



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique Et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة العربي التبسي - تبسة
Université Larbi Tebessi – Tébessa
معهد المناجم
Institut des Mines
قسم الإلكتروميكانيك
Département Electromécanique



MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention d'un diplôme de Master

Filière : Electromécanique

Option : Maintenance Industrielle

CONTRIBUTION À LA MAINTENANCE DE L'ASCENSEUR ÉLECTRIQUE DE LA BIBLIOTHÈQUE CENTRALE DE L'UNIVERSITÉ TEBESSA

Par

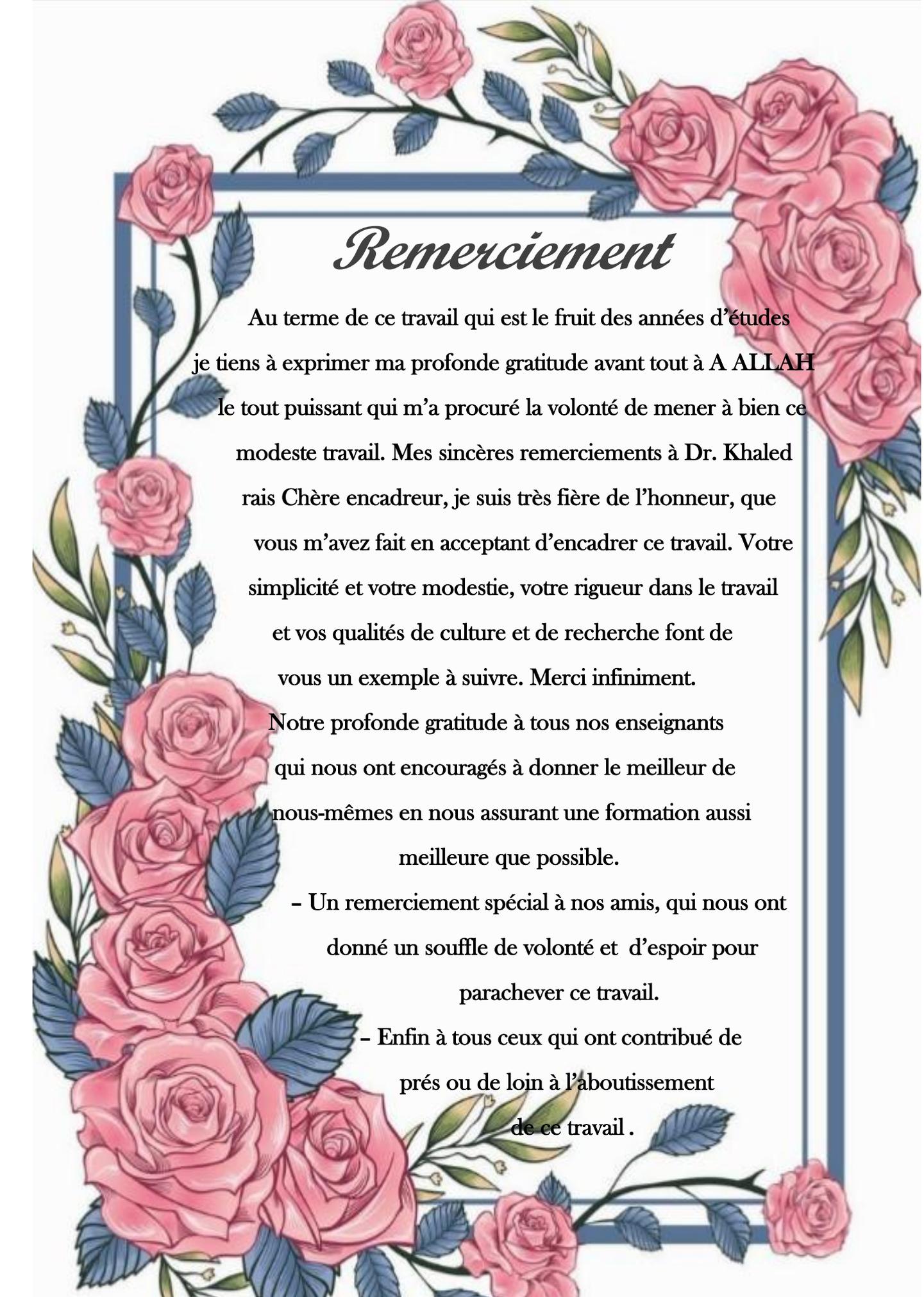
FASSEKH REBEH et LASSOUED HADJIRA

Devant le jury :

LOUAFI MESSAOUD	PROF	Président	Université Larbi TebessiTébessa
KHALED RAILS	MCB	Encadreur	Université Larbi TebessiTébessa
OULMI ZOUBIR	MAA	Examineur	Université Larbi TebessiTébessa
MALKIA CHAWKI	MAA	Examineur	Université Larbi TebessiTébessa

Promotion 2021-2022





Remerciement

Au terme de ce travail qui est le fruit des années d'études je tiens à exprimer ma profonde gratitude avant tout à A ALLAH le tout puissant qui m'a procuré la volonté de mener à bien ce modeste travail. Mes sincères remerciements à Dr. Khaled rais Chère encadreur, je suis très fière de l'honneur, que vous m'avez fait en acceptant d'encadrer ce travail. Votre simplicité et votre modestie, votre rigueur dans le travail et vos qualités de culture et de recherche font de vous un exemple à suivre. Merci infiniment.

Notre profonde gratitude à tous nos enseignants qui nous ont encouragés à donner le meilleur de nous-mêmes en nous assurant une formation aussi meilleure que possible.

- Un remerciement spécial à nos amis, qui nous ont donné un souffle de volonté et d'espoir pour parachever ce travail.

- Enfin à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail .

*D*édicace

*J*e dédie ce modeste mémoire: A ma mère,
qui m'a encouragé d'aller en avant et qui m'a donnée
tout son amour pour reprendre mes études; A mon père
qui m'a donné son soutien permanent durant toutes mes
années d'études; A mes frères:

*Nasr El-Din, Abdullah, Mahmoud, Sami, Amer, ainsi que
ma soeur Basma et son fils Nidal, cher, le premier petit-fils
de la famille A tous mes amis sans exception en particulier :*

*Bilel ami proche, Abdnour, Oussama, Azouzi, Raouf, Chafai,
Et Imran, que Dieu lui fasse miséricorde. ainsi mes amies khadouj,*

Doda, Marwa, Hadjira, Fatma, Raihana,...

et A mes enseignants : AMEL CHABBI, Med

SALAH SOUDANI, ZOUBIR AOULMI, MOGRANI

RADOAN, CHABAH HANAN, KHALED RAIS et

*aussi KARA MOHAMED, que dieu lui fasse
miséricorde.*

Rebeh



*D*édicace

*J*e dédie ce mémoire à:

Mes parents qui m'ont beaucoup aidé durant mes études, et m'ont tellement encouragé moralement et psychologiquement, se sont sacrifiés pour moi durant toute la période de mes études, que DIEU les protège,
-toute ma famille : merci chère maman et merci cher papa

- A mon cher frère Nasr EL Din, et sa femme Ilhem et leur fils Iyad,

Et A mon cher frère Adem. Et mon sœur Isra .

-tous les enseignements du Maintenance industrielle,

-A mes chères amis de ma promotion .

-tous ceux qui m'ont aidé durant ma vie universitaire.

Hadjira

H





INTRODUCTION GÉNÉRALE1

Chapitre I : Généralités de la maintenance

I.1.Intoduction4

I.2. Définition de la maintenance4

I.3.Les objectifs de la maintenance4

I.4. La stratégie de maintenance5

I.5. Le service maintenance.....5

I.5.1. Les fonctions du service maintenance5

I.5.1.1. Étude6

I.5.1.2. Préparation6

I.5.1.3.Ordonnancement6

I.5.1.4. Réalisation.....6

I.5.1.5. Gestion6

I.6. Domaines d'action du service maintenance7

I.7. Importance de maintenance.....7

I.8. Les types de maintenance.....8

I.8.1. Maintenance corrective9

I.8.1.1. Maintenance corrective palliative10

I.8.1.2. Maintenance corrective curative 10

I.8.2. Maintenance préventive	10
I.8.2.1. Maintenance préventive systématique	11
I.8.2.2. Maintenance préventive conditionnel	11
I.8.2.3. Maintenance préventive prévisionnel	12
I.8.3. Maintenance améliorative	12
I.9. Opérations de maintenance	13
I.9.1. Opérations de maintenance corrective	13
I.9.1.1. Le dépannage	13
I.9.1.2. La réparation	13
I.9.2. Opérations de maintenance préventive	13
I.9.2.1. Les inspections	13
I.9.2.2. Visite	14
I.9.2.3. Contrôles	14
I.10. Différents niveaux de maintenance	14
I.11. Les outils de la maintenance	16
I.11.1. Outils mathématiques	16
I.11.2. Outils organisationnels	16
I.11.3. Outils informatiques	16
I.12. Quelques définition	16
I.12.1. La défaillance	16
I.12.2. La sûreté de fonctionnement	17
I.12.3. La disponibilité	17
I.12.4. La fiabilité	17
I.12.5. La maintenabilité	18
I.13. Classification des défaillances	18

I.14. Conclusion	19
------------------------	----

Chapitre II: Généralistes sur les ascenseurs électriques

II.1.Introduction.....	21
II.2. Définition	21
II.3. Les bases de Classification des ascenseurs	21
II.3.1. Suivant la charge et la vitesse	22
II.3.2. Suivant la constitution des machines de traction.....	22
II.4.Familles d'ascenseur	22
II.4.1.Les ascenseurs hydrauliques	23
II.4.1.1. Principe de fonctionnement	23
II.4.1.2. Modèles d'ascenseur hydraulique	24
II.4.1.3.Composition.....	25
II.4.1.4.Avantages et inconvénients.....	25
II.4.2.Les ascenseurs à traction à câbles	25
II.4.2.1.Description.....	26
II.4.2.2.Principe de fonctionnement	27
II.4.2.3.Composition.....	27
II.4.3. Moteur-treuil ou moteur à traction	40
II.4.3.1. moteur-treuil à vis sans fin à une ou deux vitesses.....	40
II.4.3.2. moteurs-treuil planétaires.....	41
II.4.3.3. moteurs a attaque directe (gearless ou sans treuil).....	42
II.5.Critères de choix du type d'ascenseur.....	43
II.6.Les différents Types d'ascenseurs	44
II.6.1. Monte-charge industriel.....	44

II.6.2. Monte-charge	44
II.6.3. Ascenseur pour personnes	44
II.7.Règles de sécurité et de sécurité dans les ascenseurs	44
II.7.1.Règles de vie collective.....	44
II.7.2. Règles de sécurité	45
II.7.3.En cas d'urgence.....	45
II 8.Conclusion	46

Chapitre III: Diagnostique les pannes de la ascenseur électrique

III.1. Introduction	48
III.2. Maintenance préventive.....	48
III.3. Entretien urgence.....	48
III.4. Types d opérations de maintenance d'ascenseur	48
III.4.1. Maintenance électrique.....	48
III.4.2. Maintenance mécanique	49
III.4.3.Opérations de maintenance électronique	49
III.5. Déroulement types d'une intervention de maintenance	49
III.6. Maintenance et sécurité	49
III.6.1. Causes de pannes et la solution	49
III.6.2. Entretien des treuils	52
III.6.3. Opérations d'entretien d'un treuil à réducteur	53
III.6.3.1. Lubrification	53
III.6.3.2. Mise en service	53
III.6.3.3. Réglage du frein à tambour	53
III.6.3.5. Usure des gorge de la poulie de traction	54

III.7. Entretien programme	54
III.8. Plan de d'entretien contrôles périodiques	55
III.9. Fiches d'entretien	56
III 9.1. Groupe : Généralités	56
III.9.2. Groupe : Guides et éléments de fond de cuvette	56
III.9.3. Groupe : Étrier et petit étrier tête-piston	57
III.9.4. Groupe : Opérateur et portes	58
III.9.5. Groupe : Câbles	59
III.9.6. Groupe : Autre équipements	60
III.10. Contrôle de la maintenance	61
III.11. Conclusion	63

**_____ Chapitre IV : Contribution à la maintenance d'un monte charge la
bibliothèque centrale Université Larbi Tebessi _____**

IV.1. Introduction	65
IV.2. Présentation de bibliothèque centrale	66
IV.2.1. Historique de la bibliothèque université Larbi Tebessi	67
IV.2.2. Situation géographique	67
IV.2.3. Plan de masse	70
IV.3. L'objectif de l'étude	70
IV.4. Description d'un monte charge	70
IV.4.1. Partie mécanique	70
IV.4.2. Partie électrique	75
IV .4.3. Partie électromécanique	79
IV.5. Diagnostique les pannes	83
IV.5.1. Partie mécanique	83

IV.5.2. Partie électrique	89
IV.5.3. Partie électromécanique	91
IV.6. Maintenance des pannes	94
IV.6.1. Partie mécanique	94
IV.6.2. Partie électrique	99
IV.6.3. Partie électromécanique	101
IV.7. Résultat de l'intervention	103
IV.1 Partie mécanique	103
IV.2. Partie électrique	107
IV. Partie électromécanique	109
IV.8. conclusion	110
IV.8. conclusion generale.....	112
IV.8. Bibliographie	115



Chapitre I:

Figure I.1. Diagramme les différents types de maintenance	9
Figure I.2. Les niveaux de maintenance	14

Chapitre II:

Figure II.1. Les familles d'ascenseur.	23
Figure II.2. Schéma illustratif du principe des pompes hydrauliques	24
Figure II.3. Différent ascenseurs hydraulique.....	24
Figure II.4. Ascenseur à moteur treuil.	26
Figure II.5. Ascenseur à moteur à attaque directe	26

Figure II.6. Les composants d'un ascenseur à traction électrique	27
Figure II.7. Contrepoids	28
Figure II.8. Suspension de cabine	29
Figure II.9. Cuvette d'ascenseur	30
Figure II.10. Sectionneur "fin de course "	30
Figure II.11. Machine de traction "Geared"	32
Figure II.12. Machine de traction "Gearless"	33
Figure II.13. Électro frein	34
Figure II.14. Le drive de l'ascenseur.....	34
Figure II.15. Moto génératrice	35
Figure II.16. L'alimentation électrique d'un ascenseur	36
Figure II.17. Limiteur de vitesse	37
Figure II.18. Armoire de manœuvre	38
Figure II.19. Moteur-treuil à vis sans fin.	40
Figure II.20. Moteur treuils planétaires.	41
Figure II.21. Moteur gearless classique.	43

Chapitre III:

Figure III.1. Schématisation d'un treuil à réducteur.....	53
Figure III.2. Fond de cuvette	61
Figure III.3. Les câbles	62
Figure III.4. Porte cabine	62
Figure III.5. Système de demande de secours	62
Figure III.6. Fond de cuvette	63
Figure III.7. L'armoire de commande	63

Chapitre IV

Figure IV.1. Bibliothèque centrale.....	66
Figure IV.2. Situation géographique de bibliothèque Centrale	67
Figure IV.3. Rez-de-chaussée	68
Figure IV.4. 1 ^{er} Étage	68
Figure IV.5. 2 ^{ème} Étage	68
Figure IV.6. Système de fixation	71
Figure IV.7. Deux rails de guidage	71
Figure IV.8. Dimensions de la cabine.....	72
Figure IV.9. Système de fixation de la cabine et les glissières	72
Figure IV.9.1. Les polyamides	84
Figure IV.10. La	73
Figure IV.11. Câble de traction	73
Figure IV.12. Dimension de la porte	74
Figure IV.13. La serrure	74
Figure IV.14. Bouton d'appel.....	75
Figure IV.15. Les contacteurs	75
Figure IV.16. Dimension relais surcharge thermique	76
Figure IV.16.1. Relais surcharge thermique	76
Figure IV.17 Disjoncteur	77
Figure IV.18. Phases séquence	78
Figure IV.19. Les borniers	78
Figure IV.20. Bouton arrêt d'urgence	79

Figure IV.22. Moteur électrique	80
Figure IV.22. Capteur de sélecteur de l'étage	80
Figure IV.23. Capteur de fin de course haut	81
Figure IV.24. Capteur de fin course bas	81
Figure IV.25. Capteur fermeture de la porte	82
Figure IV.26. La came (dispositif de retirer de la serrure).....	82
Figure IV.27. Fond de monte charge	83
Figure IV.27.1. Les déchets au fond gaine de Monte-Charge.....	83
Figure IV.28. Rails de guidage	84
Figure IV 28.1. Les tôles de rails	84
Figure IV.28.2. Support de fixation (Rails).....	84
Figure IV.29. La cabine	85
Figure IV.29.1. Système de fixation de la	85
Figure IV.29.2. Les polymers Plastique	86
Figure IV.30.1. Le bras d'ouverture	87
Figure IV.30.2. Ressort de rappelle de la serrure	87
Figure IV.31. La porte extérieure	87
Figure IV.31.1. Cadre de la porte	88
Figure IV.32. Câble souple	89
Figure IV.32.1. Câble d'éclairage de la cabine	89
Figure IV.32.2. Câble de serrure Rez-de-chaussée	89
Figure IV.34. Capteur de freinage	91
Figure IV.37. Capteur de fermeture de porte	92



Chapitre I

Tableau 1. Fonctions du service maintenance	5
Tableau 2. Classification des défaillances	18

Chapitre III

Tableau 1: plan de d'entretien contrôles périodique	55
--	-----------

Chapitre IV

Tableau 1 : Dimensions dans les rails de guidage de la cabine	71
Tableau 2 : Dimensions de la porte	73
Tableau 3 : Diagnostic des pannes (la partie mécanique).....	83
Tableau 4 : Diagnostic des pannes (la partie électrique)	89
Tableau 5 : Diagnostic les pannes (la partie électromécanique)	91
Tableau 6 : Maintenance des pannes (la partie mécanique)	94
Tableau 7 : Maintenance des pannes (la partie électrique)	97
Tableau 8 : Maintenance des pannes (la partie électromécanique).....	101
Tableau 9 : Résultat de l'intervention(partie mécanique).....	103
Tableau 10 : Résultat de l'intervention (partie électrique)	107
Tableau 11 : Résultat de l'intervention (partie électromécanique)	109

Résumé:

Les ascenseurs est un appareil élévateur installé à demeure, assurer le développement des personnes en hauteur sur des niveaux définis. L'objectif de ce mémoire de fin d'étude est de maintenir un ascenseur pour la bibliothèque centrale de la faculté de science et technologie d'université de Tebessa, dans le but de faciliter le transfert de livres entre les différentes classes.

Notre travail se résume dans quatre chapitres essentiels : Le premier chapitre est principalement consacré à la maintenance, quel est son objectif et quelle est son importance, et nous avons également discuté des types de maintenance et de ses opérations ainsi la stratégie et les outils de la maintenance. Le deuxième chapitre est principalement consacré à l'ascenseur, définition, sa classification, ses types et ses composants..... etc. Le troisième chapitre contient l'étude du diagnostic des pannes et ses causes et de la maintenance. Le dernier chapitre comprend l'étude de l'état de l'ascenseur pratique avec toutes les étapes.

Tous les ascenseurs sont similaires dans leur principe de fonctionnement, Mais dans notre projet nous avons choisi le Mount Charge comme modèle pour l'étudier, pour l'utiliser pour transporter des livres entre les étages de la bibliothèque centrale de l'Université Arbi Tebessi. Comme il n'a pas fonctionné depuis 13 ans et que c'est ce qui nous a amené à étudier chaque composant qu'il contient et à diagnostiquer tous les défauts pour le remettre en état de marche, nous avons donc divisé les composants en trois parties principales, qui sont les suivantes :

- Partie mécanique ;
- Partie électrique ;
- Partie électromécanique.

Abstract:

The elevator is a permanently installed device, ensuring the movement of people in height on defined levels. The aim of this final dissertation is to maintain a special elevator for the central library wing at the faculty of science and Technology at Tebessa University, With a view to facilitating book transfer among different layers.

Our work is summed up in four main chapter: The first chapter is mainly for maintenance, what is his goal and what is important, we also discussed the types of maintenance and processes and thus a strategy and maintenance tools. Chapter III includes diagnosis and causes of failures and how to maintain it. The last The classroom contains an pratique of the elevator in all steps .

All elevators are similar in their principle of operation, but in our project we have chosen the Mount Charge as a model to study it, to use it to transport books between the floors of the central library of the Arbi Tebessi University. Since it hasn't worked for 13 years and that's what led us to study every component it contains and diagnose all faults to restore it to working order, so we have divided the components into three main parts, which are as follows:

- Mechanical part;
- Electrical part;
- Electromechanical part.

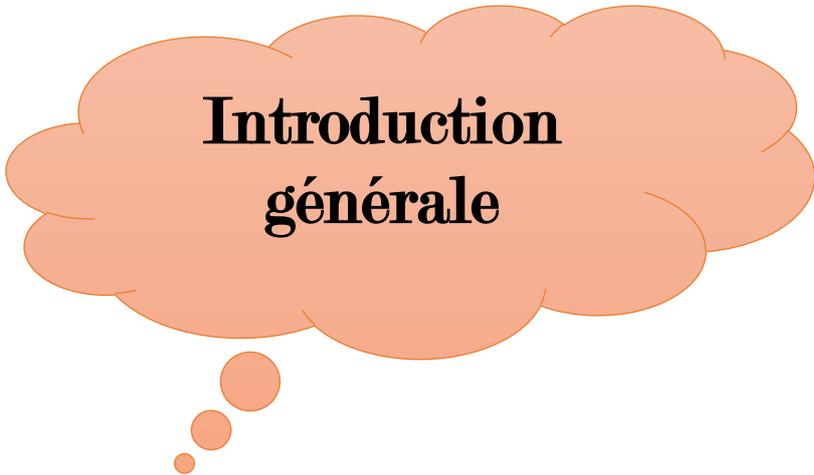
ملخص :

تعتبر المصاعد آلة رفع تثبيت في المباني والعمارات، مهمتها نقل الأشخاص عموديا داخل المبنى للتنقل بين مختلف الطبقات. الهدف من مذكرة التخرج هذه هو صيانة مصعد خاص بالمكتبة المركزية لكلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة تبسة، بهدف تسهيل نقل الكتب بين مختلف الطبقات.

يتلخص عملنا في أربعة فصول رئيسية: يحتوي الفصل الأول بشكل أساسي للصيانة، ما هو هدفه وما أهميته، وناقشنا أيضا أنواع الصيانة وعملياتها وبالتالي استراتيجية وأدوات الصيانة، ويحتوي الفصل الثاني بشكل أساسي للمصعد تعريفه، تصنيفه و انواعه ومكوناته ... الخ . ويتضمن الفصل الثالث تشخيص الاعطال وأسبابها وكيفية صيانتها. وآخر فصل يتضمن دراسة حالة المصعد تطبيقيا بكل الخطوات

جميع المصاعد متشابهة في مبدأ عملها، لكن في مشروعنا اخترنا مصعد الحمولة كنموذج للدراسة لاستخدامه لنقل الكتب بين طوابق المكتبة المركزية لجامعة العربي التبسي . حيث أنه لم يعمل لمدة 13 عاما وهذا ما دفعنا إلى دراسة كل مكون يحتوي عليه وتشخيص جميع الأعطال لإعادته إلى نظام العمل ، لذلك قمنا بتقسيم المكونات إلى ثلاثة أجزاء رئيسية وهي كالتالي:

- جانب ميكانيكي ؛
- وجانب كهربائي ؛
- وجانب كهروميكانيكي .



**Introduction
générale**

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Dans le monde industriel actuel, les équipements sujets à des pannes et/ou détériorations sont nombreux. Souvent critiques, ces équipements doivent être maintenus afin de continuer à remplir les missions pour lesquelles ils ont été conçus. La maintenance joue ainsi un rôle de disponibilité pour la production. Toutefois, cette fonction a souvent été négligée car trop fréquemment perçue comme une source de dépenses. Mais cet état d'esprit primordial permettant de garantir l'état d'esprit tend à changer avec l'évolution des équipements et des techniques de production. Qui plus est, les machines sont de plus en plus complexes et les industriels cherchent à les exploiter à leur plein régime dans un souci de compétitivité et de respect des délais tout en cherchant à garantir les exigences de qualité et de sécurité requises. Ces objectifs peuvent difficilement être atteints sans une maintenance adéquate.

Par conséquent, nous abordons l'importance de la maintenance dans les ascenseurs, car elle est considérée comme une partie importante d'entre eux car l'ascenseur est un appareil élévateur installé à demeure, desservant des niveaux définis, comportant une cabine, dont les dimensions et la constitution permettent manifestement l'accès des personnes, se déplaçant, au moins partiellement, le long de guides verticaux.

Aujourd'hui la majorité des bâtiments et immeubles sont équipés des ascenseurs à cause de leur importance de rendre l'accès aux étages plus facile et plus vite. Elle est devenue obligatoire pour les immeubles de plus de 4 étages.

L'objectif de ce mémoire est de faire une étude et contribution à la maintenance d'un ascenseur électrique pour la bibliothèque centrale de la faculté de science et technologie d'université de Tebessa, Afin de faciliter le transfert de livres entre les différentes classes.

Où Les ascenseurs sont des systèmes plutôt sophistiqués et contiennent de nombreuses pièces qui nécessitent un entretien de routine. Cela garantit une conduite sûre et ininterrompue pour les utilisateurs, en assurant l'intégrité des câbles et en lubrifiant les machines. En outre, de nombreux facteurs peuvent affecter les composants de l'ascenseur, tels que l'humidité, la mauvaise utilisation de celui-ci ou des problèmes de courant électrique. Donc : comment diagnostiquer et réparer les pannes pouvant survenir dans le Monte- Charge pour la bibliothèque centrale université Larbi Tebessi ?

Notre travail se résume dans quatre chapitres essentiels :

Chapitre 1: est principalement consacré à la maintenance, quel est son objectif et quelle est son importance, et types de maintenance et de ses opérations ainsi que de l'outil et stratégie.

Chapitre 2 : est consacré aux généralités sur les ascenseurs électriques. Définition, sa classification, sa types et ses composants Etc.

Chapitre 3 : contient l'étude du diagnostic des pannes et ces causes et de la maintenance.

Chapitre 4: comprend l'étude de l'état de l'ascenseur pratique avec toutes les étapes.

En outre, le mémoire comporte aussi une introduction, conclusion générale et références, bibliothèque .



Chapitre I

Généralités de la maintenance



I.1. Introduction

La fonction maintenance a pour but d'assurer la disponibilité optimale des installations de production et de leurs annexes, impliquant un minimum économique de temps d'arrêt. Jugée pendant longtemps comme une fonction secondaire entraînant une perte d'argent inévitable, la fonction maintenance est en général, assimilée à la fonction dépannage et réparation d'équipements soumis à usage et vieillissement.

La véritable portée de la fonction de la maintenance mène beaucoup plus loin : elle doit être une recherche incessante de compromis entre la technique, et l'économique. Il reste alors, beaucoup à faire pour que sa fonction productive soit pleinement comprise. Une organisation, une planification et des mesures méthodiques sont nécessaires pour gérer les activités de maintenance. [8]

I.2. Définition de la maintenance (norme NF EN 13306)

La maintenance est l'ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise. [10]

Une fonction requise est une fonction, ou un ensemble de fonctions d'un bien considérées comme nécessaires pour fournir un service donné.

I.3. Les objectifs de la maintenance (norme FD X 60-000)

Selon la politique de maintenance de l'entreprise, les objectifs de la maintenance seront :

- ❖ La disponibilité et la durée de vie du bien ;
- ❖ La sécurité des hommes et des biens ;
- ❖ La qualité des produits ;
- ❖ La protection de l'environnement ;
- ❖ L'optimisation des coûts de maintenance ;
- ❖ etc.

La politique de maintenance conduit, en particulier, à faire des choix entre :

- ❖ Maintenance préventive et/ou corrective, systématique ou conditionnelle ;
- ❖ Maintenance internalisée et/ou externalisée.

I.4. La stratégie de maintenance (normes 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. [10]

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.

I.5. Le service maintenance

I.5.1. Les fonctions du service maintenance (norme FD X 60-000)

Tableau I.1. Les fonctions du service maintenance. [10]

Les fonctions de la maintenance	Etude
	Préparation
	Ordonnancement
	Réalisation
	Gestion

I.5.1.1. Etude

Sa mission principale est l'analyse du travail à réaliser en fonction de la politique de maintenance choisie. Elle implique la mise en œuvre d'un plan de maintenance avec des objectifs chiffrés et des indicateurs mesurables.

I.5.1.2. Préparation

La préparation des interventions de maintenance doit être considérée comme une fonction à part entière du processus maintenance. Toutes les conditions nécessaires à la bonne réalisation d'une intervention de maintenance seront ainsi prévues, définies et caractérisées. Une telle préparation devra bien sûr s'inscrire dans le respect des objectifs généraux tels qu'ils sont définis par la politique de maintenance : coût, délai, qualité, sécurité,... Quel que soit le type d'intervention à réaliser, la préparation sera toujours présente. Elle sera :

implicite (non formalisée) : dans le cas de tâches simples, l'intervenant assurera lui-même, par expérience et de façon souvent automatique la préparation de ses actions ;

explicite (formalisée) : réalisée par un préparateur, elle donne lieu à l'établissement d'un dossier de préparation structuré qui, faisant partie intégrante de la documentation technique, sera utilisé chaque fois que l'intervention sera réalisée. Il sera donc répertorié et conservé sous réserve de mises à jour ultérieures. [10]

I.5.1.3. Ordonnancement

L'ordonnancement représente la fonction "chef d'orchestre". Dans un service maintenance caractérisé par l'extrême variété des tâches en nature, en durée, en urgence et en criticité, l'absence de chef d'orchestre débouche vite sur la cacophonie quel que soit le brio des solistes.

I.5.1.4. Réalisation

La réalisation consiste à mettre en œuvre les moyens définis dans le dossier de préparation dans les règles de l'art, pour atteindre les résultats attendus dans les délais préconisés par l'ordonnancement.

I.5.1.5. Gestion

La fonction gestion du service maintenance devra être capable d'assurer la gestion des équipements, la gestion des interventions, la gestion des stocks, la gestion des ressources

humaines, et la gestion du budget.

I.6. Domaines d'action du service maintenance

Voici la liste des différentes tâches dont un service maintenance peut avoir la responsabilité : [10]

- ❖ 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 ;
- ❖ l'exécution et la réparation des pièces de rechanges ;
- ❖ l'approvisionnement et la gestion des outillages, des rechanges ;
- ❖ l'entretien général des bâtiments administratifs ou industriels, des espaces verts, des véhicules ;

Ce qui prouve le bien-fondé d'une formation polyvalente.

I.7. Importance de la maintenance

Malgré tous les avantages que la valorisation apportée par l'adoption d'une politique de maintenance peut offrir, son importance peut être fort différente d'un secteur d'activité à un autre.

La préoccupation permanente de la recherche de la meilleure disponibilité suppose que tout devra être mis en œuvre afin d'éviter la défaillance. La maintenance sera donc inévitable et lourde dans les secteurs où la sécurité est capitale (dans les industries nucléaires ou pétrochimiques, l'essentiel l'activité du service maintenance est liée à la sûreté de fonctionnement au travers d'une maintenance soutenue). À l'inverse, des secteurs de production manufacturière, à faible valeur ajoutée, pourront se satisfaire d'un entretien traditionnel et limité : [5]

Importance fondamentale : nucléaire, pétrochimie, chimie, transport (aéronautique, transport ferroviaire, navigation, etc....);

Importance indispensable : entreprises à forte valeur ajoutée, entreprise de procès, construction automobile ;

Importance moyenne : industries de constructions diversifiées, couts d'arrêt de production limites, équipement semi-automatique ;

Importance secondaire : entreprises sans production de série, équipements varies ;

Importance faible ou négligeable : entreprise manufacturière, faible valeur ajoutée, forte masse salariale.

I.8. Les types de maintenance

La maintenance des équipements constitue une contrainte réglementaire pour les entreprises possédant des matériels sur lesquels travaillent des salariés. (Article R. 4322-1 et suivants du code du travail). **[18]**

L'entreprise a le choix quant à la mise en œuvre de cette maintenance (interne ou externe, planifiée ou non).

Ce choix est à la fois technique, organisationnel et économique. Il doit répondre aux besoins des utilisateurs des équipements (de production en général).

Le diagramme suivant montre les différents types de maintenance accessibles à une entreprise.

Des types différents peuvent être appliqués à des équipements différents.

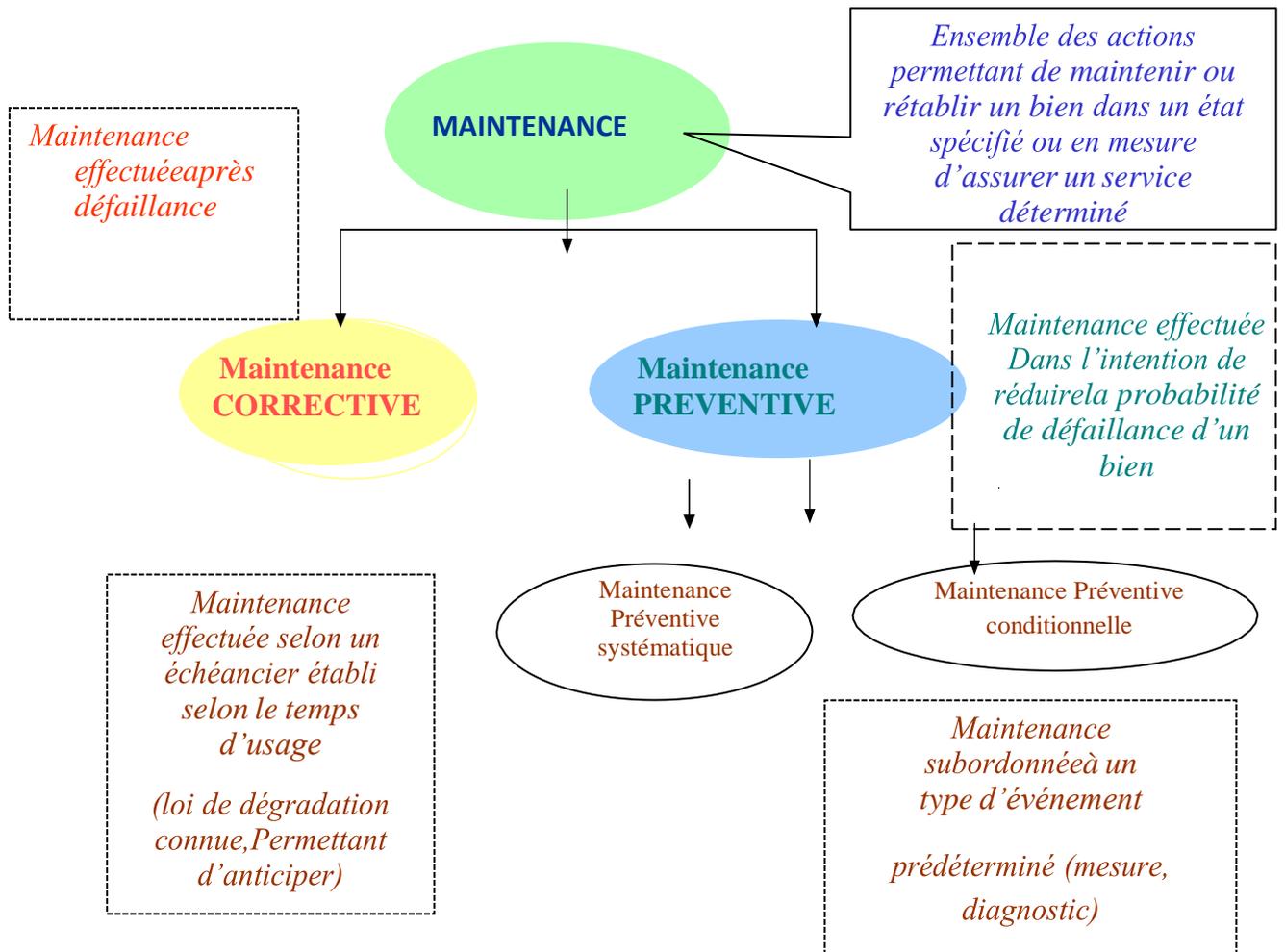


Figure I.1. Diagramme les différents types de maintenance. [18]

I.8.1. Maintenance corrective

La maintenance corrective regroupe l'ensemble des activités réalisées après la défaillance d'un bien, ou la dégradation de sa fonction, pour lui permettre d'accomplir une fonction requise, au moins provisoirement.

La maintenance corrective peut être :

- ❖ palliative.
- ❖ curative.

I.8.1.1. Maintenance corrective palliative

La maintenance corrective palliative regroupe les activités de maintenance corrective destinées à permettre à un bien d'accomplir provisoirement tout ou partie d'une fonction requise.

Ces activités du type dépannage qui présentent un caractère provisoire devront être suivies d'activités curatives.

I.8.1.2. Maintenance corrective curative

La maintenance corrective curative regroupe les activités de maintenance corrective ayant pour objet de rétablir un bien dans un état spécifié ou de lui permettre d'accomplir une fonction requise.

Ces activités du type réparation, modification ou amélioration doivent présenter un caractère permanent.

I.8.2. La maintenance préventive

Maintenance ayant pour objet de réduire la probabilité de défaillance ou de dégradation d'un bien ou d'un service rendu. [18]

Elle doit permettre d'éviter les défaillances des matériels en cours d'utilisation.

La maintenance préventive peut être :

- ❖ systématique.
- ❖ conditionnelle.
- ❖ prévisionnelle.

Les objectifs de la Maintenance Préventive sont les suivants :

- ❖ Augmenter la durée de vie des matériels ;
- ❖ Diminuer la probabilité des défaillances en service ;
- ❖ Diminuer le temps d'arrêt en cas de révision ou de panne ;
- ❖ Eviter les consommations anormales d'énergie, de lubrifiant ;
- ❖ Améliorer les conditions de travail du personnel de production ;
- ❖ Diminuer le budget de maintenance ;
- ❖ Supprimer les causes d'accidents graves.

I.8.2.1. La maintenance préventive systématique

La maintenance préventive systématique s'effectue suivant un échéancier établi selon le temps ou le nombre d'unités d'usage du bien.

L'unité d'usage caractérise l'exploitation du bien.

Exemples :

- Le km parcouru pour une locomotive ;
- La tonne produite pour un haut-fourneau ;
- La palette conditionnée pour une empaqueteuse. le nombre de pièces fabriquées par une machine.

Cette méthode de maintenance s'applique à des équipements :

- ❖ Soumis à une réglementation sécuritaire : ponts roulants, matériels d'incendie, installations sous pression...
- ❖ présentant des coûts de défaillance très élevés : système avec processus de production continu, lignes de fabrication automatisées...
- ❖ Pour lesquels une défaillance peut entraîner des accidents graves : matériels de transport en commun des personnes, appareils et constituants utilisés dans l'énergie nucléaire...

Remarque : Cette méthode nécessite de connaître le comportement du matériel, les usures, les modes de dégradations et le temps moyen de bon fonctionnement entre deux avaries.

I.8.2.2. La maintenance préventive conditionnelle

La maintenance préventive conditionnelle est subordonnée au franchissement d'un seuil prédéterminé significatif de l'état de dégradation du bien.

Le franchissement du seuil peut être mis en évidence par l'information donnée par un capteur ou par tout autre moyen.

Exemple :

Sur une presse hydraulique le déclenchement d'un indicateur de colmatage entraîne le remplacement ou le nettoyage du filtre encrassé.

Un indicateur de tendance Montre un fléchissement dans l'état du Système.

I.8.2.3. La maintenance préventive prévisionnelle

La maintenance préventive prévisionnelle est subordonnée à l'analyse de l'évolution surveillée de paramètres significatifs de dégradation du bien, permettant de retarder et de planifier les interventions.

Encore appelée maintenance prédictive, mais ce terme n'est pas normalisé.

Exemples :

- ❖ La mesure périodique du niveau vibratoire d'une machine permet de programmer des activités de maintenance lorsque ce niveau augmente puis dépasse une valeur prédéterminée ;
- ❖ L'intensité à vide, absorbée par un transformateur de puissance, traduit l'état de d'isolement diélectrique des enroulements et à partir d'une valeur donnée déclenche la révision générale du transformateur ;
- ❖ Le taux de particules métalliques dans l'huile d'un mécanisme est caractéristique de son usure ;
- ❖ La couleur d'une image thermographique d'une armoire électrique caractérise les points chauds (mauvais serrages, fatigue d'un appareil, mauvais contact, ...).

La maintenance préventive prévisionnelle peut s'appliquer à tous les matériels. Son efficacité est grandement accrue par l'utilisation de l'outil informatique, mais elle est en général coûteuse. [18]

I.8.3. La maintenance améliorative

L'amélioration des biens d'équipement est un « ensemble des mesures techniques, administratives et de gestion, destinées à améliorer la sûreté de fonctionnement d'un bien sans changer sa fonction requise » (norme NF EN 13306).

Modifications apportées à la conception d'origine dans le but d'augmenter la durée de vie des composants, de les standardiser, de réduire la consommation d'énergie, d'améliorer la maintenabilité, etc...

Objectifs :

Cette maintenance est un état d'esprit nécessitant un pouvoir d'observation critique et une attitude créative. Un projet d'amélioration passe obligatoirement par une étude économique sérieuse (rentabilité). Tout le matériel peut concerner, sauf matériel proche de la réforme. Les objectifs sont : [12]

- ❖ L'augmentation des performances de production ;
- ❖ L'augmentation de la fiabilité ;
- ❖ L'amélioration de la maintenabilité ;
- ❖ La standardisation de certains éléments ou sous-ensemble ;
- ❖ L'augmentation de la sécurité des utilisateurs.

I.9. Opérations de maintenance**I.9.1. Opérations de maintenance corrective****I.9.1.1. 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 et de condition de réalisation hors règles de procédures, de coûts et de qualité, et dans ce cas sera suivi de la réparation. [11]

I.9.1.2. 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.

Remarque : la réparation correspond à une action définitive. L'équipement réparé doit assurer les performances pour lesquelles il a été conçu. Tous les équipements sont concernés.

I.9.2. Opérations de maintenance préventive**I.9.2.1. 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.

I.9.2.2. Visite

Opérations de surveillance qui, dans le cadre de la maintenance préventive systématique, 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.

I.9.2.3. 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.

Les opérations de surveillance (contrôles, visites, inspections) sont nécessaires pour maîtriser l'évolution de l'état réel du bien. Elles sont effectuées de manière continue ou à des intervalles prédéterminés ou non, calculés sur le temps ou le nombre d'unités d'usage.

[11]

I.10. Différents niveaux de maintenance

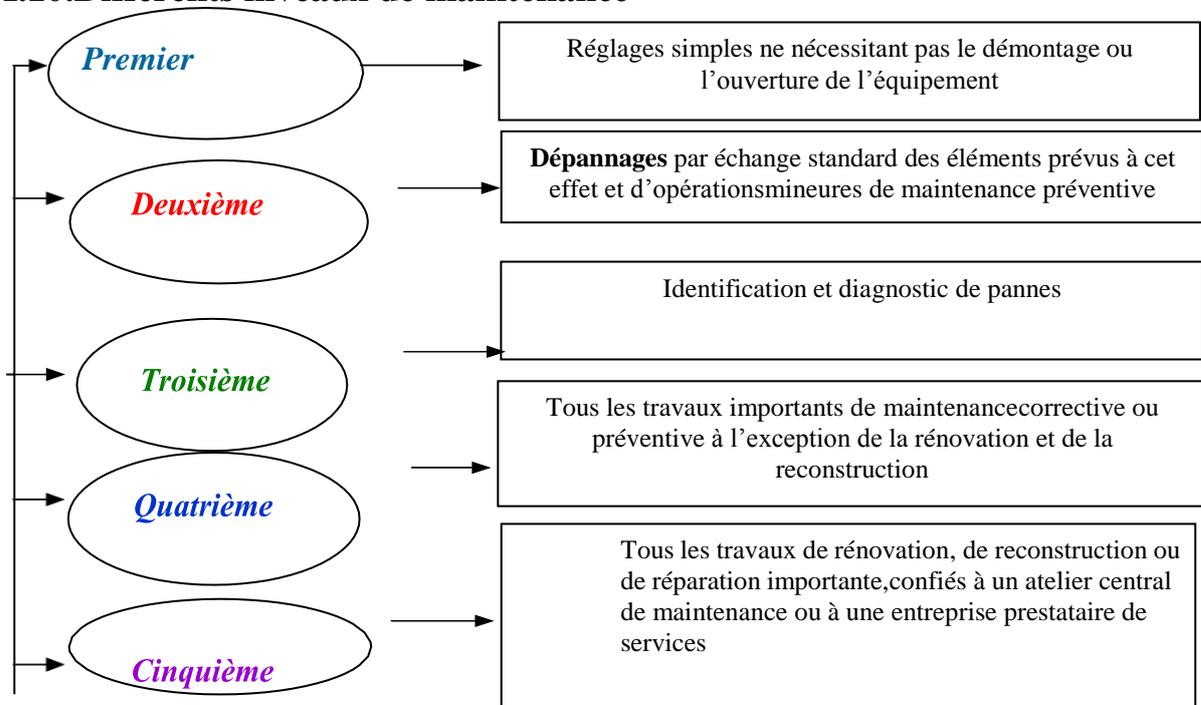


Figure I.2. Les niveaux de maintenance. [18]

1^{er} Niveau :

Réglages simples prévus par le constructeur au moyen d'éléments accessibles sans aucun démontage ou ouverture de l'équipement, ou échanges d'éléments consommables accessibles en toute sécurité, tels que voyants ou certains fusibles, etc.

Ce type d'intervention peut être effectué par l'exploitant du bien, sur place, sans outillage et à l'aide des instructions d'utilisation. Le stock de pièces consommables nécessaires est très faible.

2^{ème} Niveau :

Dépannages par échange standard des éléments prévus à cet effet et opérations mineures de maintenance préventive, telles que graissage ou contrôle de bon fonctionnement

Ce type d'intervention peut être effectué par un technicien habilité de qualification moyenne, sur place, avec l'outillage portable défini par les instructions de maintenance, et à l'aide de ces mêmes instructions. On peut se procurer les pièces de rechange transportables nécessaires sans délai et à proximité immédiate du lieu d'exploitation.

3^{ème} Niveau :

Identification et diagnostic des pannes, réparations par échange de composants ou d'éléments fonctionnels, réparations mécaniques mineures, et toutes opérations courantes de maintenance préventive telles que réglage général ou réaligement des appareils de mesure.

Ce type d'intervention peut être effectué par un technicien spécialisé, sur place ou dans le local de maintenance, à l'aide de l'outillage prévu dans les instructions de maintenance ainsi que des appareils de mesure et de réglage, et éventuellement des bancs d'essais et de contrôle des équipements et en utilisant l'ensemble de la documentation nécessaire à la maintenance du bien ainsi que les pièces approvisionnées par le magasin

4^{ème} Niveau :

Tous les travaux importants de maintenance corrective ou préventive à l'exception de la rénovation et de la reconstruction. Ce niveau comprend aussi le réglage des appareils de

mesure utilisés pour la maintenance, et éventuellement la vérification des étalons de travail par les organismes spécialisés.

Ce type d'intervention peut être effectué par une équipe comprenant un encadrement technique très spécialisé, dans un atelier spécialisé.

5^{ème} Niveau :

Rénovation, reconstruction ou exécution des réparations importantes confiées à un atelier central ou à une unité extérieure. Par définition, ce type de travaux est donc effectué par le constructeur, ou par le reconstruteur, avec des moyens définis par le constructeur et donc proches de la fabrication. [11]

I.11. Les outils de la maintenance

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 :

I.11.1. 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...)

I.11.2. 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)

I.11.3. 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). [13]

I.12. Quelques définition

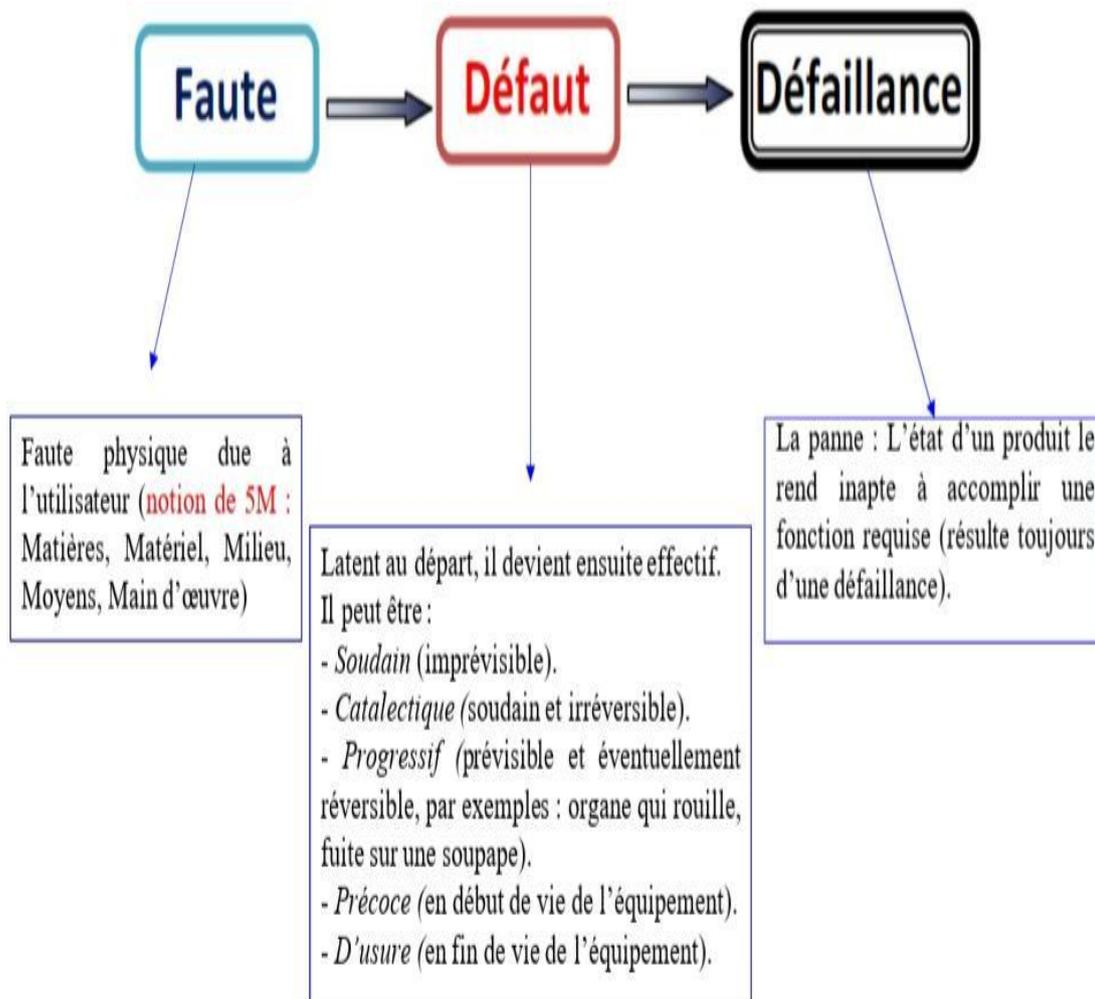
I.12.1. La défaillance

Définition de la défaillance (selon norme NF 60-011) : « altération ou cessation d'un bien à accomplir sa fonction requise » (en anglais « failure », dysfonctionnement, dommages, anomalies, avaries, incidents, défauts, pannes, détériorations).

Une défaillance peut être : [12]

- **Partielle** : il y a altération d'aptitude du bien à accomplir sa fonction requise.
- **Complète** : il y a cessation d'aptitude du bien à accomplir sa fonction requise.
- **Intermittente** : le bien retrouve son aptitude au bout d'un temps limité action corrective. La défaillance est la conséquence d'un défaut, dont la cause est une faute.

Triptyque « faute - défaut – défaillance »



I.12.2. La sûreté de fonctionnement

Est « un ensemble des propriétés qui décrivent la disponibilité et les facteurs qui la conditionnent : fiabilité, maintenabilité, et logistique de maintenance ».

I.12.3. La disponibilité

Est « une 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 nécessaires est assurée ». Cette aptitude dépend de la combinaison de la fiabilité, de la maintenabilité et de la supportabilité de maintenance.

I.12.4. La fiabilité

Est « une aptitude d'un bien à accomplir une fonction requise, dans des conditions données, durant un intervalle de temps donné ».

I.12.5. La maintenabilité

Est « dans des conditions données d'utilisation, une aptitude d'un bien à être maintenu ou rétabli dans un état où il peut accomplir une fonction requise, lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions données, en utilisant des procédures et des moyens prescrits ». [6]

I.13. Classification des défaillances

La classification d'une défaillance peut se faire en fonction des critères suivants (norme X60-500) : [10]

Tableau I.2. Classification des défaillances. [10]

DEFAILLANCE	En fonction de la vitesse d'apparition	Défaillance progressive	Evolution dans le temps de certaines caractéristiques d'une entité
		Défaillance soudaine	Evolution quasi instantanée des caractéristiques d'une entité
	En fonction de l'instant d'apparition	Défaillance en fonctionnement	Se produit sur l'entité alors que la fonction requise est utilisée
		Défaillance à l'arrêt	Se produit sur l'entité alors que la fonction requise n'est pas utilisée
		Défaillance à la sollicitation	Se produit au moment où la fonction requise est sollicitée
	En fonction du degré d'importance	Défaillance partielle	Entraîne l'inaptitude d'une entité à accomplir certaines fonctions requises
		Défaillance totale	Entraîne l'inaptitude totale d'une entité à accomplir la fonction requise
	En fonction de la vitesse d'apparition et du degré d'importance	Défaillance par dégradation	Qui est à la fois progressive et partielle
		Défaillance catalectique	Qui est à la fois soudaine et complète

DEFAILLANCE	En fonction des Causes	Défaillance par faiblesse inhérente	Due à la conception ou à la fabrication de l'entité
		Défaillance par emploi inapproprié	Les contraintes appliquées dépassent les possibilités de l'entité
		Défaillance par fausse manoeuvre	Opération incorrecte dans l'utilisation de l'entité
		Défaillance par vieillissement	Dégradation dans le temps des caractéristiques de l'entité
	En fonction de son Origine	Défaillance interne à l'entité	L'origine est attribuée à l'entité elle-même.
		Défaillance externe à l'entité	L'origine est attribuée à des facteurs externes à l'entité elle-même.
	En fonction des Conséquences	Défaillance critique	Susceptible de causer des dommages (aux personnes, biens, environnement)
		Défaillance majeure	Affecte une fonction majeure de l'entité
		Défaillance mineure	N'affecte pas une fonction majeure de l'entité
	En fonction de leur Caractère	Défaillance systématique	Liée d'une manière certaine à une cause
Défaillance reproductible		Peut être provoquée à volonté en simulant ou reproduisant la cause	
Défaillance non reproductible		La cause ne reproduit jamais la défaillance	

I.13. Conclusion

Nous avons traité les différentes formes de maintenance ce qui nous a permis de dégager le type de maintenance qui nous intéresse en l'occurrence la maintenance préventive conditionnelle du quatrième niveau, cette dernière implique la maîtrise d'une technique ou technologie particulière et/ou la mise en œuvre d'équipement de soutien spécialisé afin d'assurer le suivi du matériel pendant son fonctionnement.

L'assurance de la continuité de fonctionnement des ascenseurs nécessite la mise en place des programmes de maintenance. Celle-ci qui était principalement corrective dans les applications standard et préventive dans les applications critiques.

Le diagnostic, partie intégrante de la fonction maintenance, nécessite la connaissance des éléments constitutifs de l'ascenseur cette dernière est présentée en détail dans le chapitre suivant.

Chapitre II

Généralités sur les ascenseurs électriques



II.1. Introduction

Dans ce chapitre, nous allons effectuer une étude 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 évolutions technologiques enregistrées au niveau de l'armoire de commande, comme au niveau de l'élément essentiel de l'entraînement qui est le moteur, que nous allons même donner un aperçu sur son dimensionnement par un ascenseur bien spécifié. [7]

II.2. Définition

Un ascenseur peut se définir comme un appareil élévateur vertical destiné au transport des personnes ou des charges entre différents étages d'un immeuble.

Il comporte une cabine entraînée par un moteur électrique à l'aide d'un câble métallique. On distingue techniquement trois types d'appareils :

Les ascenseurs destinés à l'usage unique des personnes.

Les Monte-charge destiné aux marchandises, sa cabine n'est pas accessible à des personnes et les dimensions diffèrent. Ces dimensions sont comme suite :

- 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. Les Monte-charge industriel destiné aux marchandises uniques. [9]

II.3. Les bases de Classification des ascenseurs

II.3.1. Suivant la charge et la vitesse :

On distingue quatre types :

❖ Ascenseur des passagers :

La charge varie de 500 à 1000 kg, et la vitesse peut prendre les valeurs suivantes : 0,7 et 1,4m/s.

- ❖ Ascenseurs rapides des passagers :

La charge est généralement prise entre 1000 et 1600kg, et la vitesse varie entre 2 et 4 m/s.

- ❖ Ascenseurs des charges :

La charge peut prendre les valeurs : 500, 1000, 2000,3200et 5000kg, et la vitesse varie entre 0,25 et 0,5 m/s ou la vitesse 0,25 m/s est particulièrement utilisée pour la charge 5000kg.

- ❖ Ascenseurs des petites charges :

La charge varie de 100 à 160kg, et la vitesse égale 0,5 m/s.

II.3.2. Suivant la constitution des machines de traction :

Les machine de traction peuvent être à entraînement direct sans ou avec réducteur de vitesse.

- ❖ **Machines de traction sans réducteur de vitesse** : L'utilisation des machines de traction sans réducteur de vitesse, permet d'absorber le bruit du moteur, donc de diminuer les pertes d'énergie.

- ❖ **Machines de traction avec réducteur de vitesse** : Elles sont constituées d'un moteur à courant continu, son axe est relie directement à l'élément de traction (poulie on enroulement), qui tourne à la même vitesse que celle du moteur, cette vitesse est généralement supérieur à 1,8 m/s.

Dans ce genre de machines, l'axe extérieur de réducteur est relie a l'axe de l'élément de traction, et l'autre coti de réducteur est relie au moteur.

Pour ce type on utilise, les moteurs à courant continu ou alternatif, mais généralement, les moteur asynchrones a rotor en court-circuit a une ou deux vitesse sont les plus souvent utilises pour obtenir une grande précision d'arrêt. [9]

II.4.Familles d'ascenseur

On distingue essentiellement deux types de familles d'ascenseur :

- ❖ Les ascenseurs à traction à câble (électrique).

- ❖ Les ascenseurs hydrauliques.

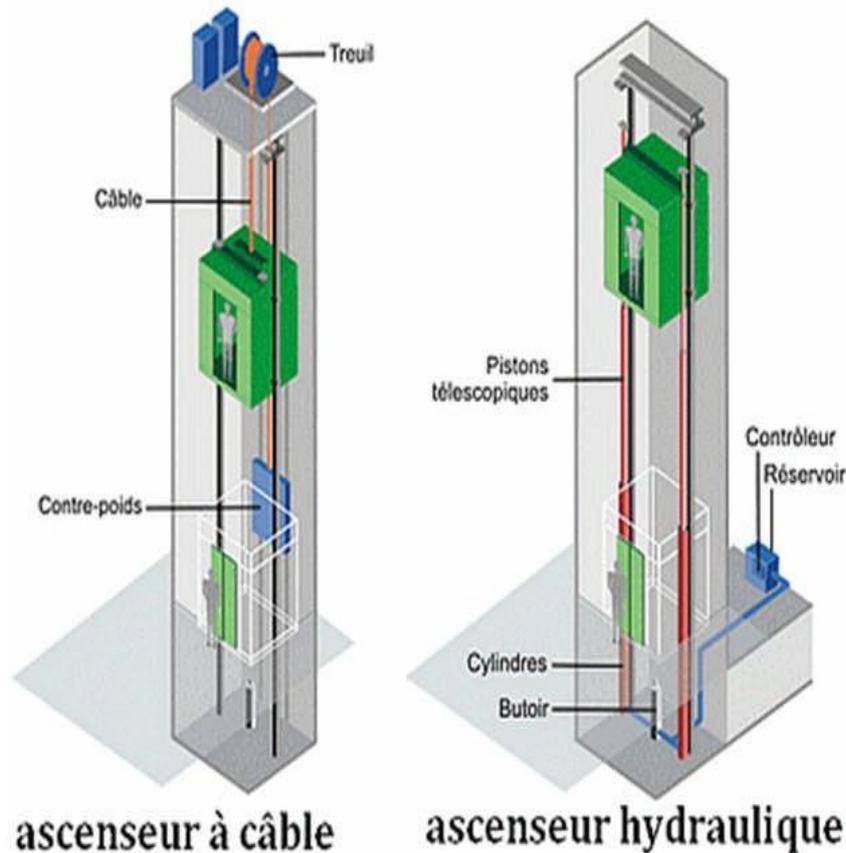


Figure II.1. Les familles d'ascenseur. [9]

En règle générale, ces deux types utilisent l'énergie électrique pour déplacer les cabines verticalement (moteur électrique continu ou alternatif).

II.4.1. Les ascenseurs hydrauliques :

II.4.1.1. Principe de fonctionnement :

L'ascenseur hydraulique s'adapte à des espaces restreints et à des vitesses de déplacement modérées.

Comme toute machine hydraulique :

- ❖ La cabine de l'ascenseur se déplace sur simple pression d'un bouton qui actionne un piston contenant de l'huile.
- ❖ 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.

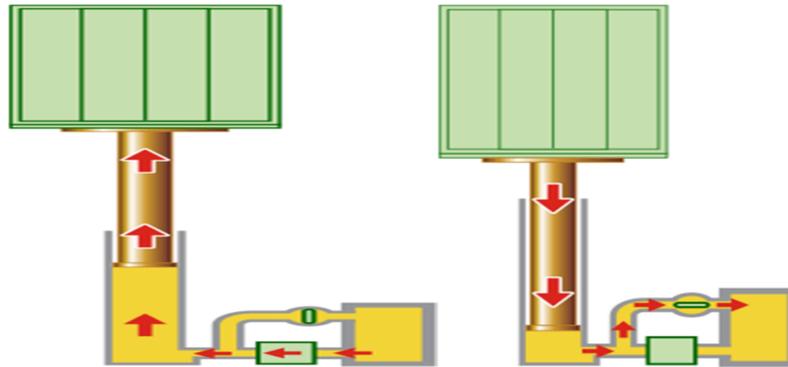


Figure II.2. Schéma illustratif du principe des pompes hydrauliques. [9]

II.4.1.2. Modèles d'ascenseur hydraulique :

Ce type d'ascenseur assure généralement des déplacements courts de l'ordre de quinze à dix-huit mètres maximum, Plusieurs modèles d'ascenseurs hydrauliques sont proposés :

- ❖ A cylindre enterré ;
- ❖ A cylindre de surface ;
- ❖ A cylindre de surface télescopique ;

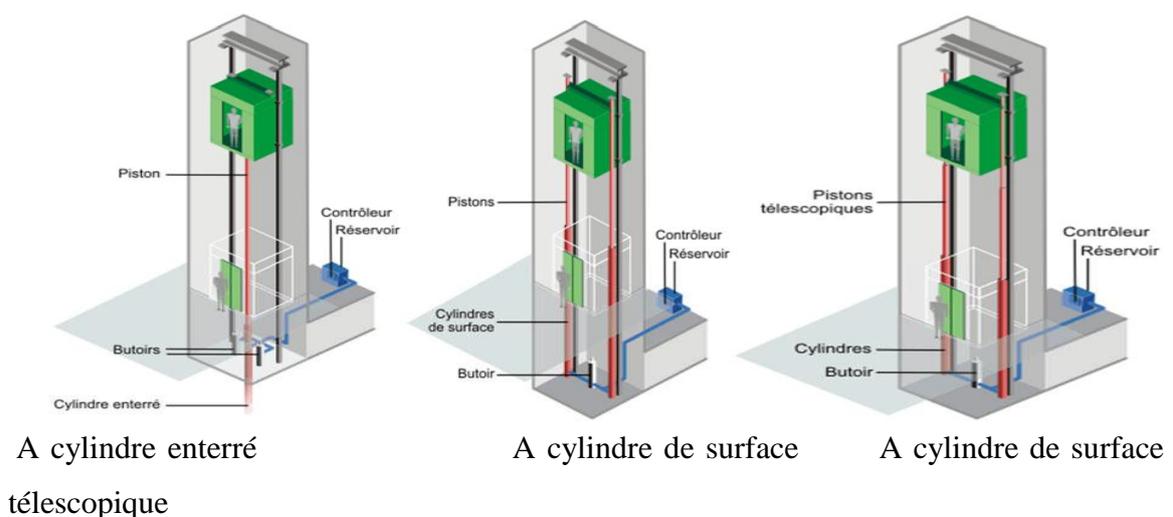


Figure II.3. Différent ascenseurs hydraulique. [9]

“Télescopique “ : utilisé lorsque la place disponible est réduite et la course utile importante. Constitués par autant de pistons plongeurs de longueurs variables, en fonction de la course totale nécessaire. Les pistons plongeur son creux.

II.4.1.3.Composition :

Les ascenseurs hydrauliques se composent :

- ❖ D'une cabine ;
- ❖ Des guides ;
- ❖ Des groupes hydrauliques ;
- ❖ D'un réservoir d'huile ;
- ❖ D'un moteur électrique accouplé à une pompe hydraulique ;
- ❖ D'un contrôle de pression.

Les différents modèles permettent de tenir compte d critères :

- ❖ De place ;
- ❖ De hauteur d'immeuble à desservir ;
- ❖ De stabilité de sol et de sous-sol ;
- ❖ De risque de pollution par rapport au sol et plus spécifiquement aux nappes phréatiques.

II.4.1.4.Avantages et inconvénients :

Tous comme l'ascenseur électrique, l'ascenseur hydraulique présente des avantages et inconvénients qu'il faut mesurer selon nos exigences à notre ascenseur particulier. [9]

Avantage

D'une manière générale, l'ascenseur hydraulique présente ces avantages par rapport à l'ascenseur électrique :

- ❖ Il est silencieux ;
- ❖ Il est facile à installer ;
- ❖ Son entretien est relativement simple ;

- ❖ Les déplacements de la cabine s'effectuent en douceur.

Inconvénients

L'ascenseur hydraulique présente néanmoins quelques inconvénients :

- ❖ Course vertical limité à une hauteur entre 15 et 18m ;
- ❖ Sa vitesse de déplacement réduite ;
- ❖ Le nécessaire renforcement de la dalle du sol lors de son installation ;
- ❖ Sa consommation importante en énergie et en huile ;
- ❖ L'absence de contrepoids provoque un surdimensionnement des consommations et des appels de puissance importantes (à charge et a vitesse égales, il faut de l'ordre de 3fois plus puissance.

II.4.2. Les ascenseurs à traction à câbles :

II.4.2.1. Description :

Les ascenseurs à traction à câbles sont les types d'ascenseurs que l'on rencontre le plus notamment dans les bâtiments tertiaires.

Ils se différencient entre eux selon le type de motorisation :

- ❖ A moteur-treuil à vis sans fin ;
- ❖ A moteur-treuil planétaire ;
- ❖ A moteur a attaque directe (couramment appelé <Gearless> ou sans treuil).

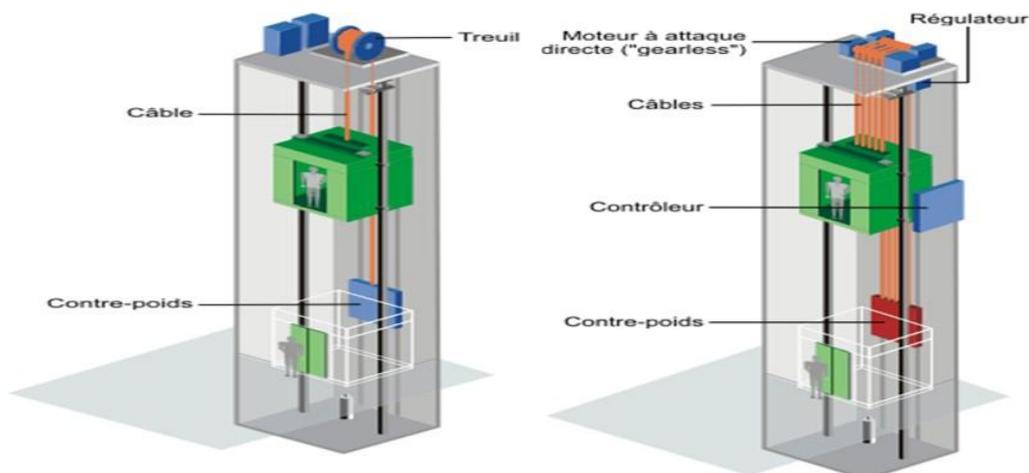


Figure II.4.Ascenseur à moteur treuil. **Figure II.5.**Acenseur à moteur à attaque directe.[9]

II.4.2.2. Principe de fonctionnement :

Ce type d'ascenseur est doté d'un moteur électrique à l'aide duquel il se déplace, qui se trouve dans la partie supérieure de la gaine.

La cabine est reliée au contrepoint au moyen de la poulie de traction et au moyen de câbles métalliques.

Les câbles, actionnés par un treuil permettent de mettre en mouvement la cabine et le contrepoint sur les câbles il ya aussi des rainures qui empêchent le glissement des câbles métalliques. [9]

II.4.2.3. Compositions :

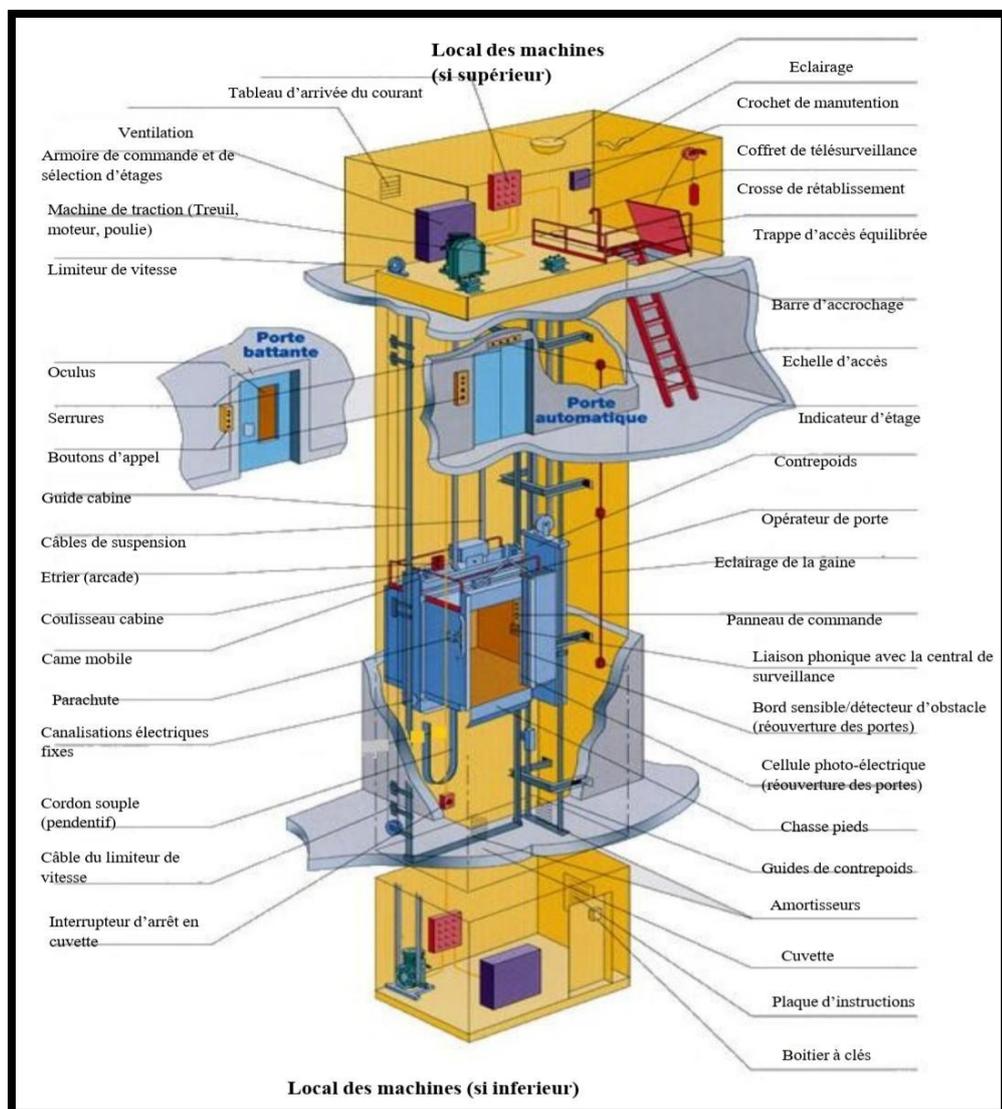


Figure II.6. Les composants d'un ascenseur à traction électrique. [3]

On se limite aux composants d'un ascenseur à treuil car il représente la majorité des ascenseurs qui existent sur le marché.

Cabine d'ascenseur : Elément composé d'un plancher, de parois et d'un toit destiné à accueillir les personnes et les marchandises (La partie visible de l'ascenseur) Cet élément est inséré et fixé dans un cadre appelé suspension cabine.

Porte de cabine : Porte à fermeture généralement automatique destinée à confiner l'utilisateur dans la cabine pendant le déplacement de celle-ci, lui interdisant tous contact avec les parties extérieures à la cabine.

Porte palières : C'est la porte externe de l'ascenseur. Chaque ascenseur est équipé d'autant de porte palière que de nombre d'étage. Elles peuvent être battantes et commandées manuellement ou automatiques et coulissantes (à ouverture centrale ou latérale). Elles doivent être équipées d'un dispositif empêchant leurs ouvertures si la cabine n'est pas sur le niveau et bloquant le départ pendant leur ouverture

Boutons d'appels: On nomme boutons d'appels les boutons installés aux palières

Boutons d'envois: Les boutons d'envois sont installés dans la cabine

Charge utile: Capacité maximum en Kg qu'une cabine d'ascenseur peut contenir. Au-delà de cette capacité, le système de traction n'est plus en mesure de contrôler le déplacement et l'arrêt correct de la cabine. Dans certains cas de surcharge exagérée, des blocages intempestifs peuvent se produire. La charge utile est une indication qui doit obligatoirement figurer dans la cabine.

Contrepoids: Elément destiné à contre balancer le poids de la suspension cabine augmenté de la moitié de la charge utile. Celui-ci est constitué d'une suspension métallique contenant des gueuses en fonte destinées à l'alourdir. Lorsque la cabine d'ascenseur monte, le contrepoids descend. [14]

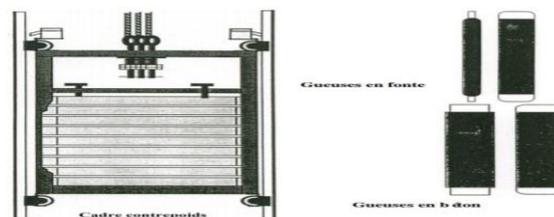


Figure II.7. Contrepoids. [2]

Suspension cabine: Cadre rigide composé de poutrelles en acier et destiné à accueillir la cabine. Ce cadre est suspendu dans la gaine par les câbles de traction. Des coulisseaux épousant la forme des guides de cabine et fixés à la suspension assurent le déplacement parfait de la cabine. (est aussi appelé étrier).

Gaine d'ascenseur: Gaine verticale dans laquelle se déplacent l'ascenseur et son contrepoids. Celle-ci est équipée de guides en acier destinés à guider la suspension de cabine et le contrepoids.

Guides : Profilés en acier, généralement en forme de T, destinés à guider la cabine et le contrepoids dans la gaine (figure II.8.)

Ancrage de guide: Pièce métallique servant à fixer les guides aux murs de la gaine.

Coulisseaux: Eléments fixés à la suspension, garnis d'une fourrure épousant la forme des guides et destinés à guider celle-ci dans la gaine (figure II.8.)

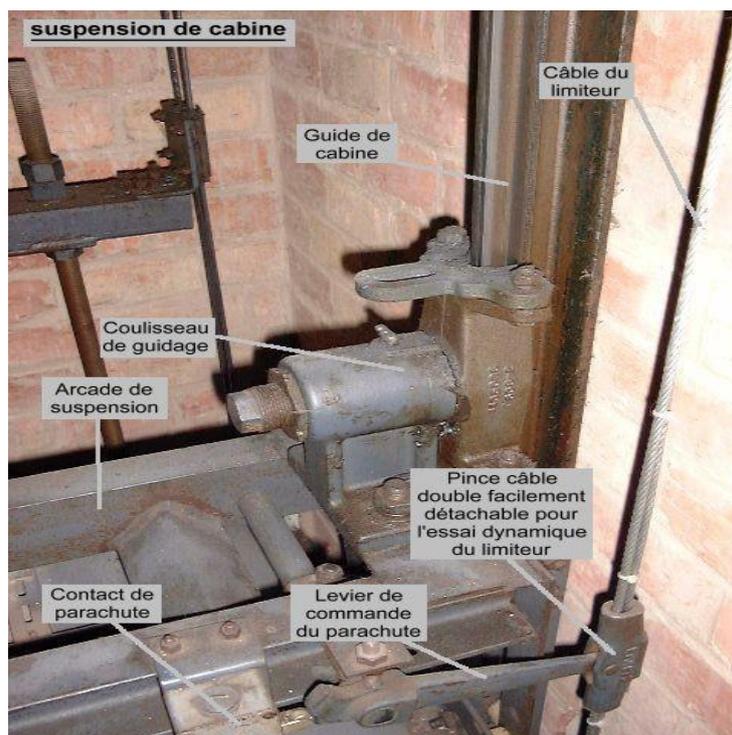


Figure II.8. Suspension de cabine. [14]

Cuvette: Partie la plus basse de la gaine de l'ascenseur contenant les poulies de renvoi et les amortisseurs.

Amortisseurs: Ressorts puissants placés en cuvette et destinés à ralentir la suspension cabine ou le contrepoids en cas de dépassement des "fin de course" de sécurité. Dans le cas d'un ascenseur à grande vitesse, on utilise des amortisseurs à huile (figure II.9.)

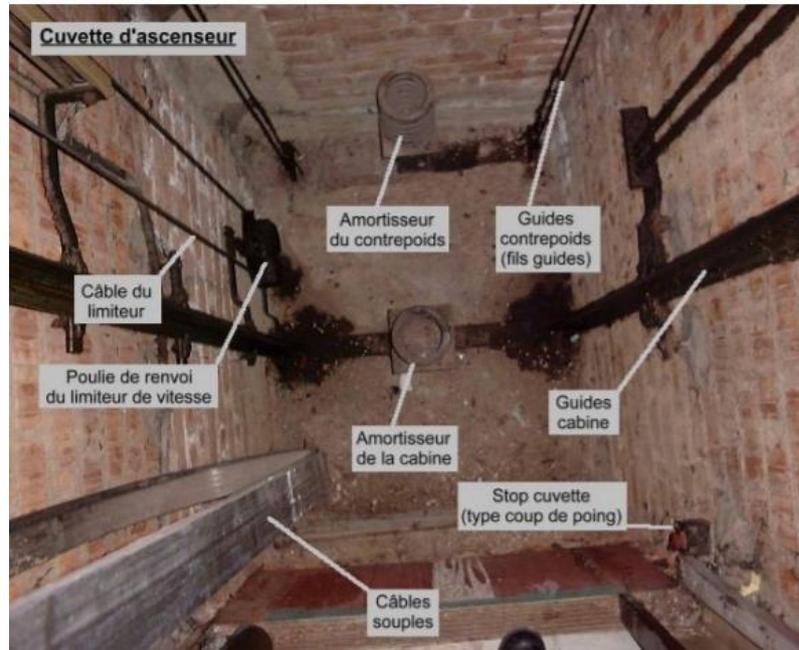


Figure II.9. Cuvette d'ascenseur. [14]

Fin de course: Contact de sécurité placé généralement en gaine et destiné à stoppé l'ascenseur en cas de dépassement de sa course normale. La fin de course peut aussi se trouver en machinerie. Dans ce cas, il est actionné soit par le tambour de traction soit par le câble du limiteur.

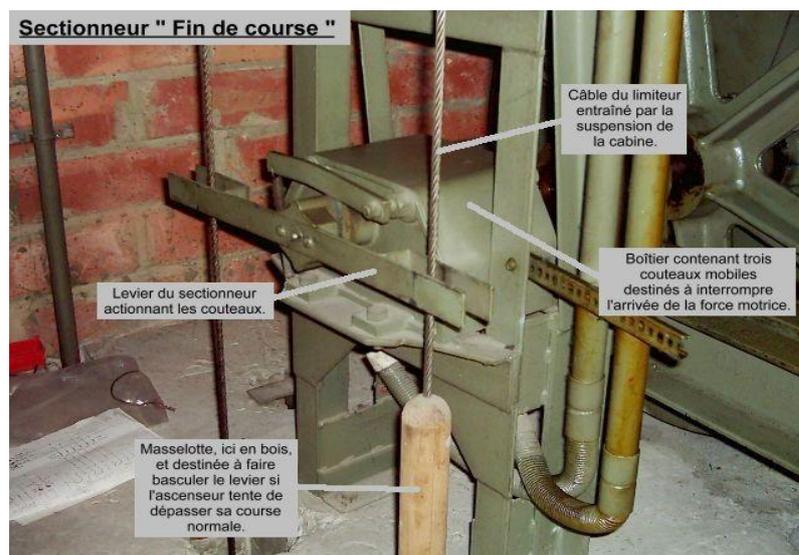


Figure II.10. Sectionneur « fin de course ». [14]

Câble de sélecteur d'étage: Généralement, les sélecteurs d'étage mécaniques sont entraînés par le treuil ou le limiteur de vitesse. Cependant, certains sélecteurs d'étage ont leur propre câble d'entraînement. Celui-ci, relié entre la cabine d'ascenseur et le contrepoids entraîne un petit tambour qui actionne le sélecteur d'étage.

Machinerie: Local généralement placé au-dessus de la gaine et destiné à contenir l'appareillage et le système de traction. Aussi appelé "salle des machines "

Appareillage: Armoire placée en machinerie et contenant les relais, et autres équipements destinés à commander l'ascenseur.

Treuil: Machine composée d'un dispositif de freinage et d'un moteur et destinée à actionner les câbles de traction de l'ascenseur. On distingue trois types de treuil : Les anciennes machines à tambour de traction. Les machines, équipées d'un réducteur, appelées Geared (avec boîte de vitesse). Les machines à traction directe (sans boîte de vitesse) sont appelées Gearless. Ce sont les plus modernes et les plus performantes.

Machine geared: Treuil d'ascenseur équipé d'un réducteur. Machine actuellement la plus répandue. Cependant, de nouveaux concepts de réduction de l'espace occupé par les salles de machines, voire la suppression totale de celle-ci, tendent à revaloriser l'utilisation de machine de type gearless, car à puissance égale, ces nouvelles machines à moteur axial prennent nettement moins de place et peuvent même être montées dans les gaines.

Moteur de traction: Moteur équipant le treuil de l'ascenseur et placé dans la machinerie.

Réducteur: Le réducteur du treuil est une boîte de vitesse composée soit d'une vis et d'une couronne soit d'un réducteur planétaire contenus dans un carter rempli d'huile. Son rôle consiste à démultiplier la vitesse du moteur électrique pour la rendre compatible avec les conditions d'utilisation de l'ascenseur. Pour assurer la lubrification de l'ensemble, la couronne baigne généralement dans l'huile du carter et par sa rotation ramène de l'huile vers les autres organes.

Tambour de traction: Le tambour de traction est une pièce cylindrique creuse équipée de 2 gorges en forme de pas de vis. 2 câbles de traction sont fixés au tambour et à la suspension cabine, 2 autres au tambour et au contrepoids. Lorsque le tambour, commandé par le treuil tourne, les câbles, du côté de la cabine, s'enroulent et font monter celle-ci

pendant que les câbles, du côté du contrepoids, se déroulent et le font descendre. Le tambour a été remplacé depuis par une poulie de traction. [14]

Poulie de traction: Poulie équipée généralement de gorges taillées en forme de V de manière à agripper les câbles de traction. Cette poulie, solidaire du treuil, fait lors de sa rotation se déplacer l'ensemble cabine et contrepoids.

Volant de dépannage: Dans le but d'assurer le déplacement manuel de l'ascenseur, un volant de dépannage est généralement fixé soit sur l'arbre du moteur de traction soit sur l'axe du treuil. Certaines anciennes installations sont encore équipée d'un volant amovible. Celui-ci doit impérativement être replacé sur son support (s'il existe) qui est en principe équipé d'un contact de sécurité empêchant la remise en service intempestive de l'ascenseur.

Marquage des câbles: Tous les ascenseurs équipés de treuil devraient être équipés d'un marquage sur les câbles de traction matérialisant la mise à niveau de la cabine. Celui-ci est à niveau lorsque la marque des câbles est en face d'une marque de même couleur peinte sur le châssis du treuil. Certains ascenseurs possèdent quant à eux un voyant installé sur l'appareillage qui lorsqu'il est allumé, informe de la mise à niveau de la cabine.

Câbles de compensation: Dans les immeubles de grande hauteur, le poids des câbles de traction devient trop important par rapport à la charge utile de la cabine d'ascenseur. Il existe donc une forte différence selon que la cabine se trouve en haut ou en bas de la gaine. On résout ce problème par l'adjonction de câbles ou de chaîne de compensation. Ceux-ci, d'un poids identique aux câbles de traction sont pendus entre la cabine et le contrepoids et permettent de maintenir l'ensemble en équilibre quelle que soit la position de la cabine.

Chaîne : Sur quelques ascenseurs spéciaux, certains câbles sont remplacés par des chaînes remplissant les mêmes fonctions. (Câbles de compensation, câble de limiteur, câble de sélecteur d'étage, câbles de traction). [14]

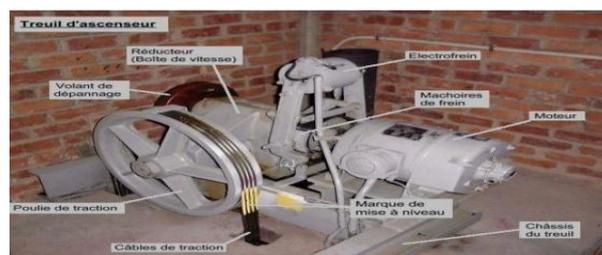


Figure II.11. Machine de traction "Geared". [14]

Machine gearless: Treuil d'ascenseur sans réducteur de vitesse. La poulie de traction est directement montée sur l'axe du moteur de traction. Ce principe permet d'atteindre de très grande vitesse de déplacement (Jusqu'à 12 m/s).

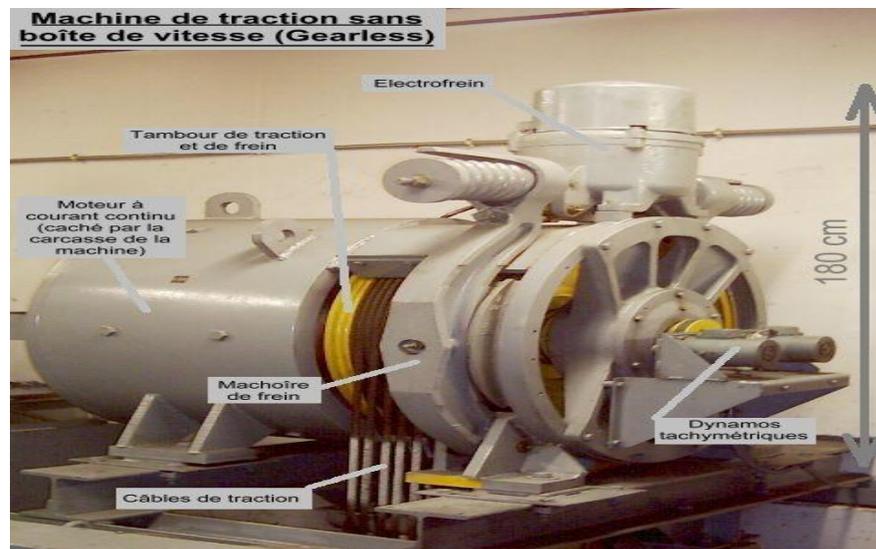


Figure II.12. Machine de traction "Gearless". [14]

Servofrein: Mécanisme composé de pignons et d'un secteur de roue dentée. Celui-ci, commandé par un moteur est destiné à actionner le mécanisme de défreinage des mâchoires de frein. Le servofrein a depuis été remplacé par l'électrofrein.

Electrofrein: Electroaimant puissant destiné à assurer le défreinage des mâchoires de frein. Dans le but de permettre un défreinage manuel, l'électrofrein est généralement équipé d'un levier fixé à demeure. Si celui-ci est amovible, il doit être laissé à disposition dans la machinerie.

Tambour de frein: Pièce cylindrique fixée solidement sur l'axe de la vis du treuil. Lors de l'arrêt de l'ascenseur, les mâchoires de frein sont appliquées fermement sur celui-ci pour immobiliser l'ascenseur.

Garnitures de frein: Patins de friction en matière spéciale collés ou rivés sur les mâchoires de frein et destinés à bloquer efficacement le tambour de frein. Autrefois, l'amiante entrainé dans la composition de ces garnitures, mais actuellement les nouveaux patins en sont dépourvus.

Mâchoires de frein: Pièces métalliques équipées de garnitures de friction et épousant la forme du tambour de frein. Les mâchoires, destinées à immobiliser l'ascenseur sont

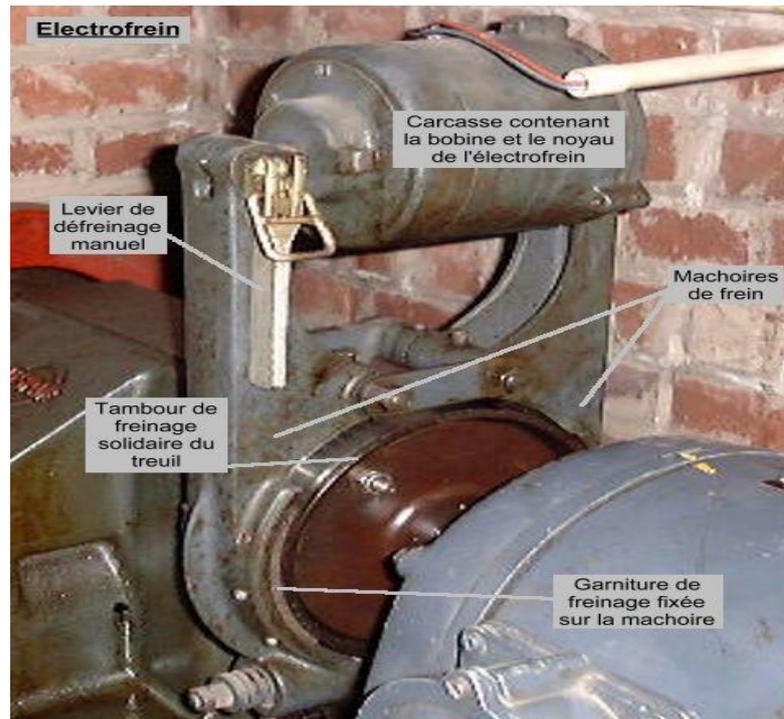


Figure II.13.Électro frein. [14]

appliquées fermement contre le tambour par des ressorts. L'ouverture du frein est assurée par un mécanisme de défreinage. Celui-ci est actionné par un électroaimant puissant qu'on appelle électrofrein

Drive: Le drive est la partie de l'appareillage qui commande le système de traction de l'ascenseur.

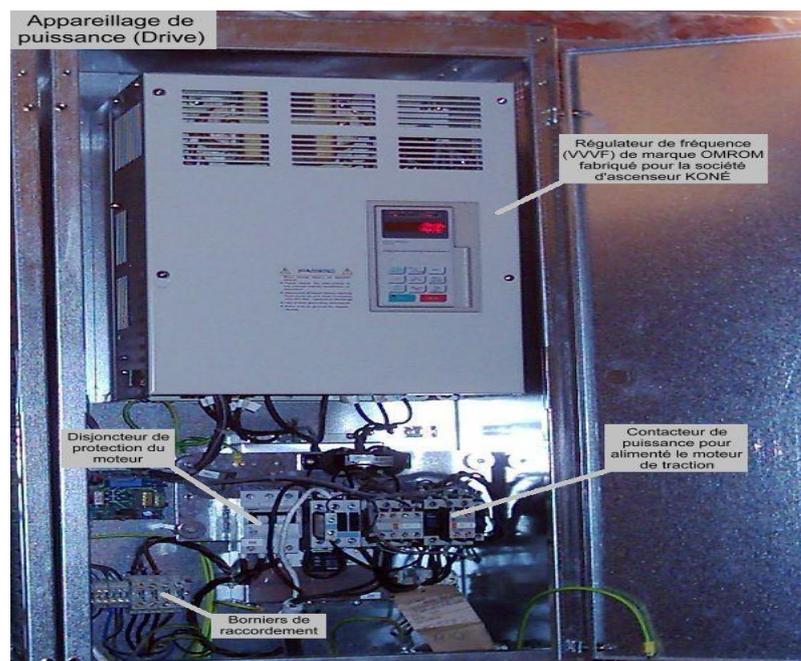


Figure II.14. Le drive de l'ascenseur. [14]

Moto génératrice: Machine destinée à créer une alimentation en courant continu de forte puissance. Cette machine est composée, d'une part, d'un moteur à induction alternatif triphasé et, d'autre part, d'une génératrice à courant continu. Ces deux machines sont solidaires l'une de l'autre et l'ensemble tourne à une vitesse d'environ 1380 tours par minute.

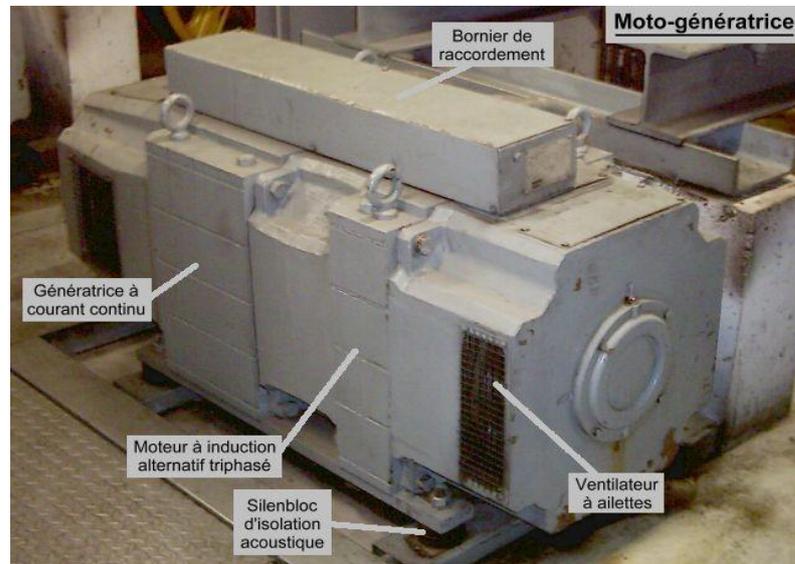


Figure II.15. Moto génératrice. [14]

Moteur à courant continu: Les moteurs à courant continu sont composés d'une carcasse portant des inducteurs et d'un rotor portant un induit bobiné. La vitesse du moteur à courant continu est directement proportionnelle à la tension appliquée aux bornes de son enroulement induit. Le couple fourni par le moteur dépend de l'intensité traversant ses inducteurs.

Moteur à induction alternatif: Les moteurs à courant alternatif sont généralement triphasés et utilisent le principe de l'induction électromagnétique. La vitesse de ceux-ci est directement proportionnelle à la fréquence du réseau électrique qui est immuable et inversement proportionnelle au nombre de bobines contenues dans le stator qui est fixé par le constructeur. Le rotor du moteur est actuellement constitué d'une cage composée de barreaux en aluminium soudés entre eux. (Les premiers moteurs d'ascenseur étaient composés d'un rotor bobiné) Les moteurs à deux vitesses sont composés de deux séries de bobines distinctes. Chaque série de bobines se nomme enroulement.

Poulie de renvoi: Poulie tournant librement et destinée à guider les câbles entre la cabine et le contrepoids (figure 15)

Poulie de mouflage: Certains ascenseurs à grande capacité sont mouflés. C'est à dire qu'une démultiplication est installée à l'aide de poulies de mouflage. Lorsque la cabine parcourt 1 mètre, les câbles au niveau du treuil en parcourent 2 ou 3. Cette méthode permet d'installer des treuils moins puissants mais augmente la longueur des câbles et le coût de leur remplacement.

Coffret de force motrice: Coffret principal d'alimentation se trouvant en machinerie. Avant toute intervention en machinerie, il va de la sécurité de l'utilisateur de déclencher le levier de ce coffret pour couper l'alimentation de l'appareil.

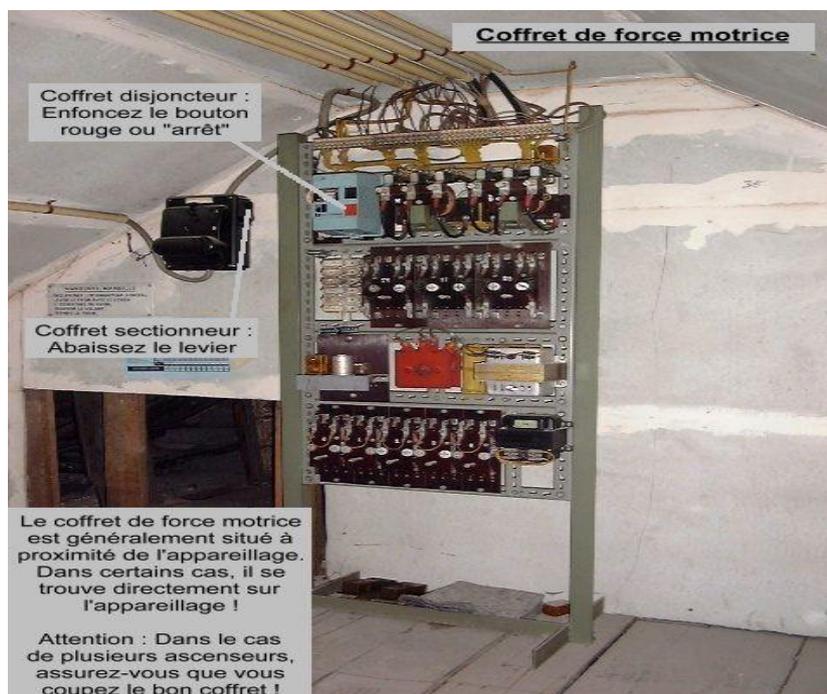


Figure II.16. L'alimentation électrique d'un ascenseur. [14]

Limiteur de vitesse: Organe mécanique équipé de masselottes et placé généralement en machinerie. Le limiteur, solidaire de l'ascenseur par un câble de limiteur tourne au déplacement de celui-ci. Si la vitesse dépasse anormalement la vitesse maximale autorisée, les masselottes se lèvent et coupent un contact de sécurité. En descente, la levée des masselottes bloque le limiteur. Ceci a pour effet de provoquer la levée du dispositif de parachute de la suspension de la cabine d'ascenseur.

Câble de limiteur: Câble en acier fixé au parachute de l'ascenseur et se déplaçant avec lui. Lorsqu'en descente, le câble est bloqué par le limiteur de vitesse, il provoque la levée du parachute et le blocage de la cabine.

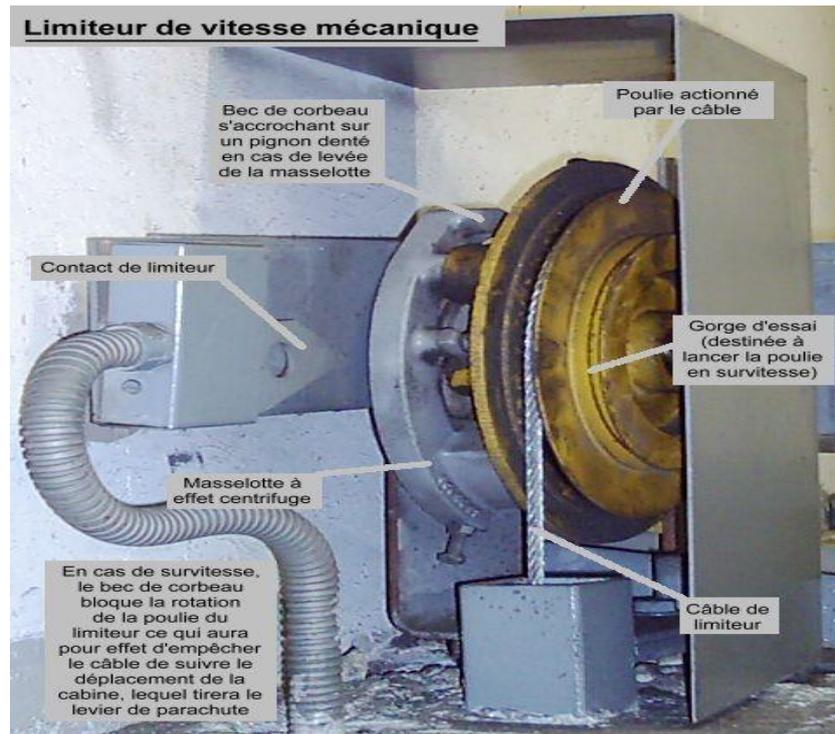


Figure II.17. Limiteur de vitesse. [14]

Parachute: Organe mécanique placé sur la suspension de cabine et commandé par un câble de limiteur. En cas de rupture des câbles de traction ou de survitesse exagérée en descente, le mécanisme du parachute assure un blocage mécanique de la suspension dans les guides évitant la chute libre de la cabine. Ce dispositif peut, dans certains cas, équiper le contrepoids.

Commande de rappel: Dans le cas d'une grosse installation, il existe en machinerie un boîtier de manœuvre de rappel destiné à ramener l'ascenseur au niveau d'un palier pour dégager une personne bloquée dans la cabine. Si ce boîtier existe, il faut tenter de déplacer l'ascenseur à l'aide de celui-ci. Si cela ne donne pas de résultat, il faudra couper le courant avant d'effectuer la manœuvre manuellement.

Commande de révision: La commande de révision est composée d'un boîtier placé sur le toit de la cabine de l'ascenseur. Ce boîtier, équipé de bouton de marche montée et descente ainsi que d'un bouton d'arrêt d'urgence, permet au préposé à l'entretien de manœuvrer, en toute sécurité et à faible allure, l'ascenseur pour inspecter et graisser les organes placés en gaine.

Inverseur d'étage: Sur les anciens ascenseurs, contact inverseur qui était placé en gaine à chaque étage et servait de sélecteur d'étage.

Manœuvre: Les ascenseurs se définissent en nombre d'appareil dans une batterie d'ascenseurs et par le genre de boutons d'appel utilisé pour les faire venir à l'étage. Ces paramètres déterminent le type de manœuvre. Il existe trois grandes familles de manœuvre : La manœuvre à blocage, la manœuvre collective et la manœuvre sélective qui n'est plus fabriquée actuellement. [14]

Composition de l'armoire de commande :



Figure II.18. Armoire de manœuvre. [2]

A : Platine.

B : Transformateur (alimentation)

C : Variateur de fréquence et interface de programmation

(Navigation parmi les paramètres • Verrouillage)

D : Contacteurs de ligne (entre VF et moteur)

E : Carte mère pilote

- Clavier (paramétrage/visualisation Pilote)
- Carte gestion opérateur (carte porte)
- Cartes E/S multifonctions ; 2 Processeur

F : Bornier de puissance du moteur.



B : Transformateur :

- Puissance de 350 VA.
- Tensions de sortie multiples (48 V, 60 V, 80V, 110 V, 140 V) pour l'alimentation des cames et frein.
- Tension Primaire de 400 V équipée d'un point milieu 230v permettant l'alimentation directe d'un opérateur Porte 230 V monophasé.



C : Variateur de fréquence :

- Puissance de 5,5 kW / 7,5 kW ou 11 kW selon la Puissance et l'intensité nominale du moteur.
- Alimenté en triphasé par un réseau 400VAC dans une Plage min. (Max. de 305 V à 500 V)

D : Contacteurs de ligne tripolaire

- Puissance normalisée à 400 V de 7,5 kW / 11 kW et 15kW.
- Courant nominal de 18, 25 et 32 A.
- Contact auxiliaire 1 NO + 1 NC.
- Bobines de contacteurs alimentées en 110 VAC.



**E : Carte mère et carte de visualisation**

- Arte électronique "Biprocasseur".
- 14 relais (K1 à K14 relais, 10 A) et 1 relais came (12A)
- 1 pont de diode 24 VDC débit max. 2 A.
- 1 pont de diode puissance débit max. 6 A (alimentation Ajustable sur secondaire transformateur).
- Emplacement pour 5 cartes entrées/sorties et une Carte de porte.



- Équipée d'un disjoncteur à réarmement automatique, pour le circuit de la chaîne de sécurité.

F : Bornier d'alimentation

Permet de raccorder à l'équipage l'ensemble des organes de la machinerie (moteur, DTU, ...). [2]

II.4.3. Moteur-treuil ou moteur à traction**II.4.3.1. moteur-treuil à vis sans fin à une ou deux vitesses :**

Figure II.19. Moteur-treuil à vis sans fin. [9]

Les moteurs-treuil avec vis sans fin sont abandonnés au profit des moteurs à attaque directe (sans réducteur ou "gearless").

Dans ce type de motorisation, la vis sans fin entraîne beaucoup de pertes mécaniques et, par conséquent, des consommations électriques plus importantes. Les moteurs

électriques couplés au treuil à vis sans fin étaient généralement des moteurs à courant continu excitation indépendante ou shunt avec la faculté bien connue de pouvoir faire varier très facilement la vitesse de rotation.

Les moteurs électriques à courant alternatif sont en principe des moteurs à deux vitesses. On peut remarquer que lorsqu'on se trouve dans la cabine de moteur treuil a deux vitesses :

- ❖ Au démarrage, la vitesse est plus lente ;
- ❖ Pour atteindre la vitesse de déplacement optimale, le moteur passe en seconde vitesse en provoquant un léger choc d'accélération (passage de petite en grand vitesse).

Les moteurs ont les principaux avantages et inconvénient qui sont les suivants :

Avantage :

- ❖ couple élevé ;
- ❖ grande plage de variation de vitesse ;
- ❖ précision dans les déplacements et sur la régulation de vitesse.

Inconvénients :

- ❖ Entretien important ;
- ❖ efficacité énergétique faible ;
- ❖ consommation électrique non négligeable.

II.4.3.2. moteurs-treuil planétaires :

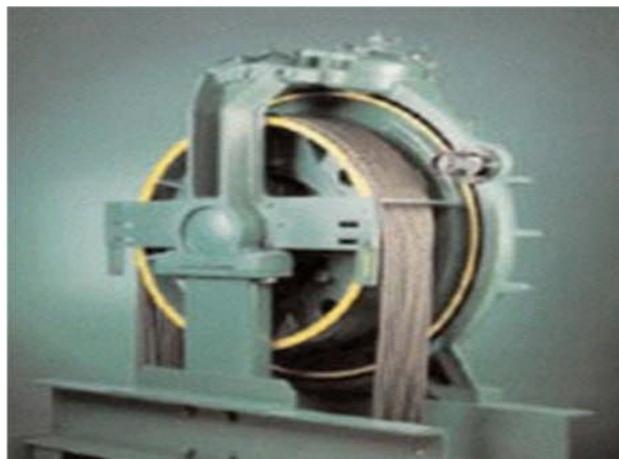


Figure II.20. Moteur treuil planétaires. [9]

Les appareils à treuil planétaire utilisent le système de réduction de vitesse par engrenages planétaires. Accouplés à un moteur électrique, ils permettent d'avoir un rapport de réduction appréciable pour obtenir une plage de vitesse compatible avec le confort et l'efficacité de déplacement souhaitée.

Ce système a un rendement mécanique de l'ordre de 97 à 98 % permettant, pour autant que les moteurs d'entraînement soient performants, d'obtenir des rendements énergétiques globaux intéressants au niveau du moteur-treuil (de l'ordre de 80 %).

Les réducteurs planétaires peuvent être accouplés à des moteurs électriques :

- À courant continu (grande plage de variation de vitesse) ;
- À courant alternatif asynchrone à deux vitesses ;
- À courant alternatif asynchrone commandé par un variateur de fréquence.

Les moteurs ont les principaux avantages et inconvénient qui sont les suivants :

Avantage :

- ❖ Couple important ;
- ❖ précision dans les déplacements et sur la régulation de vitesse.

Inconvénients :

- ❖ Entretien nécessite une main d'œuvre qualifié.

II.4.3.3. moteurs a attaque directe (gearless ou sans treuil) :

Il s'agit d'un moteur sans réducteur, la poulie de traction est monté directement sur l'arbre de sortie du moteur et la régulation de vitesse est obtenue grâce à un variateur de fréquence. Ce système est énergétiquement performant principalement de part la présence d'un variateur de fréquence qui optimise la consommation énergétique ; aussi les pertes mécaniques sont réduite vu l'absence des engrenages. [9]

Certains constructeurs annoncent des rendements énergétiques de l'ordre de 80 %. Les moteurs ont les principaux avantages et inconvénient qui sont les suivants :

Avantage :

- ❖ Vitesse optimisé par le variateur de fréquence ;
- ❖ Compacité du système ;
- ❖ Pas de local des machines nécessaire pour les ascenseurs ;

- ❖ Perte mécaniques réduite ;
- ❖ Faible niveau de bruit ;
- ❖ Poids réduit.

Inconvénients :

- ❖ La capacité peut entraîner des difficultés de maintenance ;
- ❖ Difficulté d'intervention dans la cage d'ascenseur.



Figure II.21. Moteur gearless classique. [9]

II.5. Critères de choix du type d'ascenseur

En générale, les dépenses énergétiques des ascenseurs ne sont pas la priorité des gestionnaires de bâtiment. En effet la préoccupation première reste avant tout et d'emmener un maximum de monde on toute sécurité avec un maximum de confort. Le choix de type d'ascenseur (électrique ou hydraulique) est basé sur les critères suivants:

- ❖ **Constructifs** : tels que la hauteur du bâtiment, l'espace disponible au niveau des étages, la possibilité de placer une salle des machines au sommet de la gaine, stabilité du terrain.
- ❖ **Energétiques** : en considérant que la consommation de puissance doit être limitée.
- ❖ **De sécurité** : par rapport aux risques liés au principe de la technologie car l'utilisation d'une quantité importante d'huile pour les ascenseurs hydrauliques complique la sécurité incendie et augmente le risque de pollution des sols.
- ❖ **Organisationnels** : comme le type de fonction de bâtiment, son occupation et son type de fonctionnement en garantissant une performance de confort et de trafic. Dans ce qui suit nous nous intéressons aux ascenseurs à traction électrique. [1]

II.6. Les différents types d'ascenseurs

On distingue trois (03) types d'ascenseurs selon leurs utilisations :

II.6.1. Monte Charge industriel :

Il 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, dont la commande ne peut se faire que de l'extérieur, et qui est interdit au transport des personnes.

II.6.2. Monte Charge :

Appelé aussi ascenseur accompagné, ils sont destinés aux personnes et aux marchandises, ils sont identiques aux autres types d'ascenseurs du point de vue construction et caractéristiques techniques.

II.6.3. Ascenseur pour personne :

Ce type d'ascenseur est destiné à l'usage unique des personnes, il se distingue des autres types par l'esthétique de la cabine, un meilleur confort et une sécurité plus élevée. [1]

II.7. Règles de sécurité et de sécurité dans les ascenseurs

II.7.1. Règles de vie collective : L'ascenseur est un espace commun. Pour que le partage de ce lieu se passe au mieux, vous devez respecter certaines règles de vie collective et d'hygiène. Faites appel à votre bon sens, restez courtois:

- ❖ Ne retenez pas l'ascenseur en empêchant la fermeture des portes,
- ❖ N'appuyez que sur le bouton correspondant à l'étage souhaité

Dans l'ascenseur, il est interdit de :

- ❖ Fumer ;
- ❖ Jeter des mégots de cigarette dans la cabine et les rainures ;
- ❖ Uriner ou faire uriner votre animal. Au-delà du problème d'hygiène, cela peut causer une détérioration importante et une immobilisation longue de l'appareil ;
- ❖ Déposer vos ordures ménagères ;
- ❖ Jeter des débris/objets dans la cabine ou la gaine de l'ascenseur ;
- ❖ Taguer ;
- ❖ Détériorer les boutons, portes et tout équipement.

Les déménagements :

- ❖ Veillez à ne pas dépasser la charge maximale de la cabine, vous pourriez rester bloqué à l'intérieur.
- ❖ Bâchez l'intérieur de la cabine ainsi que vos meubles. En cas de dégradation, vous devrez payer les frais de réparation.

II.7.2. Règles de sécurité : Respectez les consignes d'utilisation. Il en va de votre sécurité !

Dans l'ascenseur :

- ❖ Ne cherchez pas à sortir de la cabine entre deux étages et n'ouvrez pas les portes de l'ascenseur avant son immobilisation ;
- ❖ Ne laissez jamais les enfants utiliser seuls les ascenseurs. Veillez à ce qu'ils soient toujours accompagnés d'un adulte ;
- ❖ Respectez la charge maximale, en kilos et en nombre de personnes. Vous risquez de provoquer un blocage entre étage ;
- ❖ Transportez vos objets encombrants sans gêner l'accès au bouton d'alarme !
- ❖ Ne sautez pas et n'effectuez pas de mouvements brusques dans l'ascenseur au risque de le bloquer ;
- ❖ Ne vous adossez pas aux portes qui, en s'ouvrant, pourraient accrocher vos vêtements ou vos chaussures ;
- ❖ Surveillez votre animal : même attaché, il peut se faufiler entre les portes de l'ascenseur. Tenez-le en laisse. [15]

II.7.3. En cas d'urgence :

Vous êtes bloqué à l'intérieur d'un ascenseur

Gardez votre calme et n'intervenez JAMAIS vous-même!

- ❖ Conformez-vous aux consignes de sécurité affichées en cabine.

Tous les ascenseurs sont raccordés à une téléalarme. Appuyez en continu pendant une vingtaine de secondes sur le bouton "Alarme": un spécialiste interviendra dans les 45 minutes. 20 Secondes.

Vous constatez qu'une personne est bloquée

N'intervenez jamais vous-même en essayant de déverrouiller les portes.

- ❖ Rassurez cette personne et invitez-la à se conformer aux consignes de sécurité indiquées en cabine ;
- ❖ Vérifiez qu'elle a bien appuyé sur le bouton "Alarme" ;
- ❖ Vous pouvez appeler le numéro vert indiqué sur l'ascenseur afin de vous assurer que l'entreprise est bien prévenue de l'incident. ;
- ❖ Prévenez votre gardien ;

L'ascenseur est bloqué et personne n'est à l'intérieur

- ❖ Contactez votre gardien ou s'il n'est pas joignable, contactez le numéro indiqué sur l'ascenseur. Cela permettra au technicien d'intervenir dans les plus brefs délais. [15]

II.8. Conclusion

On a vu dans ce chapitre quelques généralités, sur les ascenseurs, les différents types et catégories ainsi que le principe de fonctionnement et d'après les avantages et inconvénients illustrés que les ascenseurs à traction à câble sont plus performant et moins couteux que les ascenseurs hydrauliques ce qui les rend les plus utilisés.

En plus nous avons présenté le cahier de charge des deux ascenseurs étudiés dans ce mémoire.



Chapitre III

Diagnostic des pannes de l'ascenseur électrique



III.1. Introduction

Les ascenseurs sont des systèmes plutôt sophistiqués et contiennent de nombreuses pièces qui nécessitent un entretien de routine. Cela garantit une conduite sûre et ininterrompue pour les utilisateurs, en assurant l'intégrité des câbles et en lubrifiant les machines. En outre, de nombreux facteurs peuvent affecter les composants de l'ascenseur, tels que l'humidité, la mauvaise utilisation de celui-ci ou des problèmes de courant électrique.

Ainsi, une vérification complète de l'ascenseur de temps en temps peut aider à prolonger sa durée de vie.

En cas d'arrêt brutal de l'ascenseur, il sera important d'obtenir une réponse immédiate pour aider les utilisateurs bloqués et reprendre son fonctionnement, qu'il s'agisse d'ascenseurs résidentiels, panoramiques ou encore de monte-charges, ils sont tous soumis à la même politique, pour assurer la sécurité de l'entourage.

Où nous parlons dans ce chapitre de tous les dysfonctionnements électriques, mécaniques et électroniques. Et également mesures prises pour mettre en œuvre la maintenance.

III.2. La maintenance préventive

Un entretien régulier de l'ascenseur signifie qu'il est inspecté sans défaillance majeure, par du personnel qualifié, sur une base régulière. Ces visites fréquentes permettent de détecter les défauts avant qu'ils ne surviennent et de maintenir l'efficacité de l'ascenseur. [17]

III.3. Entretien d'urgence

Les urgences incluent un arrêt soudain de l'ascenseur, un son inhabituel dans la cabine ou une défaillance du système pour décoller. Lorsqu'il est nécessaire de faire appel à l'équipe de maintenance professionnelle qui à son tour apporte une réponse immédiate pour fournir ses services dans les plus brefs délais. [17]

III.4. Types d'opérations de maintenance

III.4.1. Maintenance électrique

Ce sont les opérations de maintenance effectuées pour les parties électriques des composants de l'ascenseur, tels que le moteur électrique, qui effectuent.

En alimentant l'ascenseur en électricité et un dispositif UPS qui se charge automatiquement et fonctionne pendant les pannes de courant et d'urgence.

III.4.2. Maintenance mécanique

Il s'agit d'opérations de maintenance de composants à commande mécanique tels qu'un dispositif de freinage d'urgence.

Et certaines pièces à commande mécanique dans le moteur et la machine d'exploitation de l'ascenseur.

III.4.3. Opérations de maintenance électronique

Ce sont des processus par lesquels la maintenance des défauts face aux systèmes de contrôle d'ascenseur de l'extérieur et dispositifs de commande de porte. [16]

III.5. Déroulement type d'une intervention de maintenance

La volonté d'efficacité conduit à maîtriser des données nombreuses et complexes qui justifient le passage à la maintenance assistée par ordinateur (MAO). La maintenance est aussi concernée par la maîtrise de qualité symbolisée par l'objectif des cinq zéros:

Zéro pannes : objectives naturelles de la maintenance ;

Zéro défaut : outil de production en parfait état (tout défaut entraîne un arrêt de production d'où augmentation des coûts et des délais) ;

Zéro stocks, zéro délai : un outil de fabrication fiable permet une fabrication sans stock (flux tendu) et une livraison sans délai ;

Zéro papier : il faut comprendre « zéro papier inutile », c'est à dire les papiers engendrés par les erreurs, les défauts, les défaillances, les retards qui viennent alourdir le travail et l'organisation. [2]

III.6. Maintenance et sécurité

III.6.1. Causes de pannes et la solution

❖ Panne 1 :

La cabine reste à l'étage, les portes palières et la porte cabine restent fermées, et l'ascenseur ne démarre pas.

❖ Cause :

L'étage où se trouve la cabine a certainement un problème de verrouillage sur la portepalière ou, selon la manœuvre, le relais de sens demandé à un mauvais contact.

❖ Panne 2 :

L'ascenseur se bloque intempestivement pendant ses déplacements.

❖ Cause :

Le contact de la poulie tendeuse en fond de fosse (poulie de renvois de limiteur de vitesse, plus communément appelé parachute) est tangente, ou la cabine accroche une serrure palière...

❖ Panne 3 :

La cabine d'ascenseur fait des marches (paliers / cabine) dans les étages, quand celle-ci est au niveau.

❖ Cause :

Le frein est gras ou mal réglé ou bien encore, les tops d'arrêt sont à revoir...

❖ Panne 4

La cabine d'ascenseurs vibre pendant son déplacement.

❖ Cause :

Les guides manquent d'huile ou les blocs d'isolation arcade/ cabine sont défectueux.

❖ Panne 5 :

Il y a un balancement important lors du déplacement de la cabine.

❖ Cause :

Soit, les coulisseaux de la cabine sont usés, soit les guides de la cabine sont Désalignés.

❖ Panne 6 :

Lors du démarrage de la cabine d'ascenseur, celle-ci a du mal à partir.

❖ Cause :

Le frein est mal réglé, la bobine de frein hors service et ou le contact sur le contacteur de démarrage ne fonctionne plus...

❖ Panne 7 :

La cabine d'ascenseur fait un bruit anormal en se déplaçant.

❖ Cause :

Les paliers moteurs (groupe de traction) sont secs (risques de mise hors service du moteur), le roulement de poulie est hors service, les guides manquent de lubrification.

❖ Panne 8 :

La cabine d'ascenseur est bloquée à l'étage et la porte est ouverte.

❖ Cause :

La cellule de r »ouverture (s'il y en a une) est dérégulée, voir hors service, l'un des boutons stop réouverture en cabine ou le bouton palier est resté coincé, ou encore le contact de heurt de la porte cabine est hors service.

❖ Panne 9 :

La cabine d'ascenseur ne va pas à l'étage voulu.

❖ Cause :

Le sélecteur est usé et u le capteur en gaine est défectueux.

❖ Panne 10 :

La cabine d'ascenseur, dans le sens de la descente, donne la sensation de chute libre de courte durée par à-coups.

❖ Cause :

Il y a un jeu important de denture dans le treuil.

❖ Panne 11 :

Les portes palières claquent

❖ Cause :

Les butées caoutchoucs sont usées ou manquantes, les portes battantes sont mal réglées ou bien il faut remplacer les ferme portes.

❖ Panne 12 :

Les spots allogènes dans la cabine grillent fréquemment et régulièrement.

❖ Cause :

Les spots ont été remplacés sous tension.

❖ Panne 13 :

Les portes cabines claquent pendant le fonctionnement de la cabine ou en fin d'ouverture.

❖ Cause :

Les contacts de fin de fermeture sont déréglés.

❖ Panne 14 :

L'alarme en cabine ne fonctionne pas.

❖ Cause :

Dans le cas où il s'agit d'un téléphone cabine, la ligne peut être coupée où le système défectueux. D'il s'agit d'une sirène, voir la pile ou la sirène elle-même.

❖ Panne 15 :

La cabine laisse une marche en dessous du niveau, uniquement au dernier niveau haut.

❖ Cause :

Cette anomalie est due à l'allongement des câbles de traction, ce qui a pour conséquence d'empêcher la course complète du contrepoids et donc également à celle de la cabine.

❖ Panne 16 :

Les portes battantes grincent.

❖ Cause :

Un manque de graisse sur les paumelles peut être à l'origine de ce défaut.

❖ Panne 17 :

Les portes battantes grincent

❖ Cause :

Les paumelles sont mal réglées ou déréglées.

❖ Panne 18 :

La cabine est au niveau le plus haut ou le plus bas.

❖ Cause :

Le boîtier d'arrêt haut ou bas (toujours à l'opposé de la cabine) est bloqué ou hors service.

❖ Panne 19 :

La cabine fait des à-coups brutaux

❖ Cause :

Pour une manœuvre ou le groupe de traction ne fonctionne en courant continu, les charbons du collecteur doivent être hors service, ou le collecteur est lui-même encrassé.

❖ Panne 20 :

La cabine revient toujours au même étage.

❖ Cause :

Un bouton de l'étage concerné a pu rester coincé ou le relais de ce même étage est resté enclenché ou la carte électronique de contrôle est hors service.

III.6.2. Entretien des treuils

Vu le rôle principal que joue le treuil dans un ascenseur, son entretien représente

une restriction à laquelle il faut accorder le plus grand soin et ceci va de la sécurité des usagers. [2]

Un treuil à réducteur peut être schématisé comme suit :

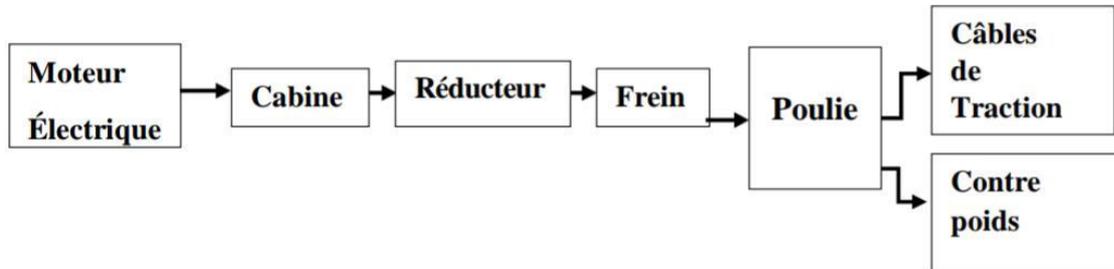


Figure III.1. Schématisation d'un treuil à réducteur. [2]

III.6.3. Opérations d'entretien d'un treuil à réducteur

III.6.3.1. Lubrification

Pour assurer la lubrification du treuil, notamment le réducteur, il faut verser l'huile dans le treuil par l'orifice de remplissage jusqu'au niveau correspondant au repère du voyant, ceci lorsque le treuil est immobile. La première vidange d'huile minérale doit être effectuée après 350 heures environ. Les vidanges successives pour l'huile minérale doivent être effectuées tous les 12 à 18 mois. Pour l'huile synthétique, tous les 24 à 36 mois. La vidange s'effectue en dévissant le bouchon de vidange en bas du treuil pendant son arrêt. Il faut s'assurer qu'il n'y a pas de trace d'huile sur la poulie de frein et sur les mâchoires de frein.

III.6.3.2. Mise en service

En actionnant le volant à main, faire effectuer un tour complet de la poulie de traction, afin que l'huile puisse se distribuer uniformément. Mettre en marche avant d'installer les câbles et de mettre en charge afin de vérifier le bon fonctionnement du treuil à vide. Seulement après cette opération, installer les câbles Les 4 à 5 premières courses complètes avec les câbles installés doivent être effectuées avec une charge correspondant à la moitié de la charge nominale, pour ne pas charger le treuil. Après avoir vérifié le bon fonctionnement, répéter l'opération avec une charge correspondant à environ 1/4 de la charge nominale et ensuite avec la cabine vide.

III.6.3.3. Réglage du frein à tambour

Les treuils sont normalement fournis avec l'ouverture des mâchoires déjà réglée.

Dans le cas où une autre mise au point est nécessaire, il faut régler les mâchoires de telle sorte qu'ils s'ouvrent avec la plus petite course possible. Il faut donc ouvrir les mâchoires en actionnant le levier du frein, s'assurer qu'entre les mâchoires et le tambour il y a un jeu de 0.1 à 0.2mm, en contrôlant avec une cale d'épaisseur, régler si nécessaire en vissant ou dévissant les vis de réglage correspondantes.

La distance de freinage dépend du réglage des ressorts qui doivent être réglés à chaque fois en fonction de la charge. Pendant le fonctionnement normal, il faut s'assurer que les mâchoires s'ouvrent en même temps.

Périodiquement, procéder à une vérification de l'état de l'usure des garnitures du frein. En cas d'usure considérable, il faut effectuer un nouveau réglage en suivant les instructions précédentes ou remplacer carrément les garnitures lorsque l'épaisseur est inférieure ou égale à 2mm.

III.6.3.4. Usure des gorges de la poulie de traction

En cas d'usure des gorges de la poulie de traction, il faut remplacer la poulie entière.

III.7. Entretien programme

Pour une utilisation correcte et sûre de l'installation il est nécessaire d'en effectuer l'entretien préalable programmé selon le plan d'entretien résumé dans la table suivante. Pour déterminer la fréquence de l'entretien périodique, vous devez prendre en compte de nombreux paramètres, et notamment. [19]

- Nombre de courses effectuées par an ;
- Périodes d'activité et d'arrêts ;
- Age et état de l'ascenseur ;
- Environnement et type d'immeuble dans lequel fonctionne l'ascenseur ;
- Les exigences liées aux usagers et aux charges transportées ;
- Les conditions de fonctionnement interne et externe (Climat, vandalisme, ...).

Dans le tableau suivant les composants sont divisés en groupes et pour chaque groupe on a indiqué le type d'intervention et la périodicité prévue. Les instructions opérationnelles pour effectuer ces contrôles/essais sont détaillées dans les fiches d'entretien ci-jointes.

Il est rappelé que toutes les opérations indiquées ici sont applicables seulement si les composants sont réellement installés sur l'installation.

III.8. Plan de d'entretien contrôles périodiques

Tableau 1. Plan de d'entretien contrôles périodiques.19

Operations de contrôle		Periodicite Maximum Conseille		
I. Groupe : Généralités		INSTALLATION	6 MOIS	5 ANNEE
I.a	Nettoyage général	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
II. Groupe : Guides et éléments en fond de cuvette		INSTALLATION	6 MOIS	5 ANNEE
II.b	Verticalité des guides	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
II.c	Attelage des câbles	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
II.d	Amortisseurs	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
II.e	Nettoyage de la cuvette	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
III. Groupe : Etrier et petit étrier tête-piston		INSTALLATION	6 MOIS	5 ANNEE
III.a	Attelage câbles	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
III.b	Patins	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
III.c	Nettoyage	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
III.d	Usure e lubrification poulies		<input checked="" type="checkbox"/>	
V. Groupe : Opérateur et portes		INSTALLATION	6 MOIS	5 ANNEE
V.a	Contacts fermeture opérateur et portes palières		<input checked="" type="checkbox"/>	
V.b	Fonctionnement portes palières et de cabine		<input checked="" type="checkbox"/>	
V.c	Couplement porte palière - porte de cabine		<input checked="" type="checkbox"/>	
V.d	Courroies - chaînes		<input checked="" type="checkbox"/>	
V.e	Galets de roulement chariots et coulisseaux ventaux		<input checked="" type="checkbox"/>	
V.f	Dispositif d'inversion sens d'ouverture porte		<input checked="" type="checkbox"/>	
V.g	Cellules photo-électriques / Barrière de cellule		<input checked="" type="checkbox"/>	
VI. Groupe : Câbles		INSTALLATION	6 MOIS	5 ANNEE
VI.a	Usure câbles	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
VI.b	Tension et allongement		<input checked="" type="checkbox"/>	
VII. Groupe : Composants ultérieurs		INSTALLATION	6 MOIS	5 ANNEE

				A N N E E
VII. a	Qualité de la marche		<input checked="" type="checkbox"/>	
VII. b	Re-nivelage		<input checked="" type="checkbox"/>	
VII. c	Fonctionnement indicateur lumineux et poussoirs		<input checked="" type="checkbox"/>	
VII. d	Dispositif d'interphone (s'il est installé)		<input checked="" type="checkbox"/>	
VII. e	Retour à l'étage en cas d'urgence		<input checked="" type="checkbox"/>	
VII. f	Manœuvre d'urgence		<input checked="" type="checkbox"/>	
VII. g	Plaques et signalisations		<input checked="" type="checkbox"/>	
VII. H	Câbles souples		<input checked="" type="checkbox"/>	
VII. i	Mise à la terre du panneau de commande		<input checked="" type="checkbox"/>	

III.9. Fiches d'entretien

III.9.1. Groupe : Généralités

Opérations:

a. Nettoyage générale :

- Contrôler, pour leur fonctionnement correct, que tous les composants soient suffisamment propres, exempts de corrosion et en bon état.

• Remplacer ou rétablir les composants qui ne marchent pas correctement.

III.9.2. Groupe : Guides et éléments de fond de cuvette

Opérations :

a. Lubrification :

- Lubrifier les guides, éliminer l'excès aux extrémités des guides ;
- Vérifier le niveau et le bon fonctionnement du graisseur (si présent) ;
- Pour la partie plus basse du guide la lubrification doit être faite de la cuvette.

b. Verticalité :

- Vérifier la verticalité parfaite des guides par moyen d'un gabarit ;
- Vérifier que les boulons sont bien serrés sur les supports et guides .

c. Attelage câbles :

- Nettoyer et contrôler les attelages de câbles et les cosses de fixation des câbles. Vérifier que les serre câbles soient bien serrés.

d. Amortisseurs :

- Vérifier que les amortisseurs reviennent dans la position originale et fonctionnent correctement ;
- Vérifier, pour la sécurité, la fixation des supports et des embases des amortisseurs.

e. Nettoyage de cuvette :

- A opérations finies, nettoyer les tâches de lubrifiant résidu dans la cuvette.
- Remplacer ou rétablir les composants qui ne marchent pas correctement. [19]

III.9.3. Groupe : Etrier et petit étrier tête-piston**Opérations :****a. Attelage câbles :**

- Nettoyer et contrôler les raidisseurs d'attelage câbles et que les étaux de fixation câble soient bien serrés.

b. Patins :

- Vérifier l'état de conservation/usure et les jeux des patins de guidage cabine, étrier et petit étrier tête piston ;
- Vérifier les patins de guidage et si nécessaire, rattraper l'entablement .

c. Nettoyage :

- S'assurer que tous les éléments soient lubrifié et libres dans leur mouvements.

d. Usure e lubrification poulies :

- Contrôler que la poulie ne est pas bruyante ou ne vibre pas anormalement, lubrifier la poulie et éliminer les dépôts de poussière ;
- Contrôler que les gorges de la poulie ne soient pas usées ou déformées par le passage des câbles ;
- Contrôler l'alignement et le profil des gorges.

•Remplacer ou rétablir les composants qui ne marchent pas correctement .

III.9.4. Groupe : Opérateur et portes

Opérations:

a. Contacts fermeture opérateur et portes palières :

- Contrôler que les contacts de fermeture de l'opérateur et des portes palières soient nettoyés et qu'ils marchent ;
- Effectuer la manœuvre manuellement sur le toit de la cabine pour faire monter/descendre l'ascenseur et vérifier que toutes les serrures d'étage fonctionnent correctement.

b. Fonctionnement portes palières et de cabine :

- Contrôler le fonctionnement parfait du triangle de déverrouillage
- Contrôler le fonctionnement parfait des portes à chaque étage, en vérifiant d'éventuels dommages.
- Contrôler l'ouverture et la fermeture de la porte palière. Elles doivent être:
 - A) Sans frottement
 - B) silencieuses

c. Couplement porte palière et porte de cabine :

- Contrôler que la roue montée sur les suspensions soit positionné correctement par rapport à la goulotte d'accouplement de l'opérateur ;
- Contrôler le fonctionnement propre des serrures palières et s'assurer qu'elles soient parfaitement réglées ;
- Retenir le blocage des portes graissé.

c. Courroies et chaînes :

- Contrôler l'état d'usure et la mise en tension correcte des courroies et des chaînes.

e. Galets de roulement chariots et coulisseaux ventaux :

- Contrôler l'état d'usure.

f. Dispositif d'inversion du sens d'ouverture portes :

- Vérifier que le dispositif marche correctement.

d. Cellules photo-électriques :

- Vérifier le fonctionnement correct des cellules photo-électriques.

• Remplacer ou rétablir les composants qui ne marchent pas correctement.

III.9.5. Groupe : Câbles**Opérations:****a. Usure des câbles :**

- Les câbles de suspension qui montrent des signes de détérioration évidents ou bien un nombre excessif de fils cassés, doivent être remplacés ;
- En cas d'incertitude, remplacer ces câbles quand, dans la partie la plus détériorée, dans une longueur égale à 10 diamètres du câble pour les câbles à six torons, et égale à 8 diamètres en cas de câbles à huit torons, les fils cassés ont une section totale de plus de 10% de la section métallique totale du câble ;
- En présence d'usure ou de corrosion de le câble on doit donc réduire les délais entre une vérification et la suivante et en comptant les fils cassés on doit considérer cassés ceux qui ont en une réduction de diamètre, évalué à vue, de 50% en relation à l'original.

De plus, on devra procéder au remplacement du câble quand

- Son diamètre, même si dans un seul point, s'est réduit de 7% par rapport au diamètre nominal;
- Le câble a des écrasements, torsions, ou des pliages permanents ;
- L'âme sort du câble même si dans un seul point ;
- Le câble, malgré sa mise en tension, a un ou plusieurs torons relâchés et saillants.

Avant de monter un câble neuf il faut s'assurer que la poulie n'ait pas été déformée par le passage du vieux câble.

b. Tension et allongement :

- Vérifier à chaque intervention d'entretien la tension et l'allongement des câbles. En cas d'anomalies, rétablir la condition originale.
- Remplacer ou rétablir les composants qui ne marchent pas correctement.

III.9.6. Autres équipements**Opérations:****a. Qualité de la marche :**

- Observer la cabine pendant sa marche et contrôler à tous les étages (en montée et en descente) les conditions de :
 - A) Démarrage
 - B) Freinage
 - C) Arrêt
 - D) Marche Silencieuse
 - E) Absence de frottement.

b.Re-nivelage :

- Contrôler le ré-nivelage à chaque étage: à chaque étage effectuer la manœuvre à main en descente pour contrôler le bon fonctionnement du circuit électrique et des contacts de nivelage.

c. Indications lumineuses et poussoirs :

- Contrôler le fonctionnement de tous les poussoirs et des indicateurs lumineux.

d. Alarme et dispositif d'interphone :

- Contrôler le fonctionnement du dispositif d'interphone et d'alarme.

e. Retour à l'étage en cas d'urgence :

- Contrôler le fonctionnement du dispositif de retour à l'étage (et, si prévu, d'ouverture portes) en cas de manque de tension.

f. Manœuvre d'urgence :

- Effectuer la manœuvre d'urgence chaque année pour vérifier que tous les composants marchent bien, en conformité aux instructions du manuel d'utilisation.

g. Plaques et signalisations :

- Vérifier l'intégrité et disponibilité immédiate des affiches de sécurité, des schémas et de la documentation de l'installation.

h. Pendentifs :

- Vérifier l'état d'usure des câbles souples et les remplacer quand nécessaire.

i. Panneau de commande et câblage électrique :

Vérifier que le panneau de commande et tous les câblages électriques sont secs, exempts de poussières et correctement isolés et mis à la terre.

- Remplacer ou rétablir les composants qui ne marchent pas correctement. [19]

III.10. Contrôle de la maintenance

Les éléments en cuvette (amortisseurs, pieds de guide etc...) sont rouillés, il est nécessaire de procéder au ponçage et à la mise en peinture (après application d'un antirouille) des éléments concernés.



Figure III.2. Fond de cuvette. [19]

Les câbles de traction présentent des signes d'usure (méplats, corrosion) Même si il n'est pas encore nécessaire de les remplacer, il faut leur porter une attention particulière lors de chaque visite. [4]



Figure III.3. Les câbles. [4]

Le contact de heurt de la porte cabine ne fonctionne pas, le câble est sectionné.

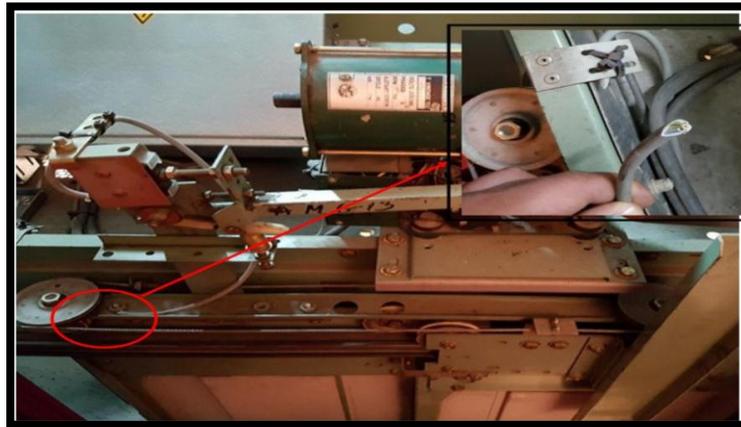


Figure III.4. Porte cabine. [4]

Le système de demande de secours en place (Amphitech) n'est pas secouru en cas de coupure de courant, y remédier sans délai.



Figure III.5. Système de demande de secours. [4]

Le contact de tension de la cablette limiteur de vitesse sous la poulie tendeuse en cuvette est endommagée il est grippé et son fonctionnement aléatoire.



Figure III.6. Fonde de cuvette. [4]

Débarrasser la machinerie du matériel qui n'appartient pas à l'ascensoriste.



Figure III.7. L'armoire de commande. [4]

III.11 .Conclusion

L'entretien d'un ascenseur a pour objet d'assurer son bon fonctionnement et de maintenir le niveau de sécurité. Le propriétaire d'une installation d'ascenseur doit réaliser des opérations et vérifications périodiques toutes les semaines pour l'efficacité du circuit du moteur électrique triphasé, du circuit de sécurité et du circuit de commande, vérin et autres composants.

Dans ce chapitre, nous avons étudié la plupart des causes de dysfonctionnements pouvant survenir dans les ascenseurs et leurs solutions, ainsi que les fiches d'entretien et toutes les mesures préventives.

Chapitre IV

**Contribution à la
maintenance d'un
Monte-Charge de
la bibliothèque
Centrale
Université Larbi
Tébessi**



Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

IV.1. Introduction

Après que nous avons abordé dans les trois chapitres précédents les techniques ou bien les méthodes de maintenance industrielle des différentes composantes des ascenseurs électriques d'une façon générale. Nous abordons dans ce chapitre l'étude appliquée sur la maintenance industrielle de l'ascenseur (monte-charge) qui a pour but de soulevé les livres au étages supérieurs ou bien les faire descendre aux étages inférieurs vers le rez-de-chaussé de la bibliothèque Centrale Université Larbi Tebessi.

Cet ascenseur n'est pas différent dans leurs composantes de n'importe quel autre ascenseur électrique dans ce que concerne la fonction ou bien le rôle, ce pour cela nous avons fait une période de stage dans la société de cimenterie de l'est Elma Labiod wilaya de Tébessa. qui a été pour nous une période très fructueuse et une grande opportunité pour se rendre compte sur les principes et les concepts essentiels pour maintenir un ascenseur électrique, car l' ascenseur sur lequel nous avons fait notre étude est plus vaste et plus compliqué part apport à l'ascenseur que se trouve au niveau de la bibliothèque centrale de l'Université Larbi Tebessi et ça nous a permis la compréhension détaillée de chaque élément de la maintenance et aussi connaître chaque composant de l'ascenseur leur rôle et leur caractéristiques. Nous allons étudier dans le chapitre suivant la présentation et l'activité de la bibliothèque centrale au sein de l'Université Larbi Tebessi- Tébessa, et l'endroit de l'ascenseur électrique sur lequel nous faisons notre thème d'étude .Nous étudions minutieusement chaque composant son rôle et ces caractéristiques dans l'ordre suivant :

1-Partie mécanique ;

2-Partie électrique ;

3-Partie électromécanique.

Et après cela nous aborderons le diagnostic des pannes dans les composantes de l'ascenseur et quel sont les remèdes ou bien les méthodes convenables pour la réparation et remettre notre ascenseur fonctionnel comme avant par la meilleure façon.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

IV.2. Présentation de bibliothèque centrale

C'est une structure importante des structures universitaires, et est considérée comme l'axe central pour le traitement de la recherche scientifique, visant en coordination avec les bibliothèques auxiliaires branche des facultés et instituts :

- ✓ Bibliothèque de la Faculté des sciences exactes et des sciences naturelles et de la vie ;
- ✓ Bibliothèque de la Faculté des Sciences Commerciales, Economiques et de Gestion ;
- ✓ Bibliothèque de la Faculté de droit et de science politique ;
- ✓ Bibliothèque de la Faculté des Lettres et des Langues ;
- ✓ Bibliothèque du Collège des sciences et de la technologie ;
- ✓ Bibliothèque du Collège des sciences humaines et sociales ;
- ✓ Bibliothèque de l'Institut des technologies des activités physiques et sportives ;
- ✓ Bibliothèque de l'Institut des Mines.

Où je parle dans notre projet sur le monte-charge situé dans la bibliothèque centrale située à l'Université de Larbi Tebessi - Tébessa, Constantine Road.



Figure IV.1. Bibliothèque central.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

IV.2.1. Historique de la bibliothèque centrale Université Larbi Tebessi :

Elle a été inaugurée officiellement au cours de l'année académique 2009/2010.

Quant à son développement historique, elle a été constituée des bibliothèques des instituts nationaux spécialisés de 1985 à 1992 et conformément au décret exécutif n° 297-92 du 6 Muharram 1413 correspondant au 7 juillet , 1992, qui comprenait la création d'un centre universitaire. Lorsque je suis monté au rang d'un centre universitaire, toutes les disciplines d'une bibliothèque étaient anciennes, et depuis 2009, il était nécessaire d'avoir un nouveau bâtiment avec toutes les spécifications d'un centre moderne bibliothèque.

IV.2.2. Situation géographique :

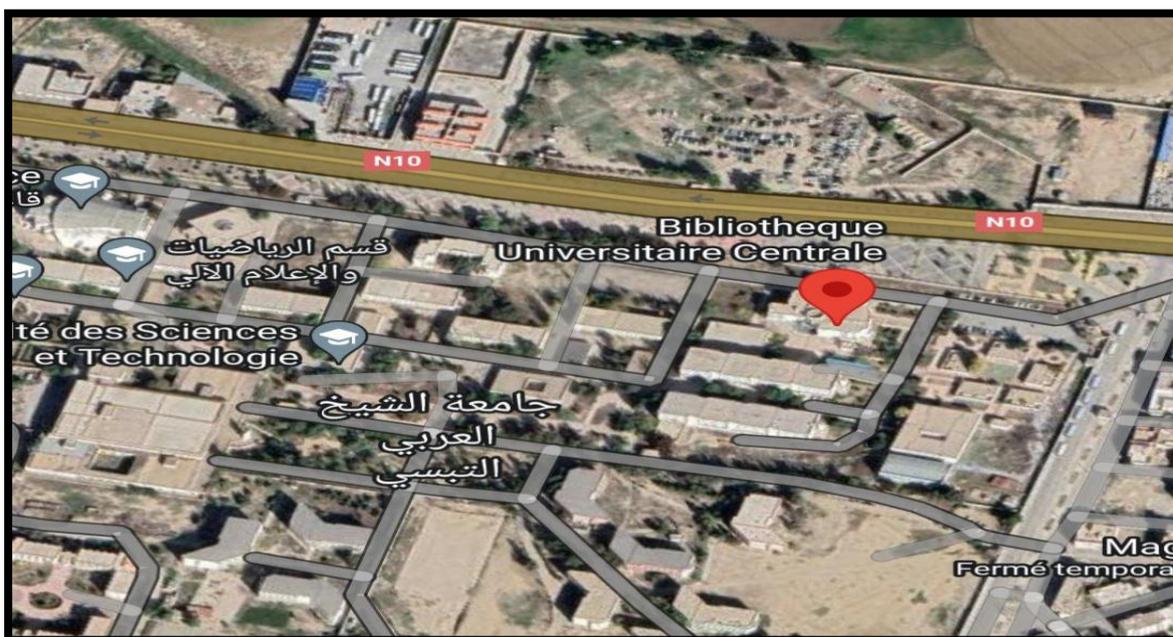


Figure IV.2. Situation géographique de bibliothèque centrale.

Bâtiment de la bibliothèque centrale :

Il est carré sur une superficie de 3100 m², situé du côté ouest de l'université, et contient trois étages :

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

Rez de chaussée :

- Direction
- Secrétariat
- Banque d'accueil- Renseignement
- Prêt externe
- Salle de réunions
- Fond documentaire



Figure IV.3. Rez de chaussée.

1^{er} Étage :

- Salle de référence
- Salle de lecture interne
- Salle des Enseignants

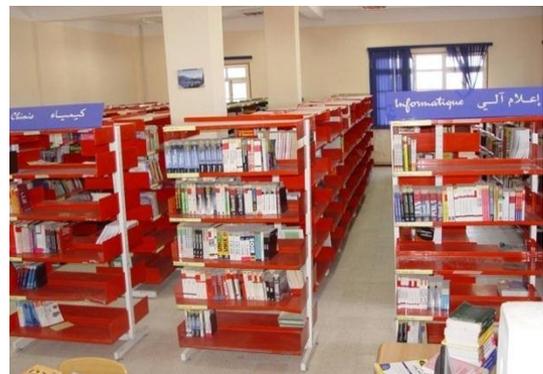


Figure IV.4. 1^{er} étage.

2^{ème} Étage :

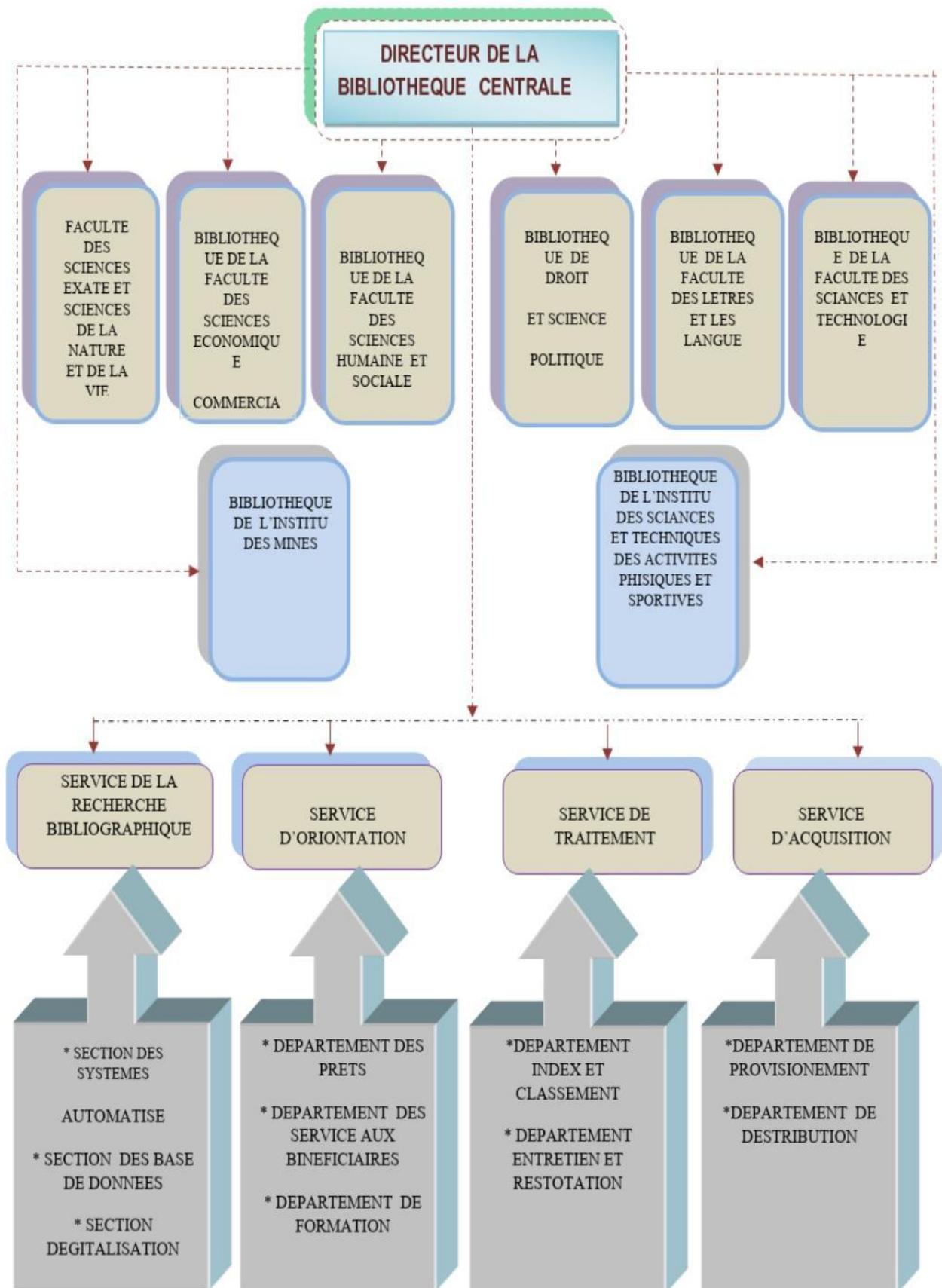
- Salle de lecture
- Espace multimédia



Figure IV.5. 2^{ème} étage.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

IV.2.3. Plan de masse



Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

IV.3. L'objectif de l'étude

L'objectif de ce mémoire est de faire une étude et contribution à la maintenance d'un ascenseur électrique pour la bibliothèque centrale d'Université de Larbi Tébéssi, Afin de faciliter le transfert de livres entre les différentes étages, La durée de la panne a été plus de 13 ans à cause de manque de l'entretien systématique spécial pour cet ascenseur.

IV.4. Description du « Monte-charge » bibliothèque centrale Université Larbi Tebessi

Tous les ascenseurs sont similaires dans leur principe de fonctionnement, mais nous avons choisi le Mount-Charge comme modèle pour l'étudier, pour l'utiliser comme un moyen de transfère des livres entre les étages de la bibliothèque centrale de l'Université de Larbi Tebessi. Comme il a été en panne depuis 13 ans ce qui nous a amené à étudier chaque composant qu'il contient et à diagnostiquer tous les défauts pour le remettre en état de marche, nous avons donc divisé les composants en trois parties principales, qui sont les suivantes :

- La partie mécanique ;
- La partie électrique ;
- La partie électromécanique.

IV.4.1. Partie mécanique : Comptant tous les éléments mécaniques assurant le mouvement de la cabine ainsi que l'ossature métallique et leurs systèmes de fixation. Elle se compose de :

1. La gaine de monte-charge :

Il contient une structure dont les parois sont conçues en béton résistant au feu, et il est complètement rectiligne pour permettre le passage de la cabine à l'intérieur, sa profondeur 9 m.

2. Système de fixation :

C'est un système par lequel les pièces de l'ascenseur sont installées à l'intérieur dans la gaine.

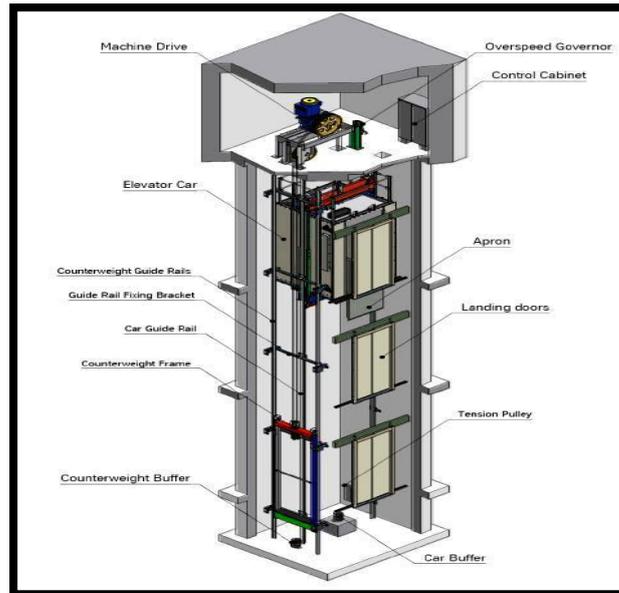


Figure IV.6. Système de fixation.

3. Rails de guidage de la cabine :

Utilisé comme guide pour le mouvement de la cabine. Il se compose de deux rails, l'un à droite et l'autre à gauche, en fer et installés à l'intérieur dans la gaine verticalement des dimensions suivantes :

Tableau IV.1. Dimensions dans les rails de guidage de la cabine.

Longueur de rails	5.2 cm
Largeur de rails	4.5 cm
La distance entre rail et paroi latérale	30 cm
La distance entre les deux rails	59.50÷ 60.00 cm



Figure IV .7. Deux rails de guidage.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

4. La cabine de monte-charge

La cabine est contient les parois et plancher et le toit de l'inox et dispose d'une lampe électrique.

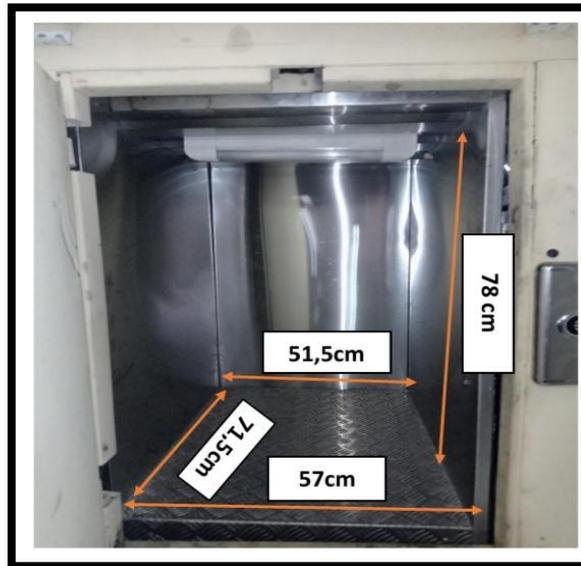


Figure IV.8. Dimension de la cabine.

5. Les pièces de glissière :

Pour faciliter le glissement et les mouvements en haut et en bas de la cabine quatre glissières sont destinées comme des supports métalliques équipés de pièces en plastique (Polyamide) qui résiste aux frottements.

Où nous avons remarqué qu'il a une seul pièce tandis que les trois autres sont cassées à cause du manque total d'un système de grisage et de lubrification.



Figure IV.9. Système de fixation de la cabine et les glissières.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

6. La poulie :

Poulie équipée généralement de gorges taillées. Cette poulie, solidaire du treuil, sert lors de sa rotation à déplacer la cabine.



Figure IV.10. La poulie.

7. Le câble de traction :

Le câble assure la liaison pour la cabine, sont fixés en haut de la coque pour monter et descendre. C'est un câble en acier dur, sa position est verticale et parallèle, où ce câble est constitué de 6 torons et chaque toron a 12 fils, le diamètre de câble est pas moins de 8 mm



Figure IV.11. Câble de traction.

8. La porte :

C'est une porte extérieure où elle a un système de fermeture mécanique équipé de deux capteurs dans la serrure et l'autre dans la structure extérieure de la porte.

Tableau IV.2. Dimension de la porte.

La hauteur de la porte	83 cm
Largeur de la porte	53 cm
Longueur du cadre de porte extérieur	90 cm
Largeur du cadre de porte extérieure	75cm

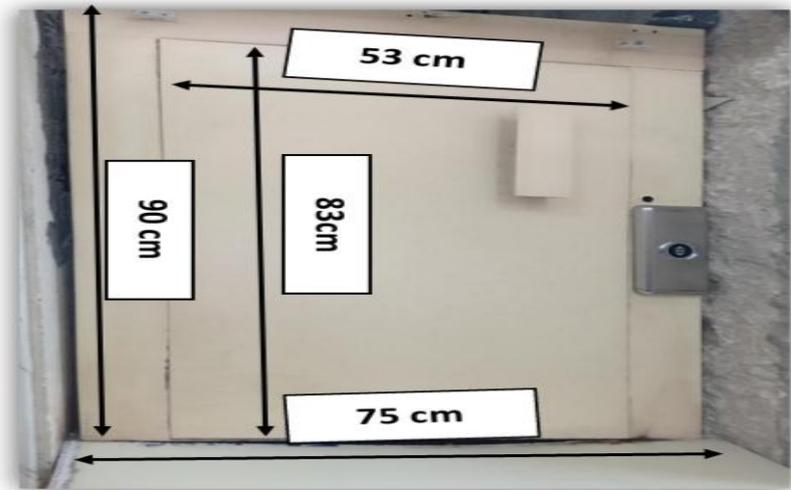


Figure IV.12. Dimension de la porte.

9. La serrure :

La serrure est l'élément qui sécurise l'ascenseur. Son rôle est de verrouiller mécaniquement les portes palières. Elle possède également un contact électrique qui contrôle que le verrouillage mécanique est bien en place. Il en existe un grand nombre de modèle différent. la porte de la cabine est équipée de nombreux contacts électriques contrôlant la sécurité et elle possède un système de verrouillage mécanique.



Figure IV.13. La serrure.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

IV.4.2. Partie électrique : Responsable de l'alimentation du moteur principale de traction et aussi alimente le circuit de commande. Elle se compose de :

1. Le bouton d'appel :

On nomme boutons d'appels les boutons installés aux paliers. Dans chaque étage comporter deux boutons d'appels respectivement pour une demande de montée ou de descente.



Figure IV.14. Le bouton d'appel.

2. Les contacteurs :

Appareil destiné à déterminer l'ouverture ou la fermeture d'un ou de plusieurs circuits et dont les éléments mobiles n'ont qu'une position de repos correspondant à l'ouverture des circuits principaux.

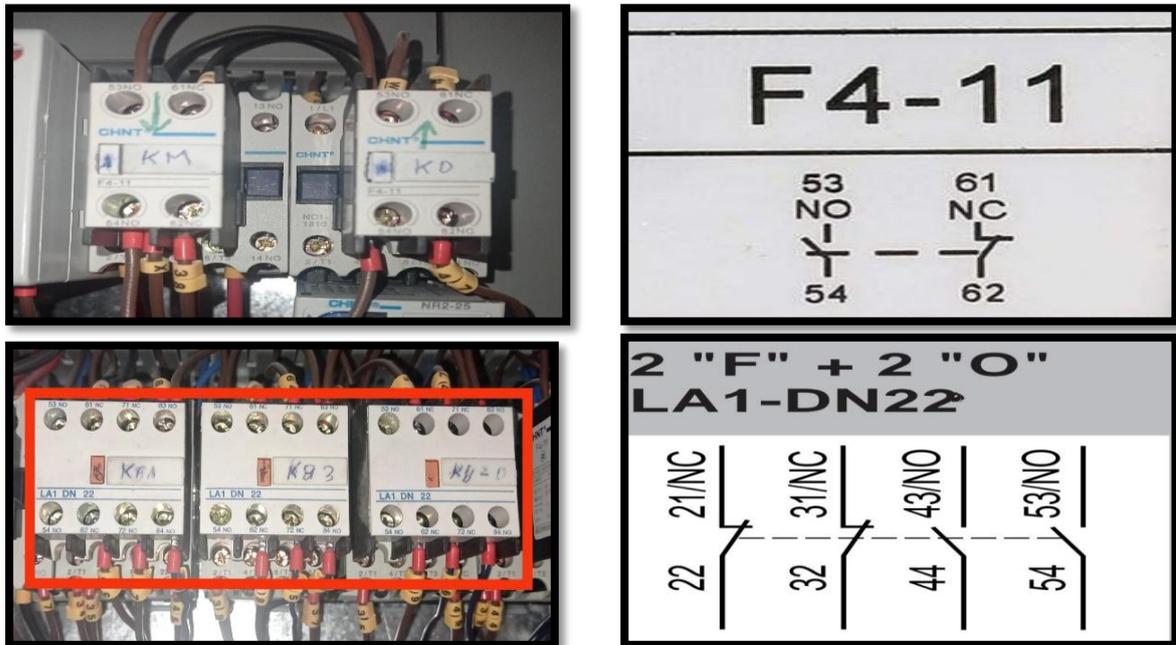


Figure IV.15. Les contacteurs.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

Il y a 4 contacteurs modèles F4_11, 2 pole, nous avons :

- KS : Contacteur commande de sécurité.
- KB2M : Contacteur de commande montée niveau 2.
- KM : Contacteur montée.
- KD : Contacteur descente.

Nous avons trois contacteurs, modèle LA1 DN 22, fonctionnant avec un courant et une tension de 220 v.

3. Les contacts auxiliaires de contacteur :

Il est utilisé dans le circuit de commande d'un montage électrique en utilisant les contacts à fermeture (NO ou C) et les contacts à ouvertures (NO ou F) afin de réaliser une logique de commande.

4. Relais surcharge thermique :

Le relais de surcharge thermique « CHNT » est équipé d'un bimétallique triphasé et d'une commande de courant. Il est équipé d'un bouton de réinitialisation manuel et automatique fonctionnant avec un courant de 25 A, et une tension 690 v ~

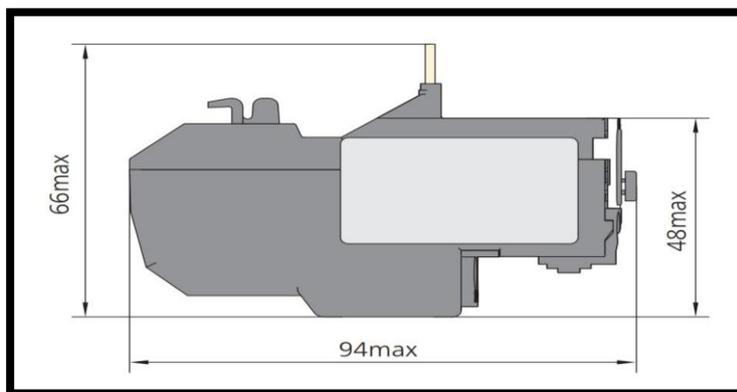


Figure IV.16. Dimension relais surcharge thermique.

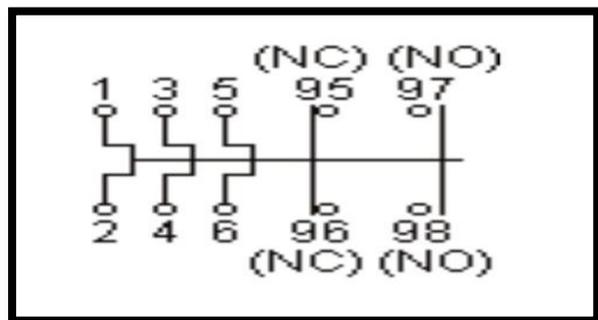
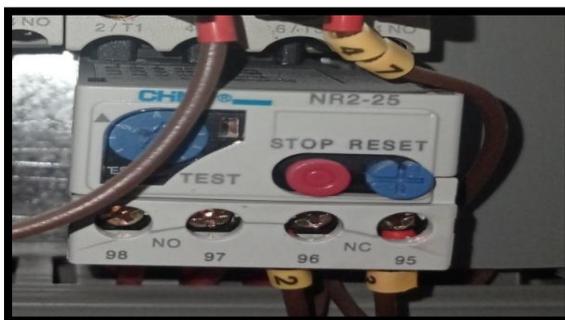


Figure IV.16.1. Relais surcharge thermique.

5. Disjoncteur :

Un disjoncteur est un interrupteur électrique à commande automatique conçu pour laisser circuler le courant électrique, et protéger un circuit électrique contre les dommages causés par un courant excessif provenant d'une surcharge, d'un court-circuit ou d'une fuite à la terre (disjoncteur différentiel) .

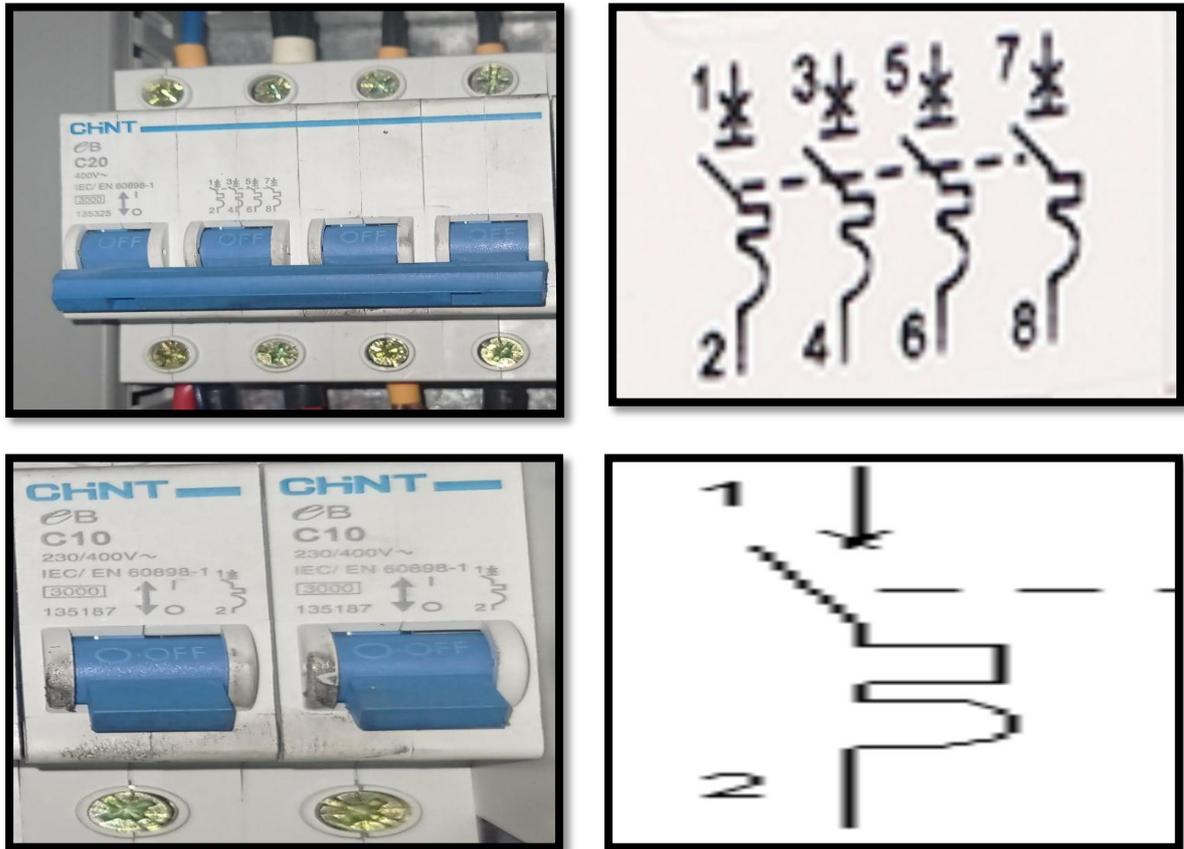


Figure IV.17. Disjoncteur.

Il y a 3 disjoncteur, que utilisé pour :

- Protection contre les risques d'incendie ;
- Protection contre les risques de choc électrique ;
- Protection contre les surcharges ;
- Protection contre le court-circuit ;
- Communiqués avec indicateur de position.

Deux disjoncteur modèle CHNT C10, 230/400 V ~, et un autre disjoncteur modèle CHNT C20, 400 V~

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

6. Phase séquence :

La séquence des phases est l'ordre des phases dans le système polyphasé atteint sa valeur maximale. Considérons que R, Y, B sont les trois phases du système d'alimentation.

Modèle MK_03, triphasé à courant alternatif 220 v ~, que utilisé pour :

- La protection de la défaillance de phase, ordre de phase, déséquilibre de tension ;
- Conception compacte, poids léger, longue durée de vie, du temps précis ;
- La conception de modularisation à assortir avec rail de montage ;
- Faible consommation d'énergie et économie d'énergie.

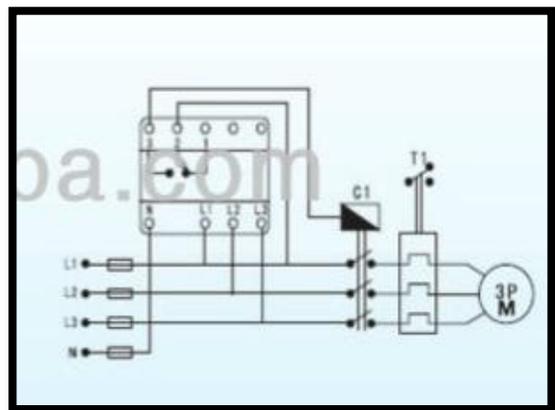


Figure IV .18. Phases séquence.

7. Les borniers :

Ensemble de files pouvant servir d'entrée ou de sortie pour une interface l'armoire de commande.



Figure IV.19. Les borniers.

8. Bouton d'urgence :

Est une commande de commutation, ou interrupteur, qui assure un arrêt complet sécurisé des machines et la sécurité des personnes qui les utilisent.

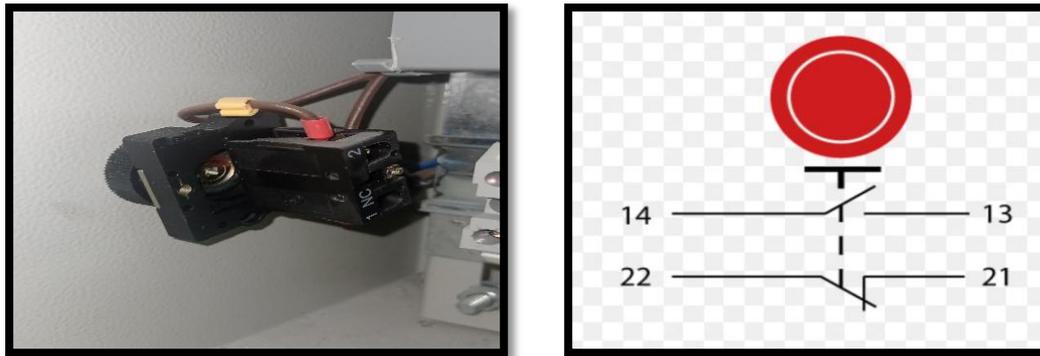


Figure IV.20. Bouton d'urgence.

9. Le câblage :

Assembler en les tordant deux ou cordes pour en faire un câble ou un cordage.

- Câble souple : C'est support la liaison entre l'armoire et la cabine.
- Les câbles qui relaie les capteurs ; de deux capteur de sécurité de fermeture de porte et câble de la lampe d'éclairage de cabine, câble du bouton d'appel.
- Câble fixe dans une gaine fixé sur les parois de cage de Monte-Charge. Divisé à un câble pour le bouton d'appel et un câble retirer de la came pour chaque étage.

IV. 4.3. Partie électromécanique :

C'est la partie principale de transportée et commande de mouvement, à partir l'exécution et la séparation d'énergie électrique sur tous les contacteurs via la demande d'ascenseur montée et descente.

1. Le moteur électrique :

Un moteur électrique triphasé avec un système de freinage et une poulie, avec un courant de 11 A et tension 380 V



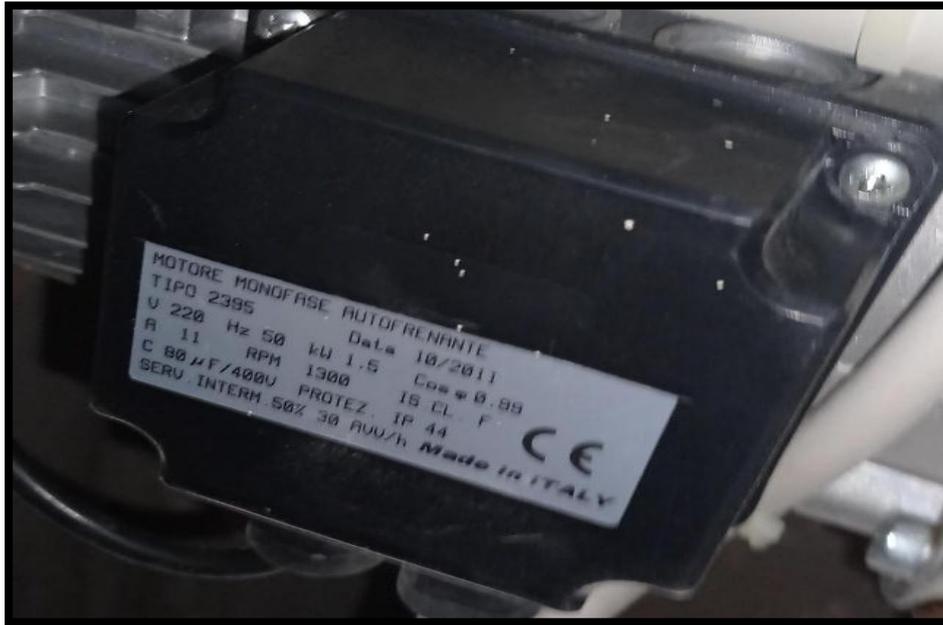


Figure IV.21. Moteur électrique.

Il comprend un ensemble de capteurs, qui sont 11 capteurs, qui sont divisés en :

- 4 capteurs de la cabine

1. Capteur de sélecteur de l'étage « MINI LIMIT SWICH »

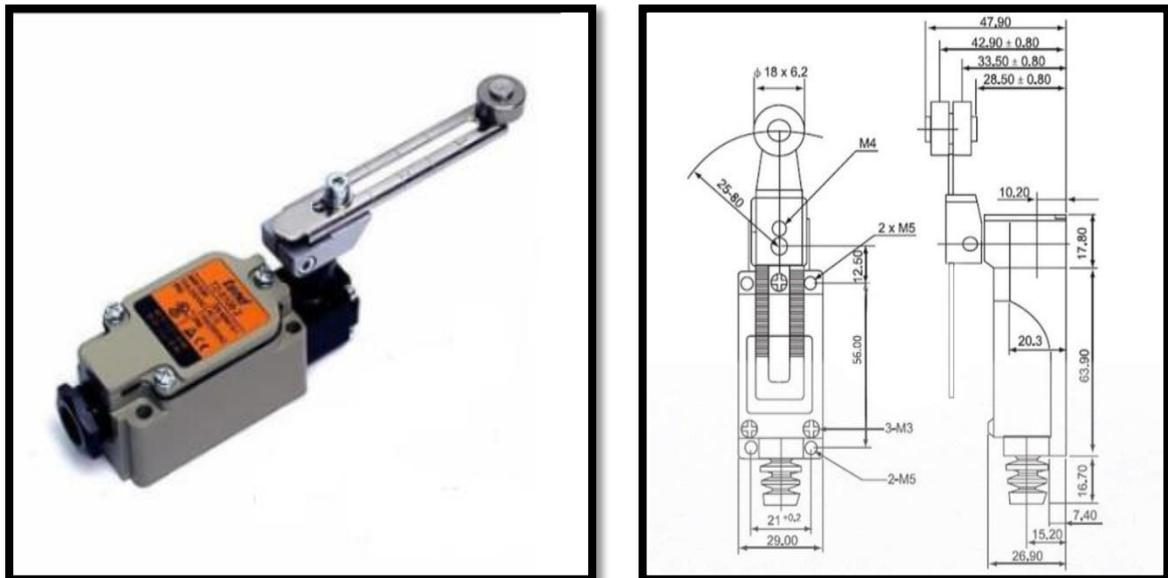


Figure IV.22. Capteur de sélecteur de l'étage.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

2. Capteur de freinage ;
3. Capteur de fin de course de haut ;

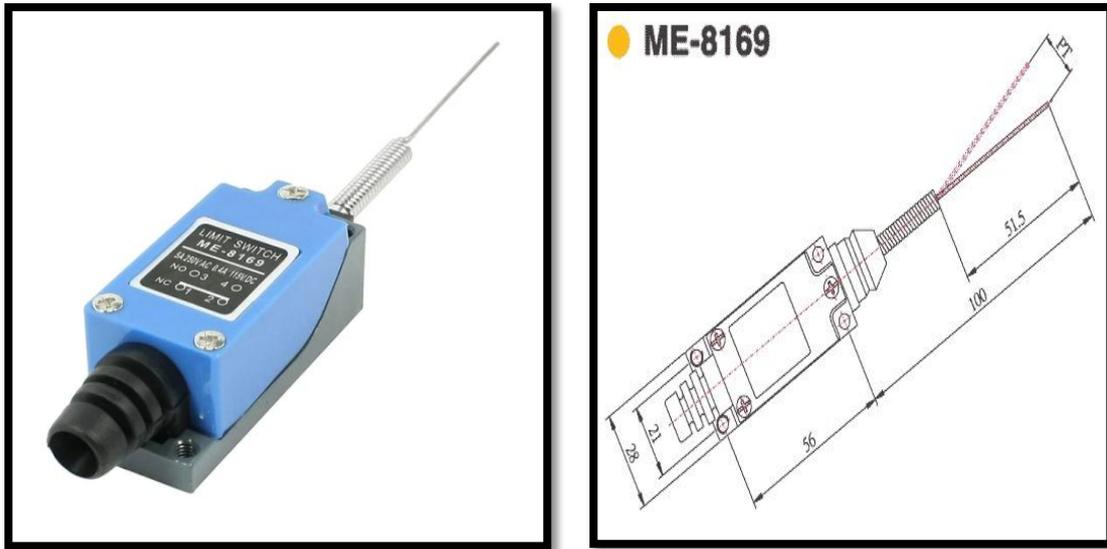


Figure IV.23. Capteur de fin de course de haut.

4. Capteur de fin de course de bas ;

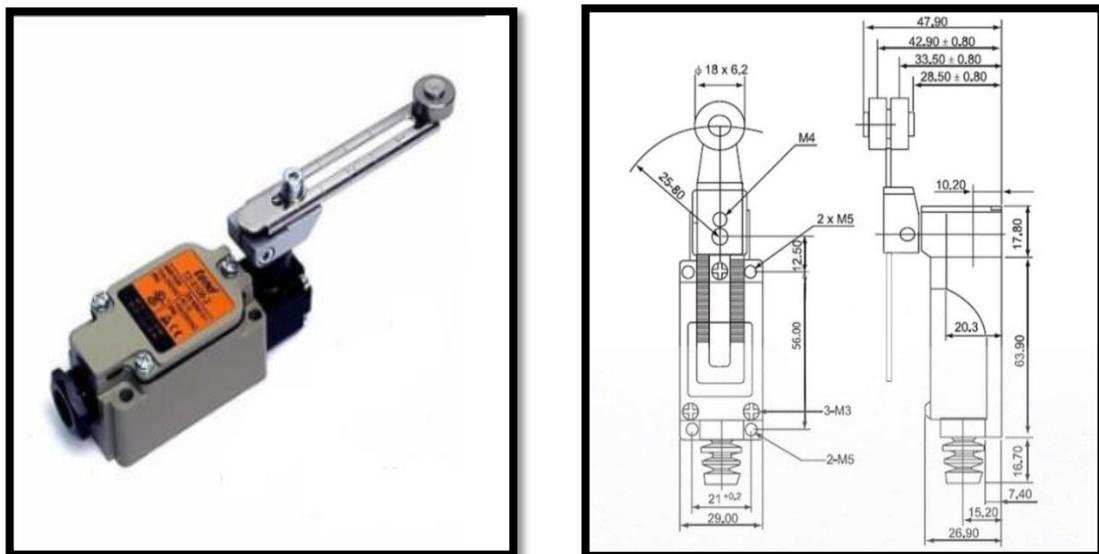


Figure IV.24. Capteur de fin de course de bas.

Deux capteur chaque porte :

1. Un capteur fermeture de la porte.
2. Un capteur serrure fermeture de la porte.

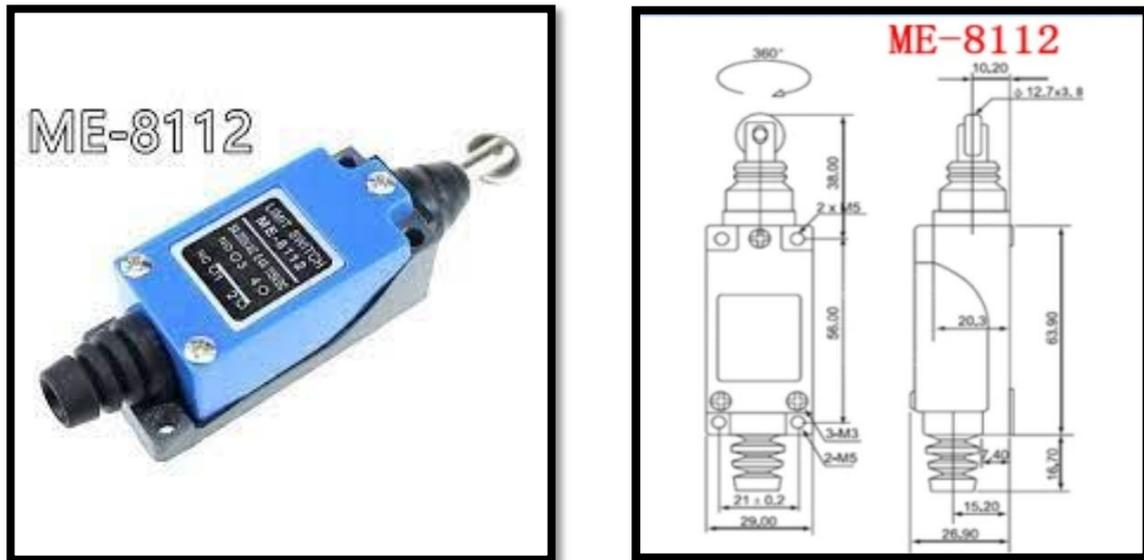


Figure IV.25. Capteur de fermeture de porte .

3. La came (dispositif de retirer de la serrure).



Figure IV.26. La came (dispositif de retirer de la serrure).

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

IV.5. Diagnostic des pannes

Avons d'entamer toutes opération d'intervention et réparation d'un système industrielle il faut tous d'abord examiner tous les composants de ce dernier et leur rôle et fonctionnement. Nous discutons ici le diagnostic des défauts et la maintenance des différents composants d'ascenseur dans trois parties principales:

IV.5.1. partie mécanique

Tableau IV.3 : Diagnostic des pannes (la partie mécanique).

Les composants	Les images	Les pannes
<p><u>Fond de Monte-charge</u></p>	<div style="text-align: center;">  <p>Figure IV.27. Fond de Monte-Charge.</p>  <p>Figure IV.27.1. Les déchets au fond gaine de monte-charge.</p> </div>	<p>-La gaine ne contient pas un système de protection pour absorber les chocs en cas dépassement fin de cours.</p> <p>-La présence des plusieurs déchets au fond du gaine ainsi que certains éléments de l'ascenseur tels que le bras capteur, le support de glissière, et les équipements d'entretien.</p>

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

Rails de guidage de la cabine



Figure IV.28. Rail de guidage.

-Déformation et déviation du rail gauche de guidage de la cabine, cela empêche le déplacement de l'ascenseur entre les étages et provoque une rupture du stabilisateur entre les étages (rez-de chaussé et 1^{er}).

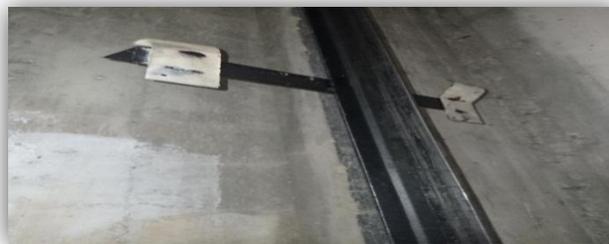


Figure IV.28.1. Les tôles de rail.

-Déviation les tôles et les supports de fixation.



-Besoin soutien par support de rail.



Figure IV.28.2. «Support de fixation» Rails.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi



-Présence d'un décalage entre la cabine et le système de sécurité.
-Ce décalage met les capteurs hors service.



-La cabine hors rail.

Figure IV.29 La cabine.

La cabine



-Déviation et déformation les supports de fixation (Supérieur et Inférieur).



Figure IV.9. Système de fixation de la cabine.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

	 <p>Figure IV.9.1. Les polyamides (Plastique).</p>	<p>- Défaillance causé par des serrages des glissières.</p> <p>-Ont a remarqué aussi une rupture dans les polyamides (pièce en plastique : son rôle est de résister le frottement), cette rupture est causée par le manque de système de graissage.</p> <p>-Manque de trois pièces de glissières.</p>
<p><u>La serrure</u></p>	 <p>Figure IV.13. La serrure.</p>	<p>-La serrure son branchée.</p> <p>-Le bras d'ouverture Rez-de chausse et 2ème étage grippée.</p>

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

	 <p>Figure IV.13.1. Le bras d'ouverture</p>  <p>Figure IV. 13.2. Ressort de rappelle de la serrure.</p>	<p>-Le ressort de rappelle de la serrure grippée.</p>
<p><u>La porte</u></p>	 <p>Figure IV.31. La porte extérieure.</p> 	<p>- Un manque et absence d'un système de graissage</p> <p>- La Porte 1^{er} Étage grippée.</p> <p>- Il y a des taches d'huile sur la porte.</p>

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi



Figure IV.31.1. Cadre de la porte.

-Le cadre de la porte du rez-chaussé a été soumis à des opérations d'ouverture forcée ce qui entraîné sa déformation.

Résumé :

On a constaté que cette panne est causée par manque de graissage lubrifiant, on a aussi vérifié de câble si il des fissures ou des déchirures ou fatigué. Alors on a exclu cette hypothèse parce que le câble est en parfaite état, présence déformation et déviation du rail de guidage de la cabine, besoin soutien par support de rail, on a remarqué aussi une rupture dans les polyamides (pièce plastique).

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

IV.5.2. Partie électrique :

Tableau IV.4 : Diagnostique des pannes (la partie électrique)

Les composants	Les images	Les pannes
<p style="text-align: center;"><u>Câbles souples</u></p>	 <p style="text-align: center;">Figure IV. 32. Câbles souples.</p>	<p>-Rupture câble N=° 4</p>
	 <p style="text-align: center;">Figure IV. 32.1. Câble d'éclairage de la cabine.</p>	<p>-Rupture câble d'éclairage de la cabine, et les fils ne sont pas branchés.</p>
	 <p style="text-align: center;">Figure IV. 32.2. Câble de serrure Re-Chaussé.</p>	<p>-Câble de serrure Rez- de chaussé ne sont pas branchée.</p>

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi



Figure IV.19. Borniers des câbles.



Figure IV. 14. Bouton d'appel.

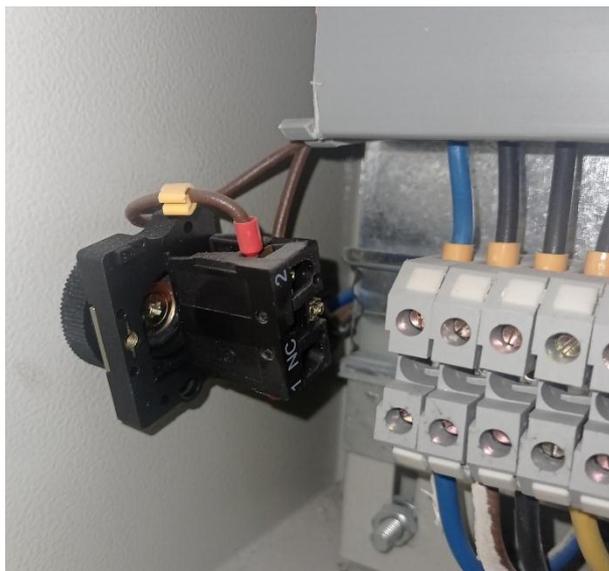


Figure IV.20. Bouton arrêt d'urgence.

-Borniers des câbles son branchée.

-Le bouton d'appel ne fonctionne pas car grippée et il n'est pas brancher aux fils d'alimentation.

-Le bouton arrêt d'urgence grippée, et non alimentation.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

Résumé :

Concernant la partie électrique ont a remarqué des pannes au niveau de (Bouton d'appel non branchée) . Détérioration et manque des câbles électriques et la commande de monté et de descendre et rupture câbles d'éclairage de la cabine, et les fils ne sont pas branchés, le bouton arrêt d'urgence grippé et non alimentation.

IV.5.3. Partie électromécaniques :

Tableau IV.5 : Diagnostic les pannes (la partie électromécanique)

Les composants	Les images	pannes
<p><u>Les capteurs</u></p>	 <p>Figure IV. 22. Capteur de sélecteur de l'étage.</p>	<p>- Capteur de sélecteur de l'étage cassé.</p>
	 <p>Figure IV.34. Capteur de freinage.</p>	<p>-Capteur de freinage cassé.</p>

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi



Figure IV.23. Capteur de fin de course haute



Figure IV.24. Capteur de fin de course bas.



Figure IV.37. Capteur de fermeture de porte.

-Capteur de fin de course haute cassé.

-Capteur de fin de course bas cassé.

-Capteur de fermeture des portes grippées.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

Résumé :

Concernant diagnostique la partie électromécanique ont a remarqué qu'il manque de l'élément principal (Les capteurs), et aussi le capteur de fermeture des portes grippée

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

IV.6. La maintenance des pannes

IV.6.1. Partie mécanique :

Tableau IV.6 : Maintenance des pannes (la partie mécanique)

Les composants	Les images	Intervention
<p style="text-align: center;"><u>Fonde de Monte-Charge</u></p>	 <p style="text-align: center;">Figure IV.27. Fonde de monte-charge.</p>	<p>-Nous avons nettoyé la gaine et mis 4 pneus au fond de celui-ci (ces pneus sont là pour la protection) pour quelle pris le rôle d'un amortisseur dans le cas où la cabine dépasse fin de course.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Rails de guidage de la cabine</u></p>	 <p style="text-align: center;">Figure IV. 28. Rail de guidage.</p>	<p>-Renforcement de système de fixation par le dressage du rail gauche métallique au niveau du Rez- de chaussées.</p> <p>-Lubrifier le rail pour faciliter le mouvement de la cabine.</p>



Figure IV.28.1. Les tôles de rail.

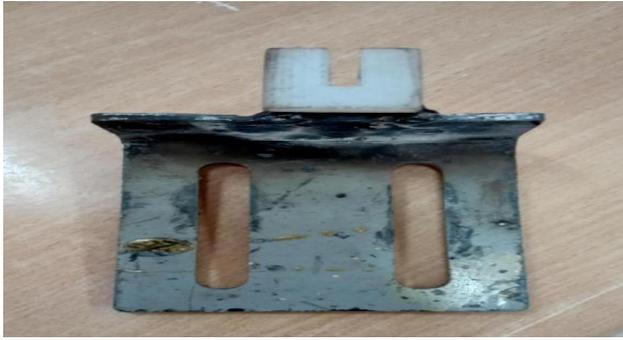
-Fixation du rail par supports des rails



Figure IV.28.2. Support de fixation« Rail ».

-Ajoutée un autre support pour la rail.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

<p><u>La cabine</u></p>	 <p>Figure IV.29. La cabine.</p>   <p>Figure IV.2. Système de fixation de la cabine.</p>  <p>Figure IV.9. Système de fixation de la cabine.</p>	<p>-Fixation de la cabine dans le rail en utilisant les supports glissière.</p> <p>-Modification de la surface des supports de glissière.</p> <p>-Démontage de glissière.</p> <p>-La conception et la fabrication du système de graissage.</p>
-------------------------	---	--

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi



Figure IV .13. La serrure.



Figure IV.13.1. Le bras d'ouverture la porte.

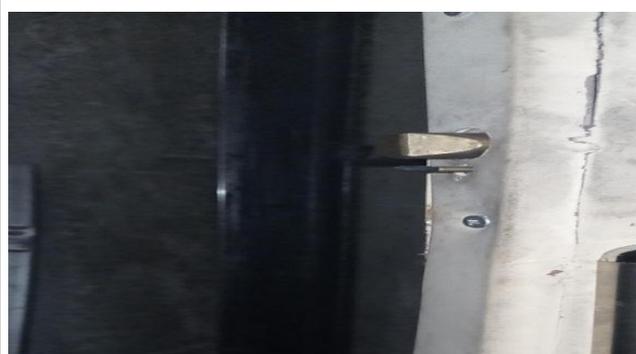


Figure IV.13.2. Ressort de rappelle de la serrure.

-Branchée la serrure à l'électricité.

-Entretien du bras de serrure pour le rez-de-chaussée et étage 2.

-Réglage et contrôle de ressort de rappelle de la serrure et détection de la porte, et sa lubrification pour faciliter l'entrée et la sortie.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

<p><u>La porte</u></p>	 <p>Figure IV.31. La porte.</p>  <p>Figure IV.31.1. Cadre de la porte.</p>	<ul style="list-style-type: none">-Lubrification et graissage des pièces mécaniques de la porte.-Nettoyage des taches d'huile.-Réglage du cadre de la porte en utilisant un marteau.
------------------------	---	--

Résumé :

Nous avons nettoyé la gaine et mis 4 pneus au fond, renforcement de système de fixation par le dressage du rail gauche métallique au niveau du rez-de chaussée, graissage le rail, fixation de la cabine dans le rail en utilisant les supports glissière et aussi réglage de ressort de rappelle de la serrure.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

IV.6.2. Partie électrique :

Tableau IV.7. Maintenance des pannes (la partie électrique)

Les composants	Les images	Intervention
<p><u>Les câbles souples</u></p>	 <p style="text-align: center;">Figure IV.32. Les câbles souples.</p>	<p>-Tester et contrôler le câble souple au point de rupture.</p>
	 <p style="text-align: center;">Figure IV.32.1. Câble d'éclairage de la cabine.</p>	<p>-Connectée le câble d'éclairage.</p>
	 <p style="text-align: center;">Figure IV.19. Borniers des câbles.</p>	<p>-Réarrangement et rebranchement de tous les fils des borniers.</p>

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

	 <p>Figure IV.14. Bouton d'appel.</p>  <p>Figure IV.20. Bouton arrêt d'urgence.</p>	<p>-Rebranchement de tous les fils des interrupteurs d'appel pour chaque étage.</p> <p>-Rebranchement du bouton d'arrêt d'urgence avec les fils d'alimentation</p>
--	--	--

Résumé :

Rebranchement de tous les fils : (bouton d'appel, bouton arrêt d'urgence, et borniers des câbles) et aussi connectée le câble d'éclairage .

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

IV.6.3. partie électromécanique :

Tableau IV.8. Maintenance des pannes (la partie électromécanique)

Les composants	Les images	Intervention
<p><u>Les capteurs</u></p>	<div style="text-align: center;">  <p>Figure IV.22. Capteur de sélecteur de l'étage.</p>  <p>Figure IV.34. Capteur de freinage.</p>  <p>Figure IV.23. Capteur fin de course haut.</p> </div>	<p>-Remplacement du capteur de sélecteur de l'étage et capteur du freinage, capteur fin de course haut et fin de course bas. (nous avons assurés son fonctionnement en utilisant l'appareil de contrôle du courant (Mitrix)).</p>

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi



Figure IV.24. Capteur de fin de course bas.

-Remplacement du capteur de fin de cours bas.



Figure IV.37. Capteur de fermeture de la porte.

-Lubrifiée la tête du capteur de fermeture pour vous assurer que la porte est verrouillée.

Résumé :

On a procéder à remplacer le fin de course, capteur sécurité de porte, capteur de frein et lubrifier capteur de fermeture de la porte.

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

IV.7. Résultat de l'intervention

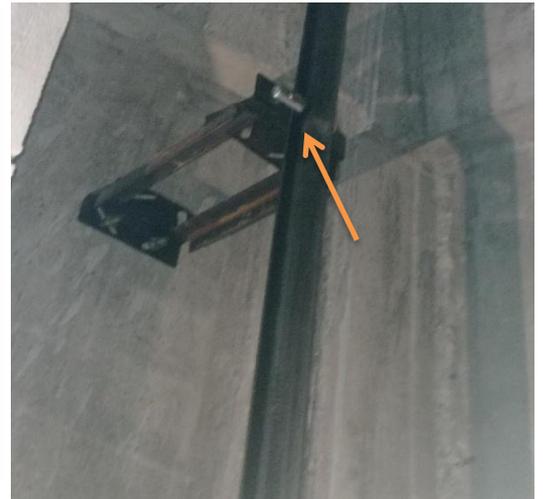
IV.7.1. Partie mécanique :

Tableau IV.9. Résultat de l'intervention (partie mécanique)

Les composants	Pannes	Réparation
<u>Fonde de Monte-Charge</u>		
<u>Rails de guidage de la cabine</u>		

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

Système de fixation de rail



La cabine



Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

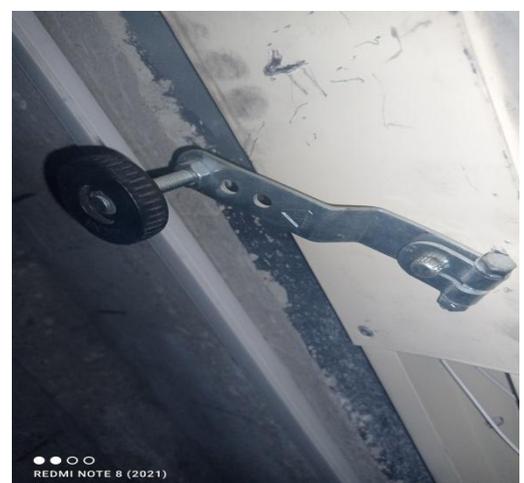
Système de fixation de la cabine



La serrure



Le bras de la serrure



Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

Ressort de
rappelle de la
serrure



La porte



Cadre de la
porte



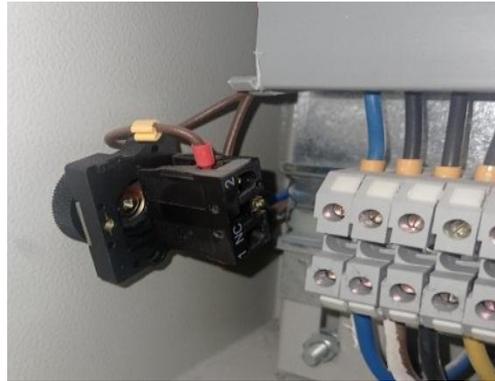
La culé de
sécurité



Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

IV.7.2. Partie électrique :

Tableau IV. 10. Résultat de l'intervention (partie électrique)

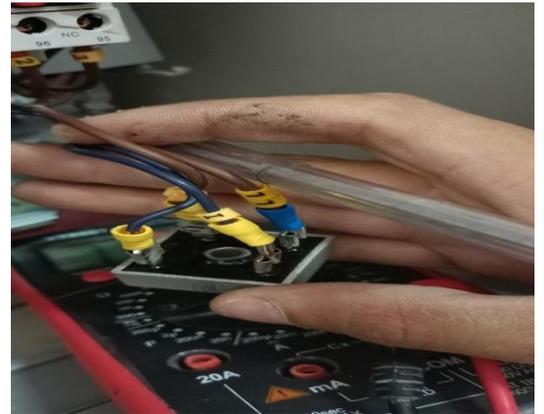
Les composants	Pannes	Réparation
<u>Les câbles souples</u>		
<u>Câble d'éclairage</u>		
<u>Les borniers</u>		
<u>Bouton arrêt d'urgence</u>		

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

Bouton
d'appelle



Diode



Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi

IV.7.3. Partie électromécanique :

Tableau IV.11. Résultat de l'intervention (partie électromécanique)

Les composants	Pannes	Réparation
<p><u>Les capteurs</u></p>		
		
		

Chapitre IV : Contribution à la maintenance de Monte-Charge de la bibliothèque central Université Larbi Tebessi



IV.8. Conclusion

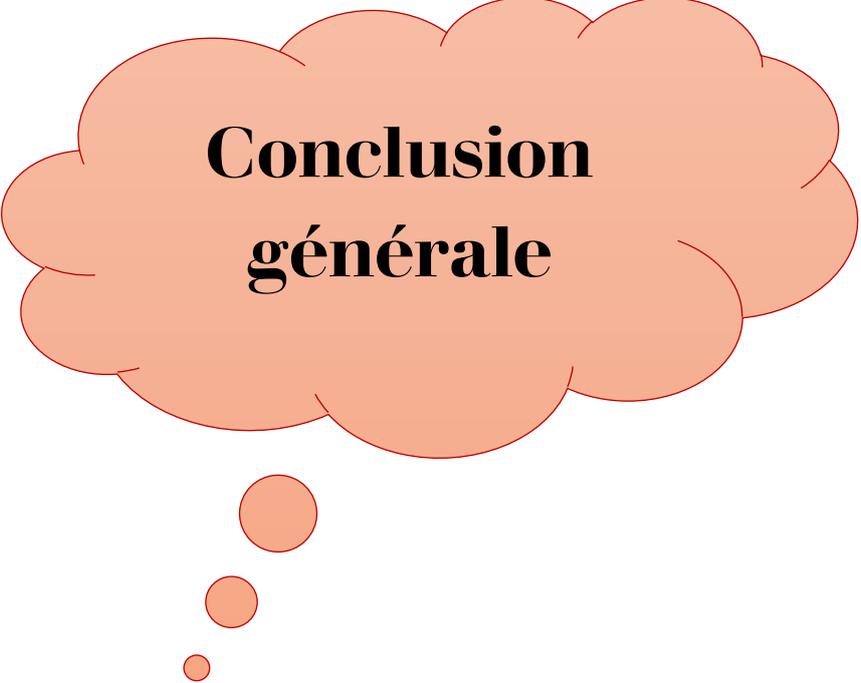
Le sujet de notre étude partielle spéciale de contribution à la maintenance de cette ascenseur de la bibliothèque centrale de l'université l'Arabi Tebessi. Elle se constitue de 3 étages et cet ascenseur facilite le transport des livres et des imprimés entre chaque étage. Cependant ont a remarqué que depuis 13 ans cet ascenseur a des problèmes techniques et des pannes répétitif.

Après vérification la partie mécanique : treuil, la porte, la cabine, la poulie, ont a constaté que cette panne et causé par le manque de graissage et de lubrifiant ont a aussi vérifié le câble si il y a des fissures ou des déchirures ou fatigué. Alors ont a exclu cette hypothèse parce que le câble et en parfaite état.

Concernant la partie électrique ont a remarqué des pannes au niveau de (bouton d'appelle). Détérioration et manque des câbles électriques et le bouton d'appelle et la commande de monter et de descendre. Ont a procédé à remplacer les boutons et les câbles manquent et réparer le conducteur.

Concernant diagnostic de la partie électromécanique ont a remarqué que il manque de l'élément principal (les capteurs) ont à procéder à remplacer le fin de course, capteur de sécurité de porte, capteur de frein.

La conclusion de cette chapitre, d'établir un manuel de maintenance systématique pour cet ascenseur, Que ont a donné au responsable de la bibliothèque Pour le bon fonctionnement et d'un bon entretien de cet ascenseur.



**Conclusion
générale**

Conclusion générale

On s'est appuyé dans ce travail sur un stage pratique effectué dans la bibliothèque Centrale Université Larbi Tebessi. Ce stage nous a permis d'acquérir de nouvelles connaissances et d'avoir une idée sur le domaine. Cette formation nous a permis d'approfondir nos connaissances théoriques et pratiques.

En premier lieu, l'importance de la maintenance et les types, les opérations ... et ensuite on a passé à citer quelques généralités sur les ascenseurs, les différents types et catégories ainsi que le principe de fonctionnement. Ensuite, dans chapitre 3, nous avons étudié la plupart des causes de dysfonctionnements pouvant survenir dans les ascenseurs et leurs solutions, et les mesures préventives. Quand à Le sujet de notre étude partie spéciale C'est la contribution à la maintenance de cette ascenseur de la bibliothèque centrale de l'université l'Arabi Tebessi. Elle se constitue de 3 étages et cet ascenseur facilite le transport des livres et des imprimés entre chaque étage. Cependant cet ascenseur était en panne depuis 13 ans .

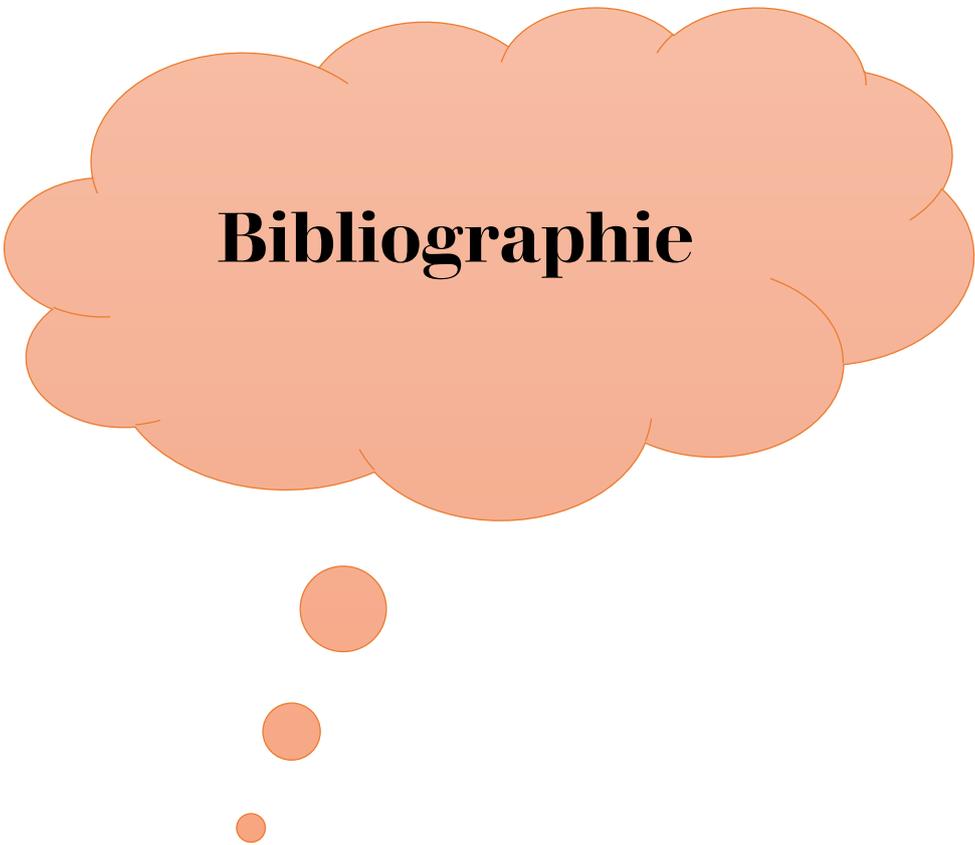
Après vérification la partie mécanique : treuil, la porte, la cabine, la poulie ,ont a constaté que cette panne et causé par le manque de graissage et de lubrifiant ont a aussi vérifié le câble si il y a des fissures ou des déchirures ou fatigué. Alors on a exclu cette hypothèse parce que le câble et en parfaite état .tandis que les rails qui sont l'élément principale sur les quelle glisse la cabine du monte-charge on a remarqué que il y a des déviation et déformation des tôles de contacte des capteurs ans que les supports de fixation qui on était détériorer puis on a procéder au dressage des rails pour garder un parallélisme parait pour le glissement de la cabine et on a renforcer le système de fixation par deux nouveaux supports et on bien serrer tous le système de fixation des rails .

Pour les ports nous avons remarqué des déformations au niveau des cadres les bras d'ouverture et les serrures et on a régler tous ces problèmes.

Concernant la partie électrique ont a remarqué des pannes au niveau de (bouton d'appelle). Détérioration et manque des câbles électriques (câble souple des ruptures au niveau de 5 positons câble d'éclairage de la cabine et les câbles du bornier et le bouton d'appelle et la commande de monter et de descendre. Ont a procédé à remplacer les boutons et les câbles manquent et réparer le conducteurs. détérioration du diode du commande de la came.

Concernant diagnostique et la réparation de la partie électromécanique ont à procéder au réglage du schéma d'alimentation des capteurs et du moteur électrique ainsi que le changement de la position des capteurs de fin de cycle à leur position adéquate ; ont à procéder aussi à remplacer tous les capteurs de fin de course et reconstruire un nouveau support.

A la fin de ce travail nous avons élaboré, un manuel de maintenance systématique pour cet ascenseur, Que ont a donné au responsable de la bibliothèque pour le bon fonctionnement et d'un bon entretien de cet ascenseur.



Bibliographie

Bibliographie

[1] : **Ali HASSANI** <<AUTOMATISATION D'UN ASCENSEUR PAR UN API>>, Mémoire de Fin d'Etudes Master professionnel, génie électrique, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, 10/04/2018.

[2] : **BOUFAFA MUSTAPHA KAMEL** << ETUDE DE PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN ASCENSEUR>>, Mémoire présente en vue de l'obtention de diplôme de Master génie mécanique, Université badji Mokhtar Annaba ,2014/2015.

[3] : **BOUALAM Lydia, HACHICHE Nadia** << Conception et Réalisation d'une Carte de Commande d'une Maquette d'Ascenseur à base d'une Carte Arduino Mega2560.>>, Mémoire de Fin d'Etudes de Master professionnel, génie électrique et d'informatique ,2016.

[4] : **FONCIA EFIMO**,<< CONTRÔLE DE LA DE LA MAINTENANCE >>, Rapport Bureau d'études techniques, expertises et contrôles ascenseurs. 9, rue Augusta 92 160 – ANTONY - BATIMENT B, 24/05/2016.

[5] : **Jean-Marie Auberville**<<Maintenance industrielle : De l'entretien de base à l'optimisation de la sûreté>>, Génie industriel, 27 juillet 2004.

[6] : **Ivana Rasovska.** <<Contribution à une méthodologie de capitalisation des Connaissances basée sur le raisonnement a partir de cas : Application au diagnostic dan une plateforme d'e-maintenance >> Thèse doctorale. L'UFR des Sciences et Techniques de l'Université de Franche-Comté, 2006.

[7] : **LEMAAREG Tarek, MOKRANI Fathi**<< ETUDE D'UN ASCENSEUR INDUSTRIEL ET MISE EN ŒUVRE DE LA TRANSMISSION DES DONNEES EN SERIE>>, Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en génie électrotechnique, université de msila, 2006/2007.

[8] : **MAHFOUD BRAHIM**,<<ANALYSE DE LA FONCTION MAINTENANCE A L'UNITE TSS – SIDER ANNABA>>, mémoire présente en vue de l'obtention du diplôme de Master, département de génie mécanique, université badji Mokhtar Annaba , 2016/2017.

[9] : **Melle MAMMERI Sonia , Melle MAOUCHI Tassadit** <<Conception, et réalisation d'un ascenseur à base de la carte de développement ARDUINO UNO>>, Mémoire de fin

d'études En vue de l'obtention du diplôme de MASTER en Electronique, Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou, 2017/2018

[10] : <https://leolein.com/wp-content/uploads/2019/03/1.pdf>

[11] : https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.marnevallee-maintenance.fr/fichiers_site/a5006mar/contenu_pages/graphisme_global/La_Maintenance.pdf&ved=2ahUKEwju-

[Yy0wfr3AhU8_rsIHQW6DfsQFnoECAoQAQ&usg=AOvVaw0I3rJgYB2qk7bp3V7B-UYk](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.marnevallee-maintenance.fr/fichiers_site/a5006mar/contenu_pages/graphisme_global/La_Maintenance.pdf&ved=2ahUKEwju-Yy0wfr3AhU8_rsIHQW6DfsQFnoECAoQAQ&usg=AOvVaw0I3rJgYB2qk7bp3V7B-UYk)

[12] : <https://fr.scribd.com/document/443075210/15-Strategie-de-Maintenance-Industrielle>

[13] : <http://staff.univ->

[batna2.dz/sites/default/files/mokhtari_messouad/files/introduction_a_la_maintenance.pdf](http://staff.univ-batna2.dz/sites/default/files/mokhtari_messouad/files/introduction_a_la_maintenance.pdf)

[14] : <https://d1n7iqsz6ob2ad.cloudfront.net/document/pdf/5385d419949cd.pdf>

[15] : [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://antin-](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://antin-residences.fr/sites/default/files/2022-02/securite)

[ascenseurs.pdf&ved=2ahUKEwiMIPGDx_r3AhVMg_0HHeShAJkQFnoECAwQAQ&usg=AOvVaw1oI0leCMGjTa9P1qRJPaxe](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://antin-residences.fr/sites/default/files/2022-02/securite-ascenseurs.pdf&ved=2ahUKEwiMIPGDx_r3AhVMg_0HHeShAJkQFnoECAwQAQ&usg=AOvVaw1oI0leCMGjTa9P1qRJPaxe)

[16] : https://www.researchgate.net/publication/326551639_tsmym_msd_khrbayy

[17] : <https://atlaselevators.org/ar/%D8%A7%D9%84%D8%AF%D9%84%D9%8A%D9%84%D8%A7%D9%84%D8%B4%D8%A7%D9%85%D9%84%D9%83%D9%8A%D9%81%D8%AA%D8%AA%D9%85-%D8%B5%D9%8A%D8%A7%D9%86%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B5%D8%A7%D8%B9%D8%AF/>

[18] : http://www.academia.edu/16074040/Les_types_et_niveaux_de_maintenance.

[19] : <https://www.gmv.it/TECAREA/Imp/MAN/DOC/HLDM-MM-03-10991479FR.pdf>