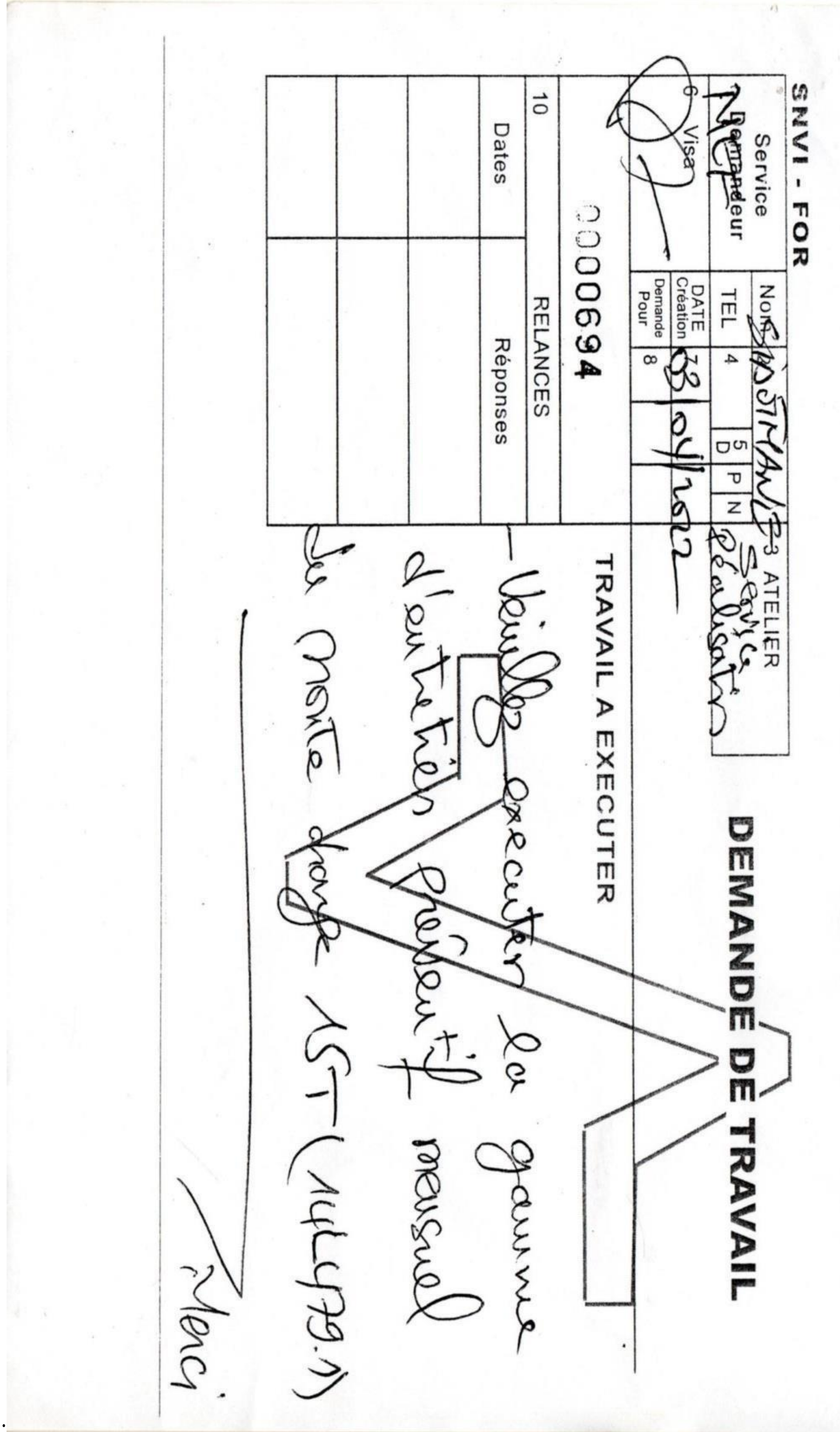
22/03/2022

Tableau IV.9 : Gamme d'entretien préventif électrique du 23/03/2022

GAMME DE MAINTENANCE PREVENTIVE						
DEN MATERIEL	MONTE-CHARGE 15 T (Montgomery) Fusion (263)				14 L 479 1	
	Points à examiner	Objet de l'examen	Bon	A Réviser	A Changer	Observation
	ELETRIQUE					
	Fin de course	Vérifier état et fonctionnement	X			
	Armoire principales de commande	Vérifier état des appareils plus serrage des borniers	X			Nettoyage si nécessaire
	Câble électrique	Vérifier état	X			
	Eclairage de la cabine	Vérifier le fonctionnement	X			Changer les lampes si nécessaire
	Sonnerie	Vérifier le fonctionnement	X			
	Dispositif de commande des portes et de barrières	Nettoyage et lubrification	X			
	Boitiers de commande (extérieur et intérieur de la cabine	Vérifier état des boulons plus fonctionnement	X			A changer si nécessaire
TEMPS PREVU	PERIODICITE	EXECUTANT				MAITRISE
	MENSUEL	FLICI **VISA** ISSOLAH				**VISA** BOUBERBOUCHE

23/03/2022

- **En avril :**



SNVI - FOR

DEMANDE DE TRAVAIL

Service Demandeur	MEP
Nom	
TEL 4	5 D P N
DATE Création	03/04/2022
Demande Pour 8	
3 ATELIER	Service réalisation
6 Visa	

10 RELANCES

0000694

Dates	Réponses

TRAVAIL A EXECUTER

- Veuillez exécuter la gamme d'entretien préventif mensuel du monte charge 15T (414779.1)

Merci

;

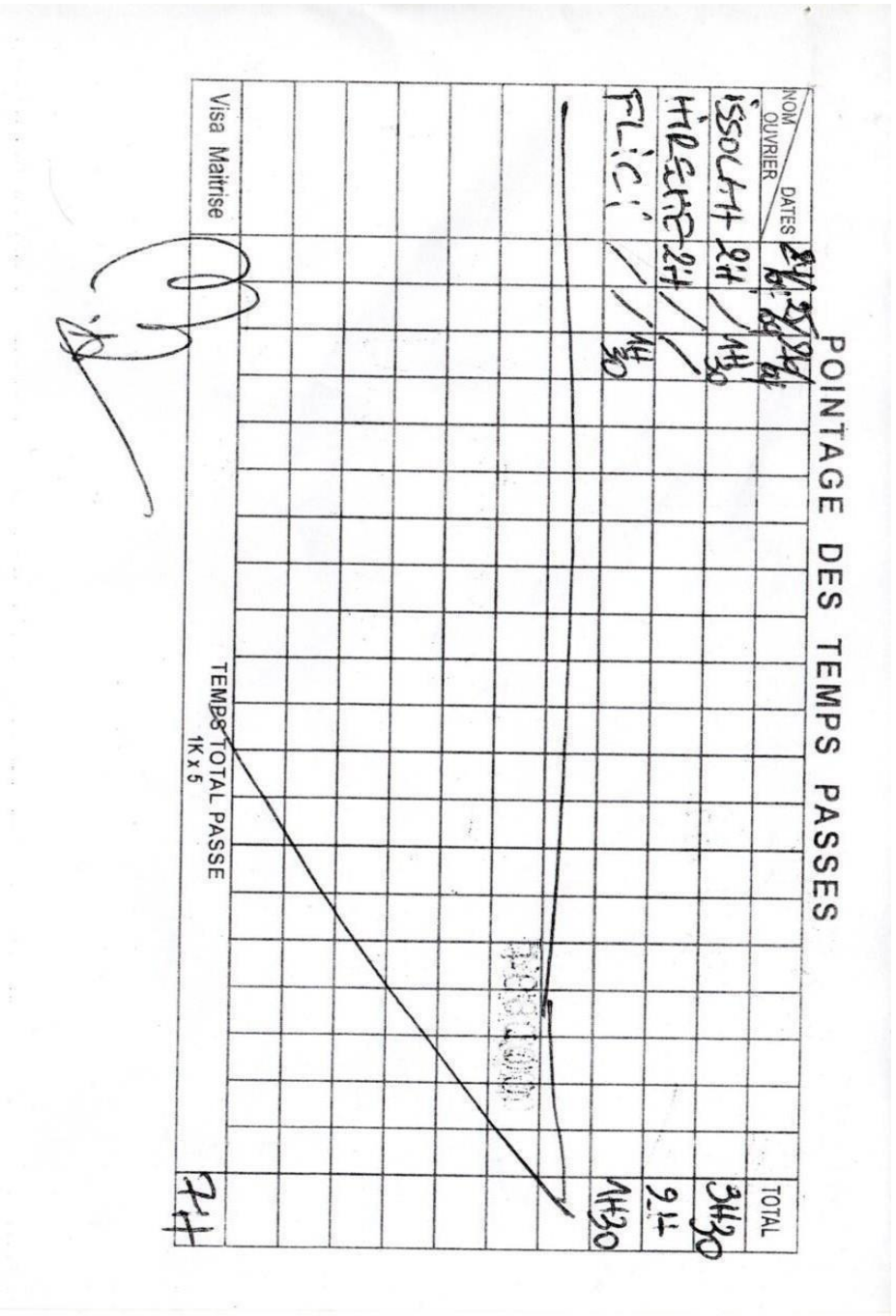

POINTAGE DES TEMPS PASSES
NOM OUVRIER
DATES
TOTAL
TEMPS TOTAL PASSE
1K x 5
Visa Maitrise

Tableau IV.10 : Gamme d'entretien préventif mécanique du 24/04/2022

GAMME DE MAINTENANCE PREVENTIVE						
DEN MATERIEL	MONTE-CHARGE 15 T (Montgomery) Fusion (263)				14 L 479 1	
	Point a examiner	Objet de l'examen	Bon	A Réviser	A Changer	Observation
	NETTOYAGE Nettoyage générale de l'intérieur de la cabine.					
	MECANIQUE					
	Cabine	Vérifier fixation et l'état de la porte avec les plaques d'assemblage	X			
	Rail de guidage	Nettoyage et vérifier état	X			Redressage nécessaire
	Groupe hydraulique et canalisation	Vérifier état de l'ensemble, contrôler tension des courroies plots détection des fuites d'huile		X		Fuite importante au niveau du distributeur
	Vérin, tige, et presse étoupe	Vérifier état plus détection fuites et points de rouille		X		Réglage si nécessaire Fuites d'huile au niveau des joints du vérin
	Chain, roue et pignon (porte+ barrière)	Nettoyage et vérifier état	X			Contrôle de l'alignement des galets de la porte
	Cammes rétractables et sabot de guidage	Vérifier état et fonctionnement	X			Réglage si nécessaire
TEMPS PREVU	PERIODICITE	EXECUTANT				MAITRISE
	MENSUEL	ISSOLAH **VISA** HIRECHE				**VISA** BOUBERBOUCHE

24-04-2022

Tableau IV.11 : Gamme d'entretien préventif électrique du 26/04/2022

GAMME DE MAINTENANCE PREVENTIVE						
DEN MATERIEL	MONTE-CHARGE 15 T (Montgomery) Fusion (263)				14 L 479 1	
	Pointa à examiner	Objet de l'examen	Bon	A Réviser	A Changer	Observation
	ELETRIQUE					
	Fin de course	Vérifier état et fonctionnement	X			
	Armoire principales de commande	Vérifier état des appareils plus serrage des borniers	X			Nettoyage si nécessaire
	Câble électrique	Vérifier état		X		
	Eclairage de la cabine	Vérifier le fonctionnement		X		Changer les lampes si nécessaire
	Sonnerie	Vérifier le fonctionnement	X			
	Dispositif de commande des portes et de barrières	Nettoyage et lubrification		X		Pas de barrières
	Boitier de commande (extérieur et intérieur de la cabine	Vérifier état des boulons plus fonctionnement	X			A changer si nécessaire
TEMPS PREVU	PERIODICITE	EXECUTANT				MAITRISE
	MENSUEL	FLICI **VISA** ISSOLAH				**VISA** BOUBERBOUCHE

26-04-2022

IV.17 Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons vu les concepts de base de la maintenance et on a défini la maintenance et leurs méthodes. Les objectifs et les intérêts de la maintenance dans le domaine industriel sont présentés, ainsi que les opérations de maintenance préventive etcorrective.

Conclusion générale

Le présent travail nous a permis de mettre en œuvre nos connaissances théoriques acquis à l université à travers un stage qui consiste à se rapprocher des différents secteurs et plus particulièrement du service maintenance dont le but est d'assurer la bonne marche de toutes les machines afin de respecter le programme de production dans les délais prévus.
Enfin, nous espérons que ce modeste travail contribuera aux futures promotions à comprendre et améliorer la différente fonction du mont charge industriel.
ce modeste travail nous a permis :

- Se familiariser du monde industriel ainsi de voir de pres un monte-charge hydraulique

- De faire une étude technologique détaillée afin de bien comprendre le fonctionnement de cette machine qui repose sur la bonne maitrise de la mécanique de fonctionnement ainsi les parties commande et aromatisation et enfin l'aspect pneumatique et hydraulique qui indispensable dans notre étude

- assurer le bon fonctionnement de la monte charge via l'application de la maintenance préventive

  En perspective nous proposons comme continuité de cette étude de procéder à l'amélioration de ses performances afin d'atteindre le meilleure rendement dans le but d'apporter des gains économiques à l'entreprise

Références bibliographiques

[1] Le Journal « EL MOUDJAHID » ; Alger ; Publié le 21-08-2012

[2] Documentations fournit par la société SNVI.

[3] Site internet : https://www.ascenseurs-online.com/lhistoire-de-lascenseur-partie-iii/

[4] Louis Jacques Sésia, "Ascenseur et monte-charge", Moniteur, Paris 1977.

[5] Site internet https://fr.mosg-portal.com/definition-hydraulic-lift-5610904-3556

[6] Manuel d'installation d'utilisation d'entretien des treuils Société Montanari & C.

[7] Sesia, Louis-jacques, Ascenseurs et monte-charge, Éditions du "Moniteur", 1982

[8] CARLIER, M. (1968). Machines hydrauliques. France : ENGRFE.P 25, 32,48

[9] JOEL.M. ZINSALO, note de cours « pompes et stations de pompage » université d'Abomey Calavi.

[10] Site internet : https://www.hydrauliquesimple.com/distributeur-hydraulique-p1/

[11] LENCASTRE, Armando. (1999). Hydraulique générale. Paris : Eyrolles. P 128,147

[12] http://www.technologuepro.com/Mecanique/Systemes-pneumatiques/7-preactionneurs-pneumatiques-electro-pneumatiques.pdf consulté : [12/08/2017]

[13] Hanafi Ahmed, Richayabdelhay, jemilyabdelghani, science de l'ingénieure et Science de technologies, 23/07/2006,216p

[14] M. DEZEST Cous-ISI-vérins distributeur-1.sxw- -28/01/2005.

[15] Marpro.fr -verins-hydraulique-à-simple-effet

[16] Exposé actionneurs hydrauliques (2A ING TECHNO, Année académique 2008-2009)

[17] Chekima Djamel, « Commande d'une Machine Asynchrone par Logique Floue », méoire master, Université d'EL-Oued, 2014.

[18] Cherier.F, Amade. G, « Modélisation en vue du diagnostic des défauts dans une machine asynchrone » mémoire d'Ingénieur d'Etat, Université M'hamedBougara-Boumerdès, 2009.

[19] E. Gaucheron, « Les moteurs électriques… pour mieux les piloter et les protéger» , http://www.schneider-electric.com,avril2018

[20] cédrie, (cours maintenance industriel CH1) 2009/2010.

[21] A. BELHOMME, Cours de stratégie de maintenance 2010/2011.

[22] REZGI IMANE, Cours maintenance industriel université-ouargla 2017.

[23] A. Gharbi, Y. Beauchamp, S. Andria. Stratégie de maintenance préventive, 3eme ConférenceFrancophone de modélisation et simulation « Conception, MOSIM 01 » – du 25 au 27 avril 2001 – Troyes (France)

[24] **SCHENK S A** « vibrations équilibrage sur le site : Application à la maintenance industrielle ». Edition Schenk S A. 1994

[25] **Zwingelstein G** : « Diagnostic des défaillances. Théorie et pratique pour les systèmes industriels ». Traité des Nouvelles Technologies - Série Diagnostic et Maintenance. Editions Hermès, Paris 1995

[26] **Baptiste TRAJIN** : « Analyse et traitement de grandeurs électriques pour la détection et le diagnostic de défauts mécaniques dans les entraînements asynchrones ».Thèse de l'université de TOULOUSE. 2009.

[27] **Djouada Mohamed** : « Etude des performances de la classification par couplage réseaux de neurones artificiels (RNA) – algorithmes génétiques (AG) : application au diagnostic vibratoire ». Thèse magister. UFAS. 2008

[28] **Belhour Samira** : « Contribution à l'optimisation de la maintenance predictive par l'utilisation du logiciel OMNITREND (Système on line) cas : Cimenterie HAMMA BOUZIANE ». Thèse de l'université de Mentouri CONSTANTINE. 2008.

[29] **Jaques Morel** : « Surveillance vibratoire et maintenance prédictive ». Technique de l'ingénieur R6100

[30] A. Moukhli. Optimisation de la maintenance de roues de turbines hydroélectriques soumises à une dégradation par cavitation, maitrise des sciences appliquées, écolepolytechnique de Montréal, 2011

[31] J. Auberville. Maintenance industrielle, édition « Marketing » , paris, 2004, pages: 216-218.

[32] C. Hohmann. Techniques de productivité, Editions d'organisation, 2009.

[33] **BELHOMME. A**, Cours de stratégie de maintenance 2010/2011.

[34] **Abdoulaye,** « Analyse et conception d'un système d'information pour la Maintenance des équipements de la SOCOCIM», Thèse de doctorat d'université CHEKH ARTA DIOP Sénégal, 2007.

[35] **Jean .B,** « la TPM : un système de prduction », Technologie (SCEREN - CNDP) – Revue Française de gestion Industrielle, Paris, avril 2008.

[36] Site internet :http://staff.univ batna2.dz/sites/default/files/mokhtari_messouad/ files / introduction a_la_maintenance.pdf

[37] P. Vrignat, M. Avila, F. Duculty. Génération d'indicateurs de maintenance, Revue Sciences et Maintenance, 2012, pages :1-28

[38] C. Hohmann. Techniques de productivité, Editions d'organisation, 2009.

[39] F. Monchy. La fonction maintenance, formation à la gestion de la maintenance industrielle, Paris, Edition Masson, 1996.
[40] H. Benaicha. Analyse des stratégies de maintenance des systèmes de production industrielle. Thèse Doctorat en Electrotechnique option Réseaux Electriques, Oran, 2015
[41] J.C. Francastel, La fonction maintenance. De l'expression à la satisfaction du besoin,. Edition AFNOR, 1999

Conclusion générale

Le présent travail nous a permis de mettre en œuvre nos connaissances théoriques acquis à l université à travers un stage qui consiste à se rapprocher des différents secteurs et plus particulièrement du service maintenance dont le but est d'assurer la bonne marche de toutes les machines afin de respecter le programme de production dans les délais prévus.

Enfin, nous espérons que ce modeste travail contribuera aux futures promotions à comprendre et améliorer la différente fonction du mont charge industriel.

ce modeste travail nous a permis :

- Se familiariser du monde industriel ainsi de voir de pres un monte-charge hydraulique

- De faire une étude technologique détaillée afin de bien comprendre le fonctionnement de cette machine qui repose sur la bonne maitrise de la mécanique de fonctionnement ainsi les parties commande et aromatisation et enfin l'aspect pneumatique et hydraulique qui indispensable dans notre étude

- assurer le bon fonctionnement de la monte charge via l'application de la maintenance préventive

  En perspective nous proposons comme continuité de cette étude de procéder à l'amélioration de ses performances afin d'atteindre le meilleure rendement dans le but d'apporter des gains économiques à l'entreprise

Références bibliographiques

[1] Le Journal « EL MOUDJAHID » ; Alger ; Publié le 21-08-2012

[2] Documentations fournit par la société SNVI.

[3] Site internet : https://www.ascenseurs-online.com/lhistoire-de-lascenseur-partie-iii/

[4] Louis Jacques Sésia, "Ascenseur et monte-charge", Moniteur, Paris 1977.

[5] Site internet https://fr.mosg-portal.com/definition-hydraulic-lift-5610904-3556

[6] Manuel d'installation d'utilisation d'entretien des treuils Société Montanari & C.

[7] Sesia, Louis-jacques, Ascenseurs et monte-charge, Éditions du "Moniteur", 1982

[8] CARLIER, M. (1968). Machines hydrauliques. France : ENGRFE.P 25, 32,48

[9] JOEL.M. ZINSALO, note de cours « pompes et stations de pompage » université d'Abomey Calavi.

[10] Site internet : https://www.hydrauliquesimple.com/distributeur-hydraulique-p1/

[11] LENCASTRE, Armando. (1999). Hydraulique générale. Paris : Eyrolles. P 128,147

[12] http://www.technologuepro.com/Mecanique/Systemes-pneumatiques/7-preactionneurs-pneumatiques-electro-pneumatiques.pdf consulté : [12/08/2017]

[13] Hanafi Ahmed, Richayabdelhay, jemilyabdelghani, science de l'ingénieure et Science de technologies, 23/07/2006,216p

[14] M. DEZEST Cous-ISI-vérins distributeur-1.sxw- -28/01/2005.

[15] Marpro.fr -verins-hydraulique-à-simple-effet

[16] Exposé actionneurs hydrauliques (2A ING TECHNO, Année académique 2008-2009)

[17] Chekima Djamel, « Commande d'une Machine Asynchrone par Logique Floue », méoire master, Université d'EL-Oued, 2014.

[18] Cherier.F, Amade. G, « Modélisation en vue du diagnostic des défauts dans une machine asynchrone » mémoire d'Ingénieur d'Etat, Université M'hamedBougara-Boumerdès, 2009.

[19] E. Gaucheron, « Les moteurs électriques… pour mieux les piloter et les protéger» , http://www.schneider-electric.com,avril2018

[20] cédrie, (cours maintenance industriel CH1) 2009/2010.

[21] A. BELHOMME, Cours de stratégie de maintenance 2010/2011.

[22] REZGI IMANE, Cours maintenance industriel université-ouargla 2017.

[23] A. Gharbi, Y. Beauchamp, S. Andria. Stratégie de maintenance préventive, 3eme ConférenceFrancophone de modélisation et simulation « Conception, MOSIM 01 » – du 25 au 27 avril 2001 – Troyes (France)

[24] **SCHENK S A** « vibrations équilibrage sur le site : Application à la maintenance industrielle ». Edition Schenk S A. 1994

[25] **Zwingelstein G** : « Diagnostic des défaillances. Théorie et pratique pour les systèmes industriels ». Traité des Nouvelles Technologies - Série Diagnostic et Maintenance. Editions Hermès, Paris 1995

[26] **Baptiste TRAJIN** : « Analyse et traitement de grandeurs électriques pour la détection et le diagnostic de défauts mécaniques dans les entraînements asynchrones ».Thèse de l'université de TOULOUSE. 2009.

[27] **Djouada Mohamed** : « Etude des performances de la classification par couplage réseaux de neurones artificiels (RNA) – algorithmes génétiques (AG) : application au diagnostic vibratoire ». Thèse magister. UFAS. 2008

[28] **Belhour Samira** : « Contribution à l'optimisation de la maintenance predictive par l'utilisation du logiciel OMNITREND (Système on line) cas : Cimenterie HAMMA BOUZIANE ». Thèse de l'université de Mentouri CONSTANTINE. 2008.

[29] **Jaques Morel** : « Surveillance vibratoire et maintenance prédictive ». Technique de l'ingénieur R6100

[30] A. Moukhli. Optimisation de la maintenance de roues de turbines hydroélectriques soumises à une dégradation par cavitation, maitrise des sciences appliquées, école polytechnique de Montréal, 2011

[31] J. Auberville. Maintenance industrielle, édition « Marketing » , paris, 2004, pages: 216-218.

[32] C. Hohmann. Techniques de productivité, Editions d'organisation, 2009.

[33] **BELHOMME. A**, Cours de stratégie de maintenance 2010/2011.

[34] **Abdoulaye,** « Analyse et conception d'un système d'information pour la Maintenance des équipements de la SOCOCIM», Thèse de doctorat d'université CHEKH ARTA DIOP Sénégal, 2007.

[35] **Jean .B,** « la TPM : un système de prduction », Technologie (SCEREN - CNDP) – Revue Française de gestion Industrielle, Paris, avril 2008.

[36] Site internet :http://staff.univ batna2.dz/sites/default/files/mokhtari_messouad/ files / introduction a_la_maintenance.pdf

[37] P. Vrignat, M. Avila, F. Duculty. Génération d'indicateurs de maintenance, Revue Sciences et Maintenance, 2012, pages :1-28

[38] C. Hohmann. Techniques de productivité, Editions d'organisation, 2009.

[39] F. Monchy. La fonction maintenance, formation à la gestion de la maintenance industrielle, Paris, Edition Masson, 1996.
[40] H. Benaicha. Analyse des stratégies de maintenance des systèmes de production industrielle. Thèse Doctorat en Electrotechnique option Réseaux Electriques, Oran, 2015
[41] J.C. Francastel, La fonction maintenance. De l'expression à la satisfaction du besoin,. Edition AFNOR, 1999