

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université M'Hamed Bougara- Boumerdes**  
**Faculté des Sciences de l'ingénieur**  
**Département Génie Mécanique**



**Mémoire de Master**  
**Filière : Electromécanique**  
**Spécialité : Electromécanique**

***Thème***

**Etude Technologique et maintenance appliquée à la  
résolution de défaillances mécaniques de la cisaille  
hydraulique S'AGITA (Cp 3106) au sein de la société SNVI**

Réalisé par:

Mr. TERKI OMAR  
MR. SAHRAOUI ISLAM

Promoteur: Dr.: BAHLOUL HASSIBA

Encadreur : Mr. NASRI RABAH

2020/2021

## **Résumé :**

Cette étude est une contribution à l'étude d'une cisaille hydraulique au sein de la société SNVI , elle rentre dans le cadre de la préparation de notre mémoire de fin d'études Master , elle est destinée a apporter une étude technologique détaillée ainsi l'application de la maintenance conditionnelle et corrective pour prendre en charge certains défaillances tel que la diminution de niveau de l'azote au niveau vérin qui provoque un jeu entre celui-ci et la tôle supérieure de cache de la cisaille. Une solution a été proposée pour mieux maintenir notre machine d'étude.

**Mots clés :** cisaille hydraulique, maintenance préventive, corrective, défaillances, technologique.

## **ملخص :**

هذه الدراسة هي مساهمة في دراسة المقص الهيدروليكي داخل شركة SNVI ، فهي تأتي في إطار إعداد أطروحة نهاية السنة الماستر ، وتهدف إلى تقديم دراسة تقنية مفصلة بالإضافة إلى تطبيق الصيانة الشرطية والتصحيحية للتعامل مع بعض حالات الأعطاب مثل انخفاض مستوى النيتروجين في مستوى الأسطوانة مما يؤدي إلى حدوث فراغ بين هذا الأخير ولوحة الغطاء العلوية للمقص. تم اقتراح حل لصيانة الألة المدروسة بشكل أفضل.

الكلمات المفتاحية: المقصات الهيدروليكية ، الصيانة الوقائية ، التصحيحية ، الأعطال ، التكنولوجيا.

## **Abstract:**

This study is a contribution to the study of a hydraulic shear within the company SNVI, it comes within the framework of the preparation of our master's end- of-thesis study, it is intended to provide a detailed technological study as well as 'application of conditional and corrective maintenance to deal with certain failures such as the decrease in the nitrogen level at the cylinder level which causes a clearance between the latter and the upper cover plate of the shear. A solution has been proposed to better maintain our study machine.

## **Keys words:**

Hydraulic shears, preventive and corrective maintenance, failures, technology.

## Remerciements

Nous remercions Dieu qui nous a donné la force et la patience

Pour terminer ce travail

Nous exprimons nos sincères remerciements :

A nos parents pour leur contribution pour chaque travail que

Nous avons effectué.

A notre promoteur Md BAHLOUL pour leur aide

A l'ensemble des enseignants du département de Génie

Mécanique

Au personnel de service maintenance de la SNVI et l'ingénieur Radouane et Rabah Sans oublier ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail et ceux qui ont fait l'honneur de jurer ce mémoire.

# *Dédicace*

Je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents qui m'ont toujours soutenu tout au long de ma vie, qui m'ont orienté dans le bon chemin et qui ont tout fait pour que je réussisse, Que Dieu les bénisse et les garde.

A toute ma famille (TERKI & NICHAM).

A tous mes amis sans exception.

A toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

A toute la promotion 2020 /2021.

*Omar*

# *Dédicace*

Je dédie ce modeste travail à:

Mes très chers parents qui m'ont toujours soutenu tout au long de ma vie, qui m'ont orienté dans le bon chemin et qui ont tout fait pour que je réussisse, Que Dieu les bénisse et les garde.

A toute ma famille (SAHRAOUI & ZOIAOUI).

A tous mes amis sans exception.

A toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

A toute la promotion 2020 /2021.

*Islam*

## **CHAPITRE 1 : Présentation SNVI**

<b>Figure I. 1:</b> Logo de la société SNVI (surnommé anciennement SONACOME).....	4
<b>Figure I. 2:</b> La gamme SONACOME de l'année 1975.....	4
<b>Figure I. 3:</b> La Direction mère du SNVI.....	6
<b>Figure I. 4:</b> Une vue satellitaire de la filiale VIR – SNVI .....	6
<b>Figure I. 5</b> La gamme des camions SNVI.....	7
<b>Figure I. 6</b> La gamme des Autobus SNVI.....	7
<b>Figure I. 7</b> La gamme des Minicars SNVI .....	7
<b>Figure I. 8</b> La gamme des remorques & semi-remorque SNVI .....	8
<b>Figure I. 9</b> La gamme SNVI destinée aux organismes militaires .....	8
<b>Figure I. 10</b> Organigramme du complexe SNVI.....	9
<b>Figure I. 11</b> Organigramme VIR.....	12
<b>Figure I. 12</b> Atelier de montage Autobus et Autocars .....	13

## **CHAPITRE 2 : généralités sur les machines hydrauliques, cas de coupeuse hydraulique**

<b>Figure II. 1</b> Fonctionnement de la pompe centrifuge.....	20
<b>Figure II. 2</b> Fonctionnement de quelques types de pompe volumétrique.....	21
<b>Figure II. 3</b> Symboles des pompes hydrauliques .....	22
<b>Figure II. 4</b> Vérin simple effet .....	23
<b>Figure II. 5</b> Vérin double effet .....	24
<b>Figure II . 6</b> Vérin rotatif.....	24
<b>Figure II. 7</b> Vérin à double tige.....	24
<b>Figure II . 8</b> symbole normalisé du distributeur.....	25
<b>Figure II. 9</b> Distributeur 4/3 .....	26
<b>Figure II. 10</b> Centrale hydroélectrique avec une turbine à réaction.....	27
<b>Figure II. 11</b> Roué d'une turbine Pelton .....	28
<b>Figure II. 12</b> Turbine Francis .....	28
<b>Figure II. 13</b> Turbine Kaplan .....	29
<b>Figure II. 14</b> Exemple compresseur à vis.....	29
<b>Figure II. 15</b> Classification des compresseurs .....	30
<b>Figure II. 16</b> Compresseur alternatif .....	31
<b>Figure II . 17</b> Compresseur Rotatif à vis .....	31
<b>Figure II. 18</b> Compresseur centrifuge .....	31

<b>Figure II. 19</b> Mécanisme de découpage des tôles .....	32
<b>Figure II. 20</b> Aspect de coupe .....	33
<b>Figure II. 21</b> Angle de tranchant de la lame.....	33
<b>Figure II . 22</b> Angle d'attaque.....	34
<b>Figure II. 23</b> CISAILLE HYDRAULIQUE C300 .....	34
<b>Figure II. 24</b> Identification des composants.....	35
<b>Figure II. 25</b> Cisaille hydraulique pour tôle métallique.....	36
<b>Figure II. 26</b> Cisaille Guillotine Mécanique Rapi.....	37
<b>Figure II. 27</b> Cisaille Pneumatique .....	38

### **CHAPITRE 3 : généralités sur la maintenance**

<b>Figure III. 1</b> actions de la maintenance .....	40
<b>Figure III2 .</b> Application des méthodes de maintenance .....	41
<b>Figure III. 3</b> Composantes de la surveillance industrielle .....	47
<b>Figure III. 4</b> Les différentes étapes techniques du diagnostic .....	48
<b>Figure III. 5</b> Les types de surveillance des machines .....	49
<b>Figure III. 6</b> Surveillance On-line (en ligne) ou suivi continu .....	50
<b>Figure III. 7</b> La chaine de mesure vibratoire ON- LINE .....	50
<b>Figure III. 8</b> Surveillance off -line ou suivi périodique .....	51
<b>Figure III. 9</b> Le choix du type de suivi .....	52

### **CHAPITRE 4 : étude technologique de la machine**

<b>Figure IV. 1</b> La cisaille s'agita.....	54
<b>Figure IV. 2</b> ARMOIRE ELECTRIQUE .....	57
<b>Figure IV. 3</b> armoire électrique de machine.....	57
<b>Figure IV. 4</b> Différents types de sectionneurs.....	58
<b>Figure IV. 5</b> fusible et Lure symbole .....	58
<b>Figure IV. 6</b> temporisateur et leur symbole .....	59
<b>Figure IV. 7</b> Relais thermiques .....	59
<b>Figure IV. 8</b> transformateur et leur symbole.....	60
<b>Figure IV. 9</b> Contacteur.....	60
<b>Figure IV. 10</b> Circuit de puissance de la machine .....	62
<b>Figure IV. 11</b> schéma électrique partie .....	64
<b>Figure IV. 12</b> Schéma hydraulique de la machine S'AGITA .....	67
<b>Figure IV. 13</b> groupe moteur pompe.....	68

<b>Figure IV. 14</b> Distributeurs type 345 N° 600 12 01 000 00/A .....	69
<b>Figure IV. 15</b> Vérin simple effet .....	70
<b>Figure IV. 16</b> Symbol de vérin à simple effet rappel par ressort .....	70
<b>Figure IV. 17</b> Vérins simples effet rappel par azote .....	71
<b>Figure IV. 18</b> vanne et leur symbole .....	71
<b>Figure IV. 19</b> Filtre d'huile et son symbole .....	72
<b>Figure IV. 20</b> Clapet anti-routeur et son symbole .....	72
<b>Figure IV. 21</b> circuit pneumatique .....	73
<b>Figure IV. 22</b> vanne.....	73
<b>Figure IV. 23</b> lubrificateur et son symbole .....	74
<b>Figure IV. 24</b> distributeur 2/5 et son symbole.....	74
<b>Figure IV. 25</b> vérin pneumatique double effet et son symbole .....	75
<b>Figure IV. 26</b> vu droit et gauche de la machine .....	76
<b>Figure IV. 27</b> détails technique .....	77
<b>Figure IV. 28</b> Ecartement des lames .....	78
<b>Figure IV. 29</b> fixation des couteaux .....	79
<b>Figure IV. 30</b> vérin simple effet .....	80
<b>Figure IV. 31</b> cylindre de remontée .....	81
<b>Figure IV. 32</b> distributeur.....	82
<b>Figure IV. 33</b> boitier commande .....	83
<b>Figure IV. 34</b> fonctionnement de la cisaille hydraulique .....	84
<b>Figure IV. 35</b> boite de commande.....	85
<b>Figure IV. 36</b> pédale avec serre tôle pédale sans serre tôle.....	87

## **CHAPITRE 5 : APPLICATION DE LA MAINTENANCE**

<b>Figure V. 1:</b> fixation de vérin d'azote.....	91
<b>Figure V. 2:</b> défaillance de la tôle.....	92

### **Liste des tableaux**

<b>Tableau I. 1</b> Effectif du complexe SNVI année 2015 .....	10
<b>Tableau II. 2</b> Types de centers .....	25
<b>Tableau II. 3</b> Caractéristiques générales .....	35
<b>Tableau IV. 1</b> CARACTERISTIQUES TECHNIQUES .....	53

# Sommaire

# Sommaire

Introduction générale.....	1
<b>CHAPITRE 1 : Présentation SNVI</b>	
I.1 introduction .....	2
I.1.1 Constatation et témoignage .....	2
I.2 Historique de la société.....	3
I.3 Présentation de la SNVI .....	5
I.3.1 Statut et forme juridique.....	5
I.3.2 Situation géographique .....	6
I.3.3 Gammes Produites.....	6
I.3.4 Objectif du SNVI .....	8
I.3.5 Organogramme SNVI .....	9
I.4 Les Filiales de la SNVI .....	10
I.4.1 Le nombre d'effectifs des Filiales SNVI .....	10
I.5 Filiale Véhicules Industriels de Rouïba (VIR) .....	11
I.5 Organigramme du VIR .....	12
I.5.1 Centres de productions du VIR .....	12
I.6 Sous-traitance & SNVI .....	15
Conclusion.....	16
<b>CHAPITRE 2 : généralités sur les machines hydrauliques : cas de coupeuse hydraulique</b>	
II.1 Introduction : .....	17
II.2 Généralités sur les machines hydrauliques .....	17
II.2.1 Classification des machines hydrauliques .....	18
II.3 La Pompe hydraulique.....	19
II.3.1 Définition .....	19

II.3.2 Les pompes centrifuges.....	19
II.3.3 Avantages des pompes centrifuges .....	20
II.3.4 Inconvénients des pompes centrifuges.....	20
II.3.5 Pompe volumétrique .....	21
II.3.6 Avantages des pompes volumétriques .....	21
II.3.7 Inconvénients des pompes volumétriques .....	22
II.3.8 Symboles .....	22
II.4 Les différents types de vérins .....	22
II.4.1 Vérin simple effet : .....	23
II.4.2 Vérin double effet .....	23
II.4.3 Vérin rotatif.....	24
II.4.3 A Double tige travers ante équilibrée .....	24
II.5 Les distributeurs .....	25
II.5.1 symbolisation .....	25
II.6 Turbines hydrauliques .....	27
II.6.1 Turbine à action : .....	27
II.6.2 Turbine à réaction : .....	28
II.7 Classification des compresseurs. ....	29
II.7.1 Différentes classes compressent .....	30
II.8 LES CISAILLES HYDRAULIQUES.....	31
Définition .....	31
II.8.1 CISAILLE HYDRAULIQUE C3006 .....	33
II.8.2 Cisaille hydraulique pour tôle métallique .....	35
II.8.3 Cisaille guillotine mécanique .....	36
Figure II.26 Cisaille Guillotine Mécanique Rapide .....	36
II.8.4 Cisaille pneumatique .....	37
Figure II.27 Cisaille Pneumatique.....	37

II.9 Calcul de la force de cisailage .....	37
Conclusion.....	38

### **CHAPITRE 3 : généralités la maintenance**

III.1 Introduction .....	40
III.2 Définition de la maintenance (d’après AFNOR NF X 60-010) .....	40
III.3 Application des méthodes de maintenance .....	41
III.4 La maintenance Corrective .....	42
III.5 Maintenance préventive .....	42
III.5.1. Opérations de la Maintenance préventive .....	43
III.5.2 Type de la maintenance préventive .....	43
III.5.2.1 Maintenance préventive systématique .....	43
III.5.2.2 Maintenance préventive conditionnelle .....	44
III.5.3 Pratique de la maintenance conditionnelle .....	44
III.5.3.1 La mise en place d'un programme de maintenance conditionnelle .....	45
III.6 Les fonctions de la surveillance .....	46
III.6.1 Les types de la surveillance .....	48
III.6.3 Le Choix du type de surveillance .....	51
Conclusion.....	52

### **CHAPITRE 4 : étude technologique de la machine**

IV.1 Présentation de la machine (S’agita : CP 3106 N° : 1127) .....	53
IV.1.2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....	53
IV.1.3 LES COMPOSANTES DE LA MACHINE .....	54
IV.1.4 DESCRIPTION.....	55
IV.2 PARTIE ELECTRIQUE .....	56
IV.2.1 ARMOIRE ELECTRIQUE .....	56
IV.2.2 LES COMPOSANTS D'UNE ARMOIRE ELECTRIQUE INDUSTRIELLE.....	57

IV.3 Les schémas électriques du la machinent.....	61
IV.3.1 But d'un schéma électrique.....	61
IV.3.2 Circuit de puissance.....	61
IV.3.3 Etude de la partie Puissance des.....	63
IV.3.4 CIRCUIT DE COMMANDE .....	63
IV.3.5 à Désignation du matériel .....	65
IV.4 Partie hydraulique .....	66
VI.4.1 Schéma hydraulique.....	67
IV.4.2 Le circuit hydraulique de cette machine :.....	67
IV.4.2.1 Groupe moteur pompe .....	67
IV.4.2.2 Deux distributeurs type 345 N° 600 12 01 000 00/A .....	69
IV.4.2.3 Deux vérins simples effet .....	70
IV.4.2.4 vérins à simple effet rappel par ressort .....	70
IV.4.2.5 (2) vérins simples effet rappel par azote.....	70
IV.4.2.6 Vanne .....	71
IV.4.2.7 Régulateur de pression et Filtre de d'huile .....	71
IV.4.2.8 Clapet anti-retour .....	72
IV.5 Partie pneumatique .....	72
IV.6 Partie mécanique .....	75
IV.6.1 Les différents types de dessin industriel....	75
IV.6.2 Dessin technique de cisaille hydraulique (SAGITA) .....	76
IV.6.3 Fonctionnement de la cisaille hydraulique .....	84
Conclusion.....	87

## **CHAPITRE 5 : APPLICATION DE LA MAINTENANCE**

Introduction .....	88
V.1 Entretien préventive.....	88
V.2 Maintenance corrective .....	88

V.2.1 Pannes électriques .....	88
V.2.2 Pannes hydrauliques .....	89
V.3 Fautes et leurs remèdes.....	89
V.4 Problème et solution.....	91
Conclusion.....	92
Conclusion générale.....	93

## Liste des abréviations

**SNVI** : société national de véhicules industriels

**Sonacome**: société national de construction mécanique

**EPS** : entreprise publique socialiste

**G S E** : Gestion Socialiste des Entreprises

**SPA** : Société Par Actions

**AFNOR NF X 60-010**) Association français de la normalisation

**MPA** : méga pascal

**DAN** : deca newton

**RG** : résistance à la rupture par glissement en Newton

**F** : effort de cisaillement en newton

**E** : épaisseur de la tôle en millimètre

**A°** : angle d'attaque

**B** : détecteur de proximité

**E** : embrayage

**VR** : redresseur

**KT** : contact retardé à la chute

**VT** : transistor

# **Introduction générale**

## Introduction Générale

L'Entreprise Nationale des Véhicules Industriels (SNVI), Entreprise Publique Economique constituée en société par actions depuis mai 1995, produit et commercialise des véhicules industriels

Notre étude est une contribution à l'étude technologique de la cisaille hydraulique (S'AGITA : CP3106 N° : 1127) au sein de la société nationale SNVI

Cette étude comporte trois parties essentielles : Hydraulique, Electrique et Mécanique. Dans la partie mécanique nous avons étudié sur les opérations effectuées sur la cisaille hydraulique et ses différents composants mécaniques.

Partie hydraulique est consacrée à l'étude du circuit industriel hydraulique de la cisaille et ses composants hydrauliques.

Ainsi c'est dans la partie électrique qu'on a mené une étude de la Puissance et commande des moteurs et ses composants électriques.

L'objectif de cette étude est que l'équipement reste on bonne état de marche pendant leur durée de fonctionnement. Mais l'expérience montre que toutes les précautions n'éliminent pas les pannes complètement, c'est-à-dire qu'on ne peut pas avoir une machine fiable à 100% ; pour cela l'importance de voir un service de maintenance dans chaque entreprise augmente. Pour ce là on a proposé un choix précis de type de maintenance

Les équipements utilisés dans les industries sont soumis à diverses contraintes, suivant leur nature et les conditions de leur utilisation ; Ces contraintes risquent d'entraîner des dommages tel que : déformations, rupture, usure.....

Ce mémoire se scinde en cinq chapitres suivant :

- Dans le chapitre un nous discute et mettons la lumière sur une entreprise qui représente un label international, et principaux équipement dans SNVI, Nous allons parler aussi sur les départements installés et ses missions en coulisse et notamment les produits manufacturer par la SNVI

- Le chapitre 2 est destiné à des généralités sur les machines hydrauliques et leurs composants et les différents types de la cisaille hydraulique.

-Dans le chapitre 3 nous allons donner des généralités sur la maintenance et ses différents types

-Dans le chapitre quatre on va faire une étude technique de notre machine d'étude ; cette étude comporte trois parties essentielles : électrique, mécanique, hydraulique

-Le chapitre cinq sera consacré à l'application de la maintenance préventive conditionnelle pour la résolution des différentes défaillances qui existent (hydraulique, mécanique, électrique).

# Chapitre 1 :

## **Présentation SNVI**

## **I.1 introduction**

Dans ce chapitre nous discutons et mettons la lumière sur une entreprise qui représente un label international, dont on est suffisamment fier de la choisir dans notre étude comme un organisme d'accueil, car elle représente un véritable poids lourd de l'industrie mécanique algérienne, du moment qu'elle a réussi dès sa création à s'imposer en tant que leader régional dans sa spécialité et à bâtir un symbole grâce à ses produits de haute qualité et un service après-vente performant. [1]

Nous allons parler aussi sur les départements installés et ses missions en coulisse et notamment les produits manufacturés par la SNVI, qui approvisionne le marché national et international en camions, autobus et engins de travaux publics en tout genre, qu'ils soient destinés au transport, travaux publics ou à des besoins militaires, sachant que l'Armée nationale populaire représente l'un des plus gros clients nationaux de la SNVI dont plus de 60% des produits de la firme sont destinés à l'armée.[1]

### **I.1.1 Constatation et témoignage**

Jusqu'à la moitié des années 1980, le siège social de l'entreprise et son usine de Rouïba (est d'Alger) ne désemplissaient pas de délégations étrangères venues s'enquérir de l'évolution rapide de l'industrie mécanique algérienne.

Beaucoup d'entre elles n'hésitaient pas à passer commande pour acquérir des véhicules parmi la large gamme proposée par la SNVI. Pour marquer sa différence et honorer sa réputation de leader, l'entreprise avait lancé, à la fin des années 1970, la fabrication d'une série de nouveaux modèles de véhicules industriels. Ces camions, bus et engins, défiant toute concurrence, étaient écoulés sur le marché local mais aussi exportés vers de nombreux pays.

Conçus pour rouler sur les terrains les plus accidentés, les robustes véhicules de la SNVI étaient tout particulièrement appréciés par une clientèle maghrébine, arabe et africaine. Des pays comme la Tunisie, la Libye, la Mauritanie, le Sénégal, le Gabon, le Niger, le Mali et l'Irak sont restés des années durant de fidèles clients de la SNVI, qui a même exporté ses produits vers la France de 1986 à 1999. [1]

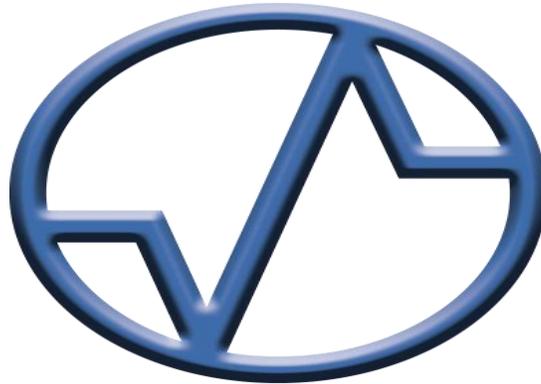
En remportant la deuxième édition du Rallye Paris-Dakar en 1980, grâce à la performance de son camion M 210, la SNVI avait prouvé, une fois de plus, que ses produits n'avaient rien à envier à ceux des constructeurs occidentaux ou asiatiques. Ce franc succès réalisé dans une compétition aussi rude avait boosté le nombre de commandes introduites par les clients étrangers, et à l'occasion de la qualification historique de l'Algérie à la Coupe du monde de Football de 2010, la SNVI avait construit un bus spécial à la hauteur de l'accueil triomphal réservé à la légendaire équipe nationale à son retour du Soudan, le 19 novembre 2009. En sillonnant lentement les rues d'Alger, le bus avait permis aux foules nombreuses d'applaudir les héros d'Oum Dour man qu'il transportait à son bord. La société a, par ailleurs, participé sans relâche au développement d'un tissu national de sous-traitance dans l'industrie mécanique. Ce donneur d'ordre, connu et reconnu, a également encouragé la création d'une association professionnelle regroupant l'ensemble des spécialistes de la sous-traitance mécanique et leur a offert un local au sein de son usine de Rouïba [1]

## **I.2 Historique de la société**

Le démarrage a toutefois été dur car le défi de maintenir les unités du constructeur français de camions « Berliet » en production après le départ de l'occupant français en 1962 n'était pas facile à relever, surtout pour un pays nouvellement indépendant, manquant de main-d'œuvre et d'encadrement qualifiés. Les colons avaient mis à l'époque sur l'incapacité des algériens à faire fonctionner les unités industrielles et équipements après leur départ définitif vers la métropole à la fin de l'occupation. Mais le miracle se produisit. Grâce à la détermination d'une poignée d'ouvriers algériens, qui travaillaient déjà pour « Berliet », les machines ont été de nouveau remises en marche. Les usines, redevenues à cent pour cent algériennes, commençaient à assembler les premiers véhicules industriels « Made in ALGERIA ». Cet exploit est le résultat de la forte volonté et du nationalisme exceptionnel d'une génération d'Algériens qui avaient non seulement réussi à arracher l'indépendance de leur pays, colonisé durant 132 ans, mais aussi à engager sa reconstruction [1]

En parallèle, nous montrons dans ce qui suit les différentes transitions reconnues par la société à l'échelle chronologique dans les stations suivantes :

- De 1957 à 1966 : Implantation de la société française BERLIET sur le territoire Algérien par la construction en juin 1957 d'une usine de montage de véhicules "poids lourds" à 30 km à l'est d'Alger plus exactement à Rouïba [2]



**Figure I.1** Logo de la société SNVI (surnommé anciennement SONACOME)

- De 1967 à 1980 : en 09.10.1967, fut créée la SONACOME (Société Nationale de Construction Mécanique) sous l'ordonnance 67.150. Le schéma d'organisation adopté pour la SO.NA.CO.ME regroupant en son sein dix (10) entreprises autonomes pour promouvoir et développer les industries mécaniques en Algérie. [2]



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

- De 1981 à 1994 : la S.N.V.I (Entreprise Nationale de Véhicules Industriels) devient une entreprise publique socialiste (EPS) en 12/12/1981 par le décret présidentiel N°8 1/342. Cette dernière-née à l'issue de la restructuration de la SO.NA.CO.ME et le décret de sa création lui consacra un statut d'entreprise socialiste à caractère économique régit par les principes directifs de la Gestion Socialiste des Entreprises (G.S.E). [2]
- De 1995 à 2011 : Le mois de Mai 1995, la S.N. V.I a changé de statut juridique pour devenir une Entreprise Publique économique régie par le droit commun : la S.N.V.I est alors érigée en Société Par Actions (SPA), au capital social de 2,2 milliards de Dinars. La S.N.V.I devenue groupe industriel. [1]
- De 2011 à Janvier 2015 : le mois d'Octobre 2011, la S.N.V.I a changé de statut juridique pour devenir un Groupe Industriel composé d'une Société Mère et de quatre filiales. • Depuis Février 2015 à ce jour : Suite à la réorganisation du Secteur Public Marchand de l'Etat en date du 23 Février 2015, l'EPE FERROVIAL eu toutes ses participations a été rattachée au Groupe SNVI comme Sème Filiale. [1]

### **I.3 Présentation de la SNVI [1]**

L'Entreprise nationale de véhicules industriels (SNVI) a pour vocation la conception, la fabrication, la commercialisation et le soutien après-vente d'une importante gamme de produits. Au capital social de 2200.000.000 DA, détenu en totalité par l'état algérien, le complexe SNVI construit des camions et camions-tracteurs, autocars, des autobus et des équipements de carrosserie industrielle. Trois qualités distinguent ce fleuron de l'industrie nationale de ses similaires sur le marché et expliquent son succès et sa force dont :

- ✓ Son organisation d'abord : "L'organisation de la société est adossée à des procédures "
- ✓ La maîtrise de la technologie : permet à " l'entreprise de faire de la conception, de la fabrication, du montage de véhicules industriels et de pièces de liaison mécanique ", est une autre qualité major de l'entreprise.
- ✓ La troisième qualité de la SNVI réside dans sa ressource humaine : " il a une ressource humaine potentielle en termes de nombre, de qualité et de diversité "

#### **I.3.1 Statut et forme juridique**

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



Figure I.3 La Direction mère du SNVI

### I.3.2 Situation géographique [1]

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



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

### I.3.3 Gammes Produites

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

- Camions et camions tracteurs et spéciaux :

Plus de dix types de camions de poids total en charge variant entre 6.6 et 26 tonnes.



**Figure I.5** La gamme des camions SNVI

- Autocars et autobus :

Trois types pouvant transporter respectivement 49, 49 et 100 personnes.



**Figure I.6** La gamme des Autobus SNVI

- Minibus & Micars : il y a deux types, le 38L6 et 70L6.



**Figure I.7** La gamme des Micars SNVI

- Carrosseries Industrielles et des remorques et semi-remorques :



**Figure I.8** La gamme des remorques & semi-remorque SNVI

- Véhicules militaires provenant de chaque gamme :



**Figure I.9** La gamme SNVI destinée aux organismes militaires

### I.3.4 Objectif du SNVI

- Satisfaire les besoins en véhicules industriels en Maximisant la production tout en :
  - Acquérir rapidement une gamme de technologie avec un taux d'intégration élevé et un grand nombre de produits
  - Utiliser les techniques performantes et adaptés
- Comblent l'écart entre la production et la demande, on :
  - Commercialise les véhicules industriels fabriqués localement.
  - Assure la disponibilité de la pièce de rechange de la gamme SNVI.
  - Assure le service après-vente.

- Minimiser le prix des produits et de services en assurant sa rentabilité par :
  - Minimiser le prix de revient.
  - Financer particulièrement le développement de l'entreprise par la commercialisation.
- Contribuer aux progrès économique et social :
  - Assurer l'implantation industrielle et commerciale à l'ensemble du territoire.
- Assurer la disponibilité des produits sur l'ensemble du territoire au prix uniforme.

### I.3.5 – Organigramme SNVI [1]

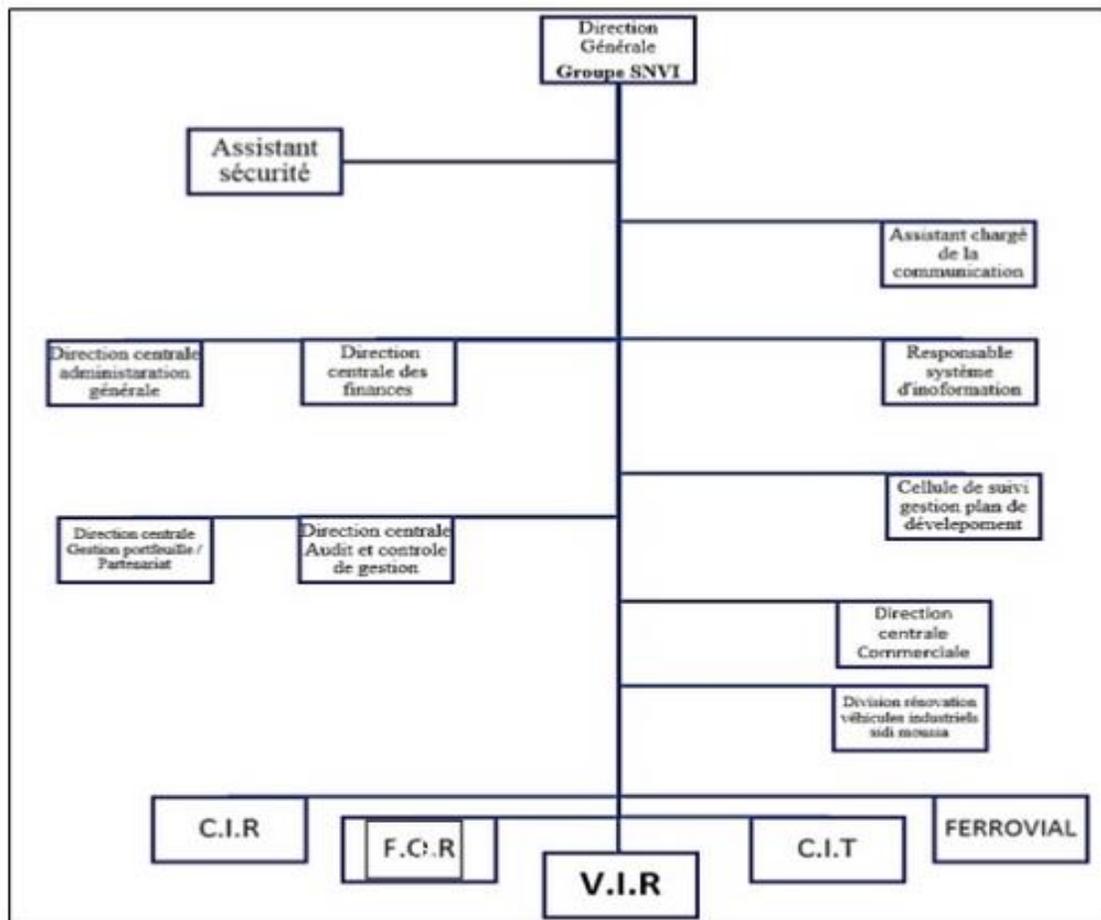


Figure I.10 Organigramme du complexe SNVI

#### I.4 Les Filiales de la SNVI [1]

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

- Filiale Fonderie de Rouïba (FR).
- Filiale Véhicules Industriels de Rouïba (VIR).
- Filiale Carrosseries Industrielles de Rouïba (CIR).
- Filiale Carrosseries Industrielles de Tiaret (CIT).
- Filiale Constructions de Matériels et Equipements Ferroviaires « FERROVIAL d'Annaba. Et d'une Société mère composée de :
  - Directions Centrales et direction Centrale Commerciale et son réseau.
  - Division Rénovation Véhicules Industriels (DRVI) à Sidi-Moussa.

##### I.4.1 Le nombre d'effectifs des Filiales SNVI [1]

D'après les statistiques de l'année 2015, Le groupe SNVI compte 6 928 agents inscrits répartis par structure comme suit [30] :

**Tableau I. 1** Effectif du complexe SNVI année 2015

Filiales	Nombres
Filiales Filiale Véhicules Industriels de Rouïba – VIR	2793
Filiale Carrosseries Industrielles de Rouïba – CIR	898
Filiale Fonderies de Rouïba – Fo	885
Filiale Carrosseries Industrielles de Tiaret – CIT	496
Filiale Constructions de Matériels et Equipements Ferroviaires FERNROVIAL. D'Annaba	470
Direction Centrale Commerciale et son réseau	1328
Division Rénovation Véhicules Industriels - Sidi Moussa	401
Siege	127

## **I.5 Filiale Véhicules Industriels de Rouïba (VIR) [2]**

Créé en Juillet 1970, le Complexe des Véhicules Industriels de Rouïba ATIL6 - Filiale Véhicules Industriels de Rouïba (VIR) Créé en Juillet 1970, le Complexe des Véhicules Industriels de Rouïba, érigé en Filiale le janvier 2011, faisant partie du groupe industriel SNVI et est l'unique fabricant de véhicules industriel en Algérie

Situé à 10 minutes de l'aéroport d'Alger et à 30 minutes du port, le complexe produit des camions de 6,6 à 26 tonnes de poids total en charge des tracteurs routiers, des autocars et des autobus mettant en œuvre des technologies et des techniques d'élaboration telles que, l'estampage à chaud, érigé en Filiale le le janvier 2011, faisant partie du groupe industriel SNVI et est l'unique fabricant de véhicules industriel en Algérie. Situé à 10 minutes de l'aéroport d'Alger et à 30 minutes du port, le complexe produit des camions de 6,6 à 26 tonnes de poids total en charge des tracteurs routiers, des autocars et des autobus mettant en œuvre des technologies et des techniques d'élaboration telles que, l'estampage à chaud (forge), l'emboutissage, l'usinage, le taillage d'engrenage, la rectification et les traitements thermiques

La Capacité de production installée est : 4 500 véhicules / an.

Cette filiale regroupe elle - même cinq (05) centres de production :

- Forge : Obtention des bruts par déformation plastique à chaud.
- Mécanique : produit des ponts, des essieux, des directions et des pièces de liaisons.
- Tôlerie et Emboutissage : produit des longerons pour cadres châssis des cabines et des pièces de liaisons.
- Montage Camions : assemble les camions
- Montage Autocars et Autobus : produit les caisses, les treillis et assemble les cars & bus et produit également des pièces en polyester et sièges.
- Et une Unité Etudes et Recherche (UER).

Les Prestations d'appui qui se localisent sur cette filiale sont :

- Centre informatique (système de GPAO /GMAO intégré).

- Laboratoires de chimie, de métallurgie et de métrologie.
- Energies, fluides, maintenance. • Centre Médico-social.
- Unité Etudes et Recherche (UER).

## I.5 Organigramme du VIR [1]

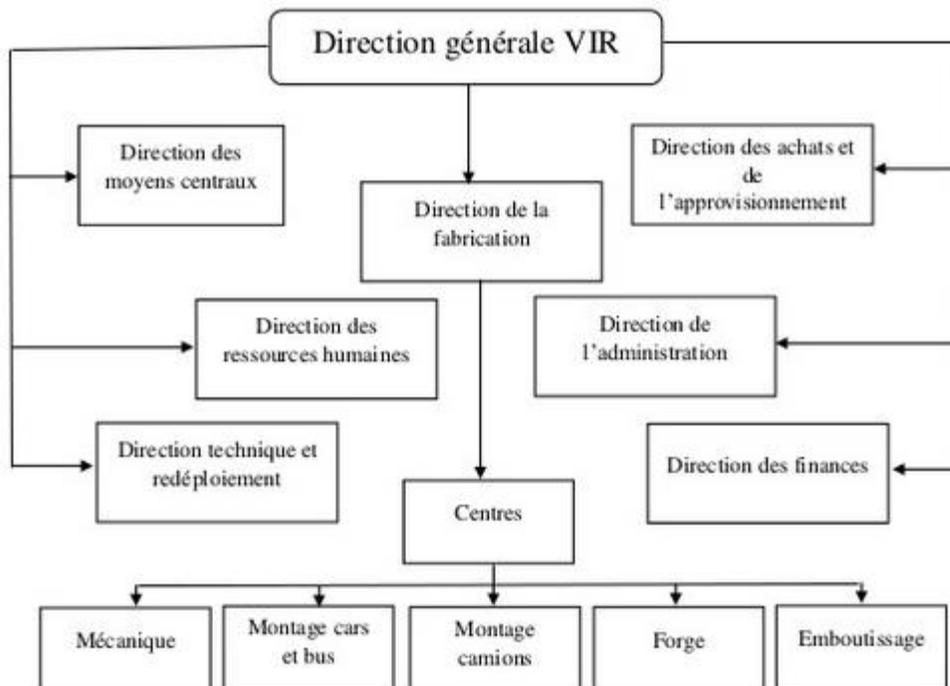


Figure I.11 Organigramme VIR

### I.5.1 -Centres de productions du VIR [1]

- Centre de Tôlerie Emboutissage

Ce centre produit les cabines de camions, les longerons, traverses de châssis, traitement de surfaces ainsi que la production, d'autres pièces et sous-ensembles élémentaires pour les centres de production et de montage. En amont se situent les opérations de débitage par utilisation des cisailles, plieuses et machines à découpe au plasma et par immersion.

- Centre montage camions

Ce centre assure l'assemblage des camions.

### ➤ La Forge

Obtention des pièces par déformation plastique à chaud. Dans ce centre sont forgés à partir de barres d'aciers des :

- Arbres de boîtes - Corps d'essieux- Pignons - Coulisseaux.
- Fourchettes de boîtes de vitesses - Fusées - Leviers.

Les procédés utilisés sont le forgeage par déformation ou choc, le forgeage par étirement ou refoulement, le traitement thermique.

### ➤ Montage Autocars et Autobus Centre

Dans ce centre s'effectue l'assemblage des autocars et autobus et sont réalisés les soubassements, les carcasses et les pièces de tôlerie



**Figure I.12** Atelier de montage Autobus et Autocars

### ➤ Le centre mécanique

Dans ce centre sont usinés à partir des barres laminées, des bruts de forges, bruts de fonderie et des organes (Ponts, Essieux, boîtes de vitesses, boîtier de direction ainsi que diverses pièces).

- Tous ces organes sont assemblés après l'usinage dans ce centre

## ➤ L'Unité Etudes et Recherche (UER)

Notre stage a eu lieu au sein de l'unité UER qui s'occupe de la recherche, des études, des conceptions et les modifications des produits.

Sa mission est :

- L'innovation, l'amélioration de la qualité et le lancement de nouveaux produits.
- L'acquisition et la maîtrise de nouvelles technologies
- Améliorer la qualité et la fiabilité de ses produits
- Mener des actions pour consolider les sous-traitants nationaux.
- Mener des actions pour diversifier leurs sources d'approvisionnement

Elle est composée :

- ❖ D'un département de gestion technique et administratif :
  - I regroupe le service personnel, Service normalisation et le Service de la nomenclature.
- ❖ D'un département d'études et recherches : doté de trois bureaux d'études, BE camions, BE cars et bus et BE équipement d'électrique et hydropneumatique et d'un BE des véhicules spéciaux.
- ❖ D'un département de fabrication des prototypes et essais :
  - Composé de deux secteurs :
    - Secteur mesures : a pour mission de procéder aux mesures physique (températures, pression, vibration, force.etc.) Par la mise en œuvre d'appareils spécifiques.
    - Atelier de fabrication prototypes : regroupe l'ensemble des travaux de montage des prototypes et leur mise en conformité avec les plans finalement retenues pour le lancement de fabrication. Il est composé de quatre secteurs qui sont :
      - ✓ Secteur tôlerie chaudronnerie.
      - ✓ Secteur hydropneumatique.
      - ✓ Secteur équipement électrique.
      - ✓ Secteur mécanique.

- Son domaine d'activité concerne :
  - ✓ La chaîne cinématique.
  - ✓ Les châssis.
  - ✓ Les cabines.
  - ✓ Les équipements.
  - ✓ Les carrosseries autobus et autocars.

## **I.6 Sous-traitance & SNVI**

LA SNVI a toujours inscrit dans ses différents plans d'action le volet sous-traitance, notamment l'aspect intégration locale, comme objectif et un indicateur majeur à réaliser et à suivre en permanence. Et dans sa recherche de l'amélioration constante de sa compétitivité et la qualité de ses produits, l'entreprise SNVI dispose de deux atouts précieux sa grande connaissance du marché national du véhicule industriel et la maîtrise d'un ensemble de techniques et de technologies sur un site idéalement placé pour servir de base à des actions de partenariat industriel pouvant profiter au tissu environnant de sous-traitants.

Il a été également adapté une politique d'externalisation qui s'est concrétisée par la densification du réseau de sous-traitance de la SNVI. [30] Ce développement a été facilité par le niveau de maîtrise des III.7 - Sous-traitance & SNVI LA SNVI a toujours inscrit dans ses différents plans d'action le volet sous-traitance, notamment l'aspect intégration locale, comme objectif et un indicateur majeur à réaliser et à suivre en permanence. Et dans sa recherche de l'amélioration constante de sa compétitivité et la qualité de ses produits, l'entreprise SNVI dispose de deux atouts précieux sa grande connaissance du marché national du véhicule industriel et la maîtrise d'un ensemble de techniques et de technologies sur un site idéalement placé pour servir de base à des actions de partenariat industriel pouvant profiter au tissu environnant de sous-traitants. [1]

Il a été également adapté une politique d'externalisation qui s'est concrétisée par la densification du réseau de sous-traitance de la SNVI.

Ce développement a été facilité par le niveau de maîtrise des techniques et technologies par les équipes de la SNVI et par l'existence d'un tissu de PMEPMI partenaires public et privé. Aujourd'hui, le réseau de sous-traitance locale de la SNVI est

d'environ de 300 sous-traitants (aux alentours de 35 % de la sous-traitance globale) fouissant environ 3000 références, et principalement des :

- Radiateurs - Batteries - Eléments de vitrage (pare-brise /lunettes arrières /...)
- Pots d'échappement - Articles en caoutchoucs- Flexibles- Insonorisant.
- Peinture - Câbles électriques - Articles en plastique.
- Pièces mécaniques et de tôlerie - Visserie-boulonnerie.
- Mousse pour sièges - Pièces en polyester.
- Produits sidérurgiques - Ressorts industriels - Produits de graissage (huiles/graisses) ...etc. [1]

## **Conclusion**

En effet, la filiale VIR de la SNVI maîtrise parfaitement ses compétences organisationnelles clés dont l'avantage compétitif du VIR résulte de la combinaison de ces compétences, et celle-ci en effet , résulte d'un apprentissage collectif effectué au cours de l'histoire de l'entreprise, sans oublier que la valeur ajoutée de l'entreprise réside ainsi dans la façon dont elle a articulé ses compétences pour réaliser sa fonction de production et dans sa capacité à créer la coopération et la synergie entre les compétences individuelles. Dans ce chapitre, notre objectif était de décrire l'organisme d'accueil d'une part, et de décortiquer la fiche descriptive et technique du produit « Autobus 100L6 », passant par la justification du choix de ce véhicule en d'autre part. Dans le chapitre suivant, nous focaliserons notre étude au contexte générale du projet, en présentant une légende technique sur les plates-formes élévatrice et l'outil CAO, ensuite la méthodologie d'étude et de la conception de notre plateforme

# **Chapitre 2 :**

**Généralités les machines  
hydrauliques : cas de coupeuses  
hydrauliques**

## II.1 Introduction :

L'hydraulique générale est une partie de la mécanique des fluides qui concerne le comportement des liquides au repos ou en mouvement. Au départ l'hydraulique était considéré beaucoup plus comme étant une technique plutôt qu'une science. Le mot tableau II. 1 hydraulique désigne de nos jours deux domaines différents :

- Les sciences et les technologies de l'eau naturelle et ses usages : hydrologie, hydraulique et hydrogéologie, etc.
- Les sciences et les technologies de l'usage industriel des liquides sous-pression : machines hydrauliques...etc.

## II.2 GENERALITES SUR LES MACHINES HYDRAULIQUES [3]

Les machines hydrauliques sont des machines permettant un transfert d'énergie entre un dispositif mécanique et le fluide qui les traverse. C'est-à-dire qu'elles permettent d'apporter l'énergie nécessaire pour augmenter la charge du liquide (motrices) ou transformer l'énergie hydraulique reçue en énergie mécanique (réceptrices).

La quantité d'énergie spécifique ou décrochement, échangée par la machine avec le liquide est égale à la différence des hauteurs du courant liquide à l'entrée et à la sortie de la machine. Elle est donnée par la relation suivante :

$$e_2 - e_1 = H_2 - H_1 = (Z_2 - Z_1) + \frac{P_2 - P_1}{\varpi} + \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g} \dots\dots\dots (II.1)$$

$$\Delta e = \Delta H \equiv H \dots\dots\dots (II.2)$$

H : Energie spécifique de la machine, appelée aussi hauteur de charge.

Suivant le signe de  $\Delta e$  on distingue deux catégories :

-  $\Delta e > 0$ ; Ce sont des machines motrices : Les pompes

-  $\Delta e < 0$  ; Ce sont les machines réceptrices : Les turbines et les moteurs hydrauliques.

### II.2.1 Classification des machines hydrauliques [3]

Les machines hydrauliques sont classées suivant leur mode d'action, on distingue :

Les machines hydrauliques dont la hauteur de charge résultent essentiellement d'une variation de pression.

$$\Delta e = H = \frac{P_2 - P_1}{\rho g} \dots\dots\dots (II.3)$$

$P_1$  : Pression à l'entrée de la machine (Pa)

$P_2$  : Pression à la sortie de la machine (Pa)

$\rho$  : Masse volumique du liquide ( $\text{kg/m}^3$ )

$G$  : Accélération de la pesanteur ( $\text{m/s}^2$ )

Ce sont les machines volumétriques car elles fonctionnent à volume variable. Ces machines sont moins encombrantes et utilisées en mécanique. On distingue les pompes et les moteurs hydrauliques.

- Les pompes : Les pompes à pistons, à palettes, à membrane et à engrenages. Ces pompes fournissent des pressions très élevées par un refoulement périodique du liquide.
- Les récepteurs hydrauliques : ce sont les vérins et les moteurs hydrauliques utilisés dans les transmissions hydrauliques des systèmes mécaniques.

Les machines hydrauliques dont la hauteur de charge résulte de la variation de la vitesse et de la pression. Ce sont les turbopompes et les turbines. Ces machines sont munies d'arbres tournants comportant une ou plusieurs roues à travers lesquelles se fait l'échange de l'énergie. On distingue :

- Les turbopompes : centrifuges, axiales et hélico-centrifuges.
- Les turbines : Kaplan et Francis

Il existe un troisième type de machines plus ancien dont la hauteur de charge résulte d'une variation de cote  $\Delta Z$ , c'est le cas des roues à eau et noria

## II.3 La Pompe hydraulique

### II.3.1 Définition

La pompe hydraulique est un dispositif permet de transformer l'énergie mécanique de rotation en énergie hydraulique, permettant d'aspirer et de refouler un fluide. L'orifice d'aspiration est raccordé à un réservoir approprié d'où elle puise le fluide L'orifice de refoulement est raccordé au circuit hydraulique.

La pompe alimente un réseau de canalisation qui achemine le fluide aux organes de distributions, ceux-ci à leur tour dirigent l'énergie ainsi véhiculée vers les organes récepteurs qui convertissent à nouveau l'énergie hydraulique en énergie mécanique de mouvement.

On distingue deux grandes familles de pompes hydrauliques :

- Les pompes centrifuges.
- Les pompes volumétriques.

### II.3.2 Les pompes centrifuges

Les pompes centrifuges sont composées d'une roue à aubes qui tourne autour de son axe, d'un stator constitué au centre d'un distributeur qui dirige le fluide de manière adéquate à l'entrée de la roue, et d'un collecteur en forme de spirale disposé en sortie de la roue appelé volute.

Le fluide est dirigé vers la roue en rotation qui sous l'effet de la force centrifuge lui communique de l'énergie cinétique.

Cette énergie cinétique est transformée en énergie de pression dans la volute. Un diffuseur à la périphérie de la roue permet d'optimiser le flux sortant est ainsi de limiter les pertes d'énergie

Les pompes centrifuges peuvent être utilisées pour une grande variété d'applications. La majorité de nos clients choisissent (Venrdermag) Global pour la gestion des fluides agressifs dans les systèmes haute pression.

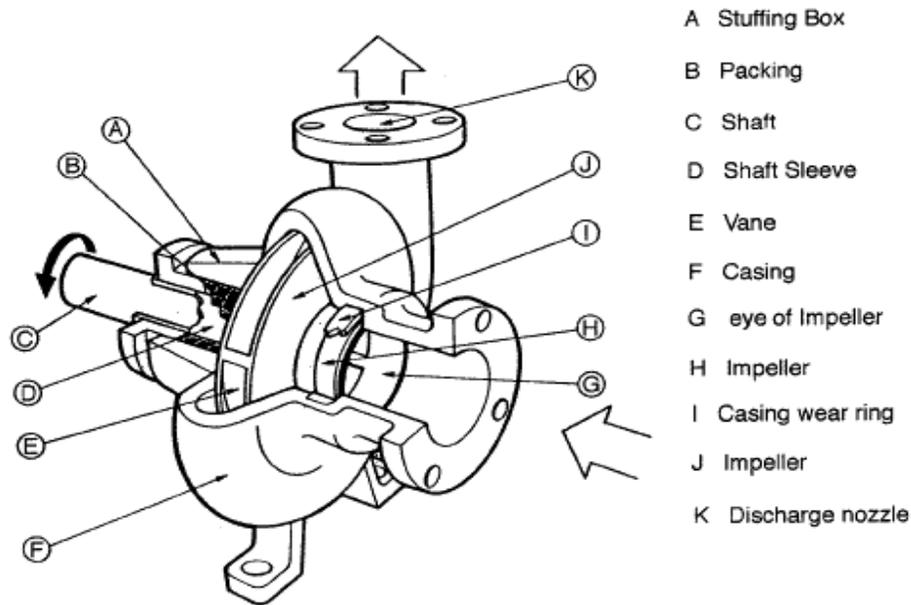


Figure II.1 Fonctionnement de la pompe centrifuge

### II.3.3 Avantages des pompes centrifuges

- Construction simple, peu de composants mobiles, longue durée de service.
- Débit de refoulement facile à ajuster par une soupape à la sortie de la pompe ou par la vitesse de rotation.
- Vitesse de rotation élevée, entraînement direct possible par moteur électrique ou turbine.
- Concentration élevée de la puissance et petit espace de construction

### II.3.4 Inconvénients des pompes centrifuges

- Pas d'auto-amorçage.
- Risque de cavitation avec de l'eau chaude ou des pressions d'aspiration faibles.
- Plusieurs étages requis pour les pressions de refoulement élevées.

### II.3.5 Pompe volumétrique [6]

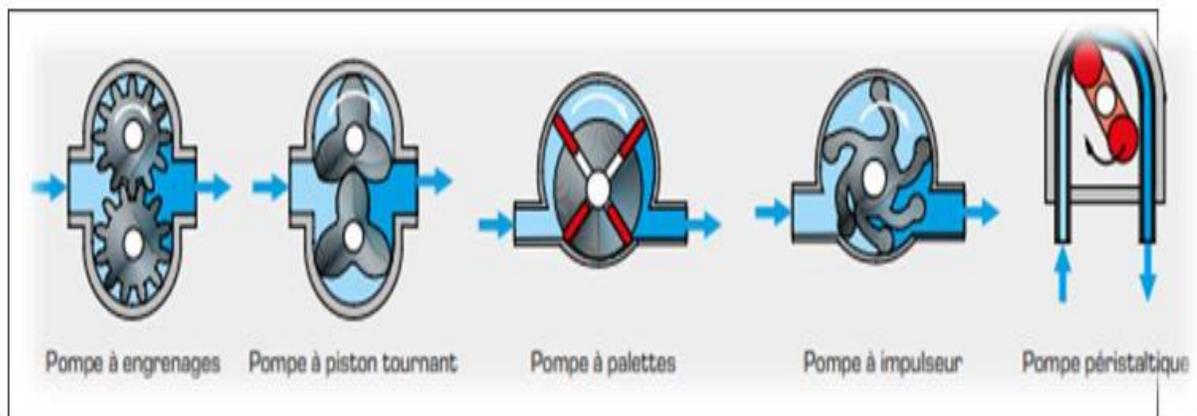
Les pompes volumétriques se composent d'un élément mobile se déplaçant dans un corps fixe parfaitement ajusté, le fluide est déplacé par un mouvement entre l'orifice d'aspiration et l'orifice de refoulement dû à la diminution de la pression.

On distingue généralement :

- Les pompes volumétriques linéaires : à pistons axiaux, à pistons radiaux
- Les pompes volumétriques rotatives : à engrenages, à palette, à lobes

Les pompes volumétriques sont généralement auto-amorçages, dès leur mise en route elles provoquent une diminution de pression en amont qui permet l'aspiration du liquide, il est nécessaire néanmoins d'examiner la notice du fabricant.

Les pompes volumétriques permettent d'obtenir des hauteurs manométriques totales beaucoup plus élevées que les pompes centrifuges, la pression au refoulement est ainsi plus importante, Le débit est par contre généralement plus faible, le rendement est souvent voisin de 90 % sauf dans le cas de fuites internes.



**Figure II.2** Fonctionnement de quelques types de pompe volumétrique

### II.3.6 Avantages des pompes volumétriques

- Faible dépendance du débit de refoulement par rapport à la hauteur de refoulement.
- Adaptées aux pressions élevées à très élevées ; seul un étage requis • très bonne puissance d'aspiration.
- Adaptées aux fortes viscosités.
- Biens adaptés aux faibles vitesses de rotation d'entraînement

### II.3.7 Inconvénients des pompes volumétriques

- Le principe de fonctionnement n'inclut pas de limitation de la pression, c'est pourquoi une soupape de sécurité ou soupape de limitation de la pression est requise.
- Les pompes volumétriques oscillantes, un fonctionnement sans vibrations n'est possible qu'avec un complexe équilibrage des masses.
- Les pompes volumétriques oscillantes ne sont pas bien adaptées aux vitesses de rotation élevées.
- Pour certains types, construction avec soupapes compliquée et propice aux pannes

### II.3.8 Symboles [4]

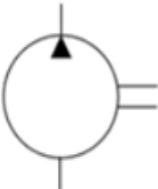
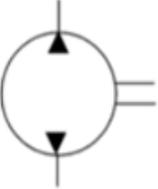
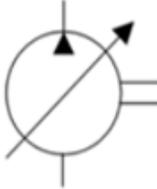
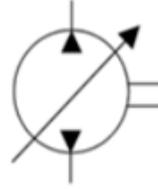
Pompes à débit constant		Pompes à débit variable	
à un sens de flux	à deux sens de flux	à un sens de flux	à deux sens de flux
			

Figure II.3 Symboles des pompes hydrauliques

## II.4 LES DIFFERENTS TYPES DE VERINS

### - Définition :

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



### II.4.1 Vérin simple effet :

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

- **Avantages** : économique et consommation de fluide réduite.
- **Inconvénients** : encombrant, course limité.
- **Utilisation** : travaux simples (serrage, éjection, levage...)

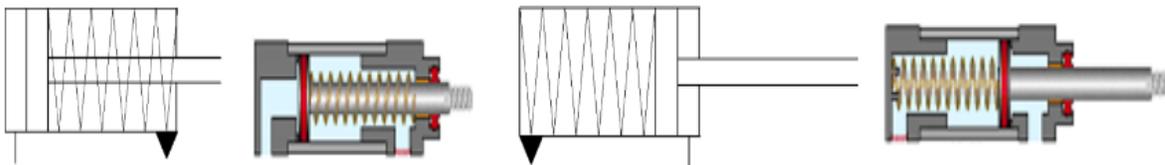


Figure II.4 Vérin simple effet

### II.4.2 Vérin double effet

L'ensemble tige piston peut se déplacer dans les deux sens sous l'action du fluide. L'effort en poussant est légèrement plus grand que l'effort en tirant.

- **Avantages** : plus souple, réglage plus facile de la vitesse, amortissement de fin de course réglable.
- **Inconvénients** : plus coûteux.
- **Utilisation** : grand nombre d'applications industriels.



Figure II.5 Vérin double effet

### II.4.3 Vérin rotatif

L'énergie du fluide est transformée en mouvement de rotation. L'angle de rotation peut varier de  $90^\circ$  à  $360^\circ$ . Les amortissements sont possibles

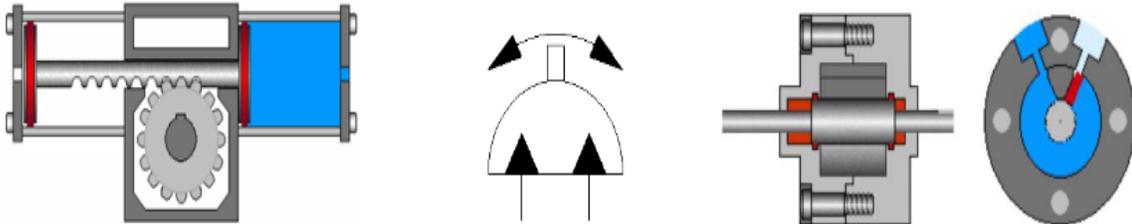


Figure II.6 Vérin rotatif

### II.4.3 A Double tige travers ante équilibrée

Les deux surfaces réceptrices du piston étant égales, les forces développées dans les 2 sens du déplacement sont identiques. Pour un même débit la vitesse de déplacement est égale dans les 2 sens.

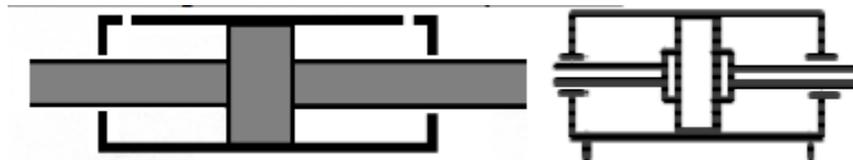


Figure II.7 Vérin à double tige

## II.5 LES DISTRIBUTEURS

### - Définition :

Les distributeurs sont utilisés pour commuter et contrôler le débit du fluide sous pression, à la réception d'un signal de commande qui peut être mécanique, Électrique ou hydraulique, afin de commander l'organe récepteur (vérin ou moteur).

## II.5. 1symbolisation

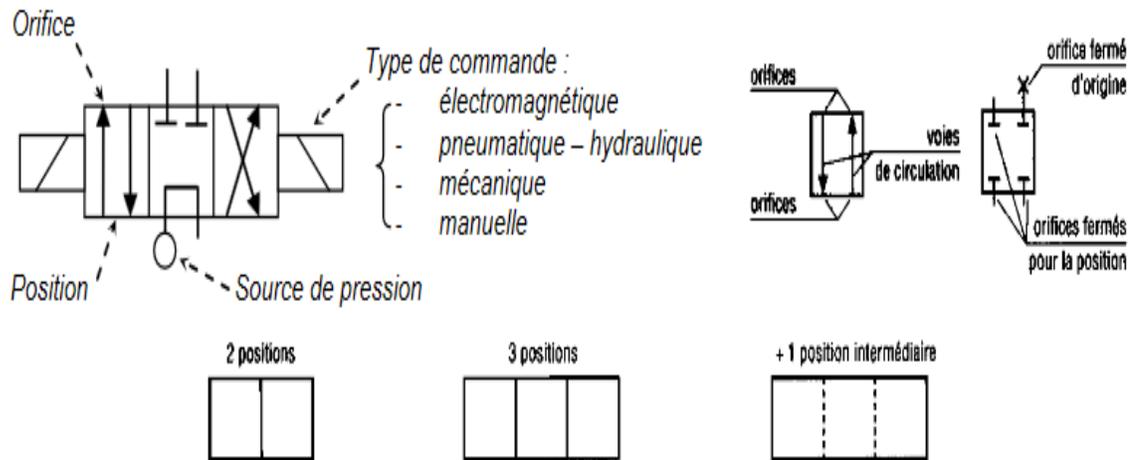


Figure II.8 symbole normalisé du distributeur

### A. Orifices

Les différents orifices d'un distributeur sont :

- P : orifice en connexion avec la pompe.
- R : orifice d'échappement.
- A : orifice en connexion avec l'orifice A de l'organe récepteur.
- B : orifice en connexion avec l'orifice B de l'organe récepteur.
- 

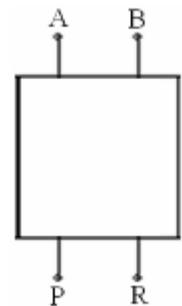
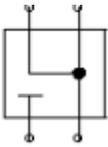
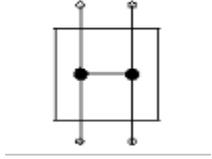


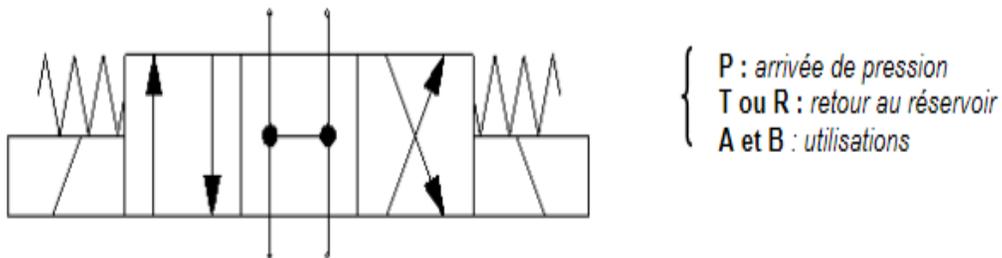
Tableau II. 2 Types de centres

Designations	Representations
Centre fermé	
Centre tandem	

Centre semi ouvert	
Centre ouvert	

**\*Exemples :**

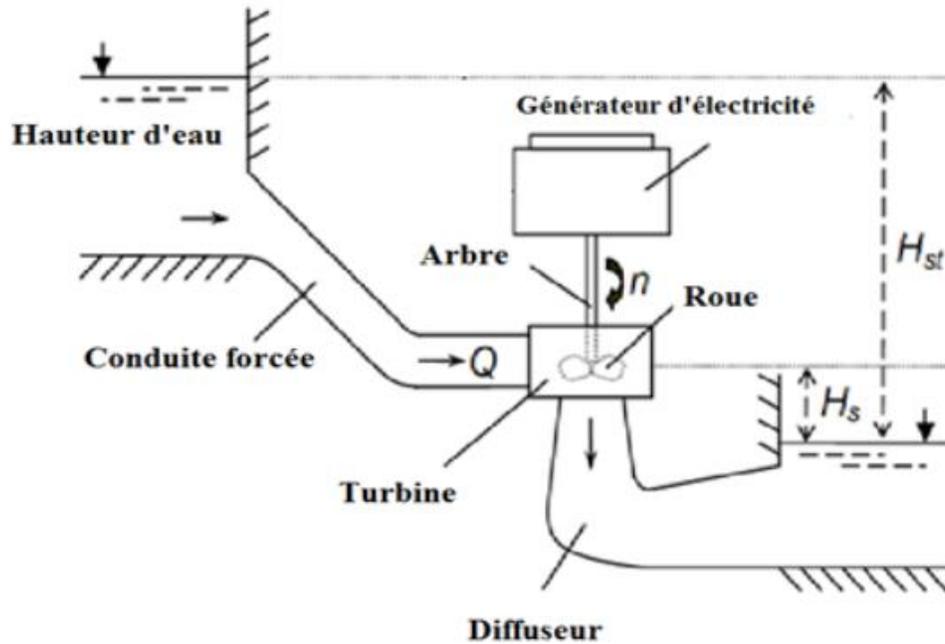
-Distributeur 4/3 à centre ouvert à commande électrique avec ressorts de rappel



**Figure II.9** Distributeur 4/3

## II.6 TURBINES HYDRAULIQUES

Une turbine hydraulique est un dispositif mécanique qui sert à transformer l'énergie potentielle associée à une hauteur en travail utile (énergie mécanique). Les turbines hydrauliques modernes sont le résultat de plusieurs années de développement progressif, qui ont abouti à l'élaboration de très grandes unités (plus de 800 MW de capacité) avec des rendements qui sont parfois de plus de 95%



**Figure II.10** Centrale hydroélectrique avec une turbine à réaction

il existe plusieurs types de turbines hydrauliques, regroupés en deux catégories :

### II.6.1 Turbine à action :

La turbine à action (Pelton) est caractérisée par le fait que l'énergie à disposition de l'aubage est entièrement sous forme d'énergie cinétique. L'échange d'énergie entre l'eau et l'aubage a lieu à pression constante, généralement à pression atmosphérique. La roue de la turbine est dénoyée et tourne dans l'air.



**Figure II.11** Roué d'une turbine Pelton

### II.6.2 Turbine à réaction :

Est une machine fermée (noyée) qui utilise à la fois la vitesse de l'eau (énergie cinétique) et une différence de pression. Deux principes sont à la base de son fonctionnement : création d'un tourbillon au moyen d'une bêche spirale, d'aubages directeurs, ou les deux à la fois. Récupération du mouvement circulaire du tourbillon par les aubages d'une roue en rotation qui dévient les filets d'eau pour leur donner une direction parallèle à l'axe de rotation.



**Figure II.12** Turbine Francis

Les turbines à réaction fonctionnent complètement immergées. Le transfert d'énergie à la turbine dépend des conditions de l'écoulement avant et après la roue, d'autre part les turbines à réaction les plus fréquemment rencontrées sont les turbines Francis et les turbines axiales, c'est le cas des turbines Kaplan.



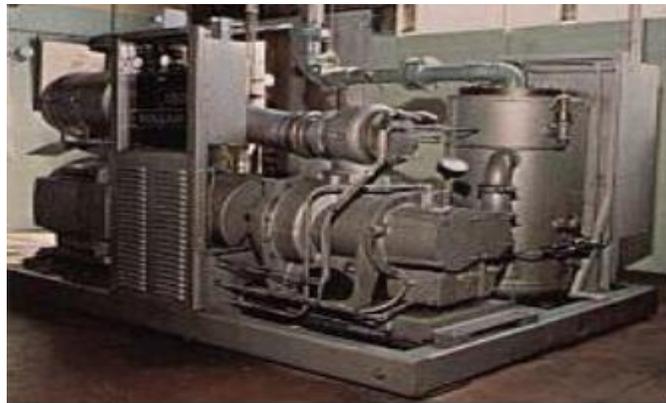
**Figure II.13** Turbine Kaplan

## II.7 CLASSIFICATION DES COMPRESSEURS.

### ➤ Définition du compresseur

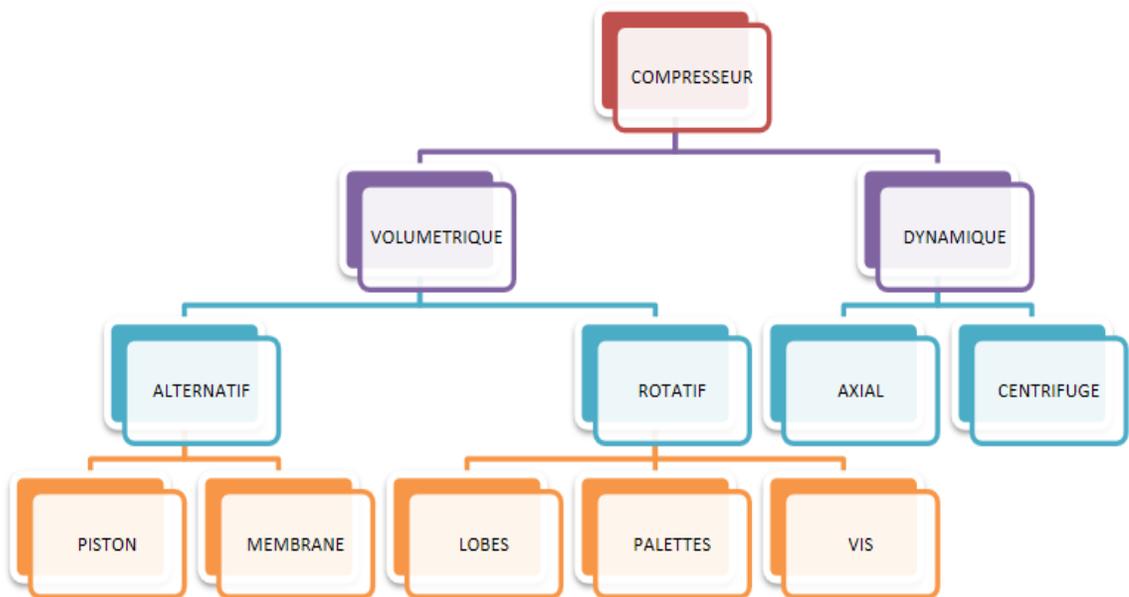
Le compresseur est une machine qui a pour fonction, d'élever la pression d'un fluide compressible qui le traverse.

Son nom traduit le fait que le fluide se comprime « son volume diminue » au fur et à mesure de l'augmentation de pression. Les gaz étant des fluides compressibles nécessitent des compresseurs, alors que les liquides pratiquement incompressibles, nécessitent des pompes [5]



**Figure II.14** Exemple compresseur à vis

### II.7.1 DIFFERENTES CLASSES COMPRESSENT [5]

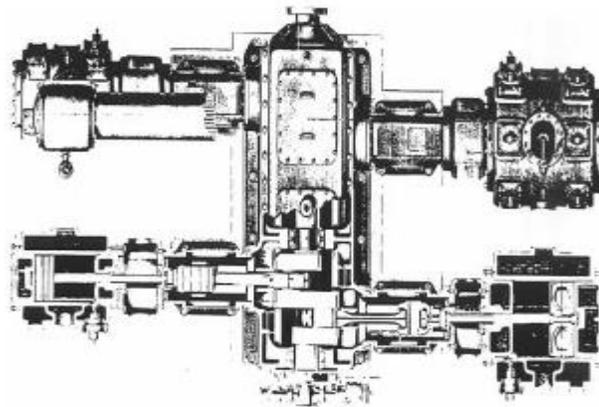


**Figure II.15** Classification des compresseurs

On distingue deux grandes familles de compresseurs :

- Les compresseurs à déplacement ou volumétriques et les compresseurs dynamiques.

Sur la figure (6.2), sous une forme arborescente, les différentes technologies de compresseurs volumétriques et dynamiques que nous allons passer en revue. [5]



**Figure II.16** Compresseur alternatif

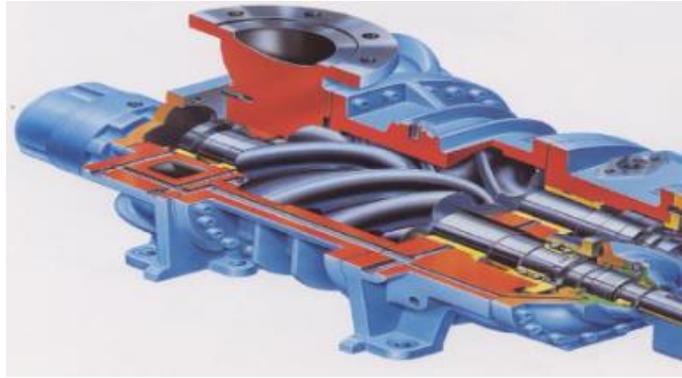


Figure II.17 Compresseur Rotatif à vis



Figure II.18 Compresseur centrifuge

## II.8 LES CISAILLES HYDRAULIQUES

### Définition

La cisaille guillotine est la machine-outil privilégiée par les métiers de la métallerie, la chaudronnerie métallique pour la découpe de tôle de forte épaisseur sur de grandes dimensions. [7]

#### ➤ **But de la cisaille :**

C'est une opération manuelle ou mécanique qui consiste à séparer le métal par glissement à l'aide de 2 lames tranchantes. [7]

#### ➤ **Principe :**

2 lames en acier dur avec des angles et un jeu bien défini, coulissent dans un même plan.

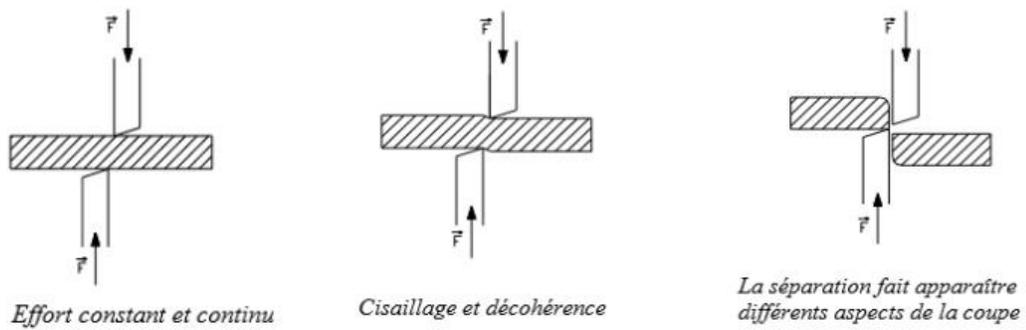


Figure II.19 Mécanisme de découpage des tôles

➤ **Aspect d'une coupe**

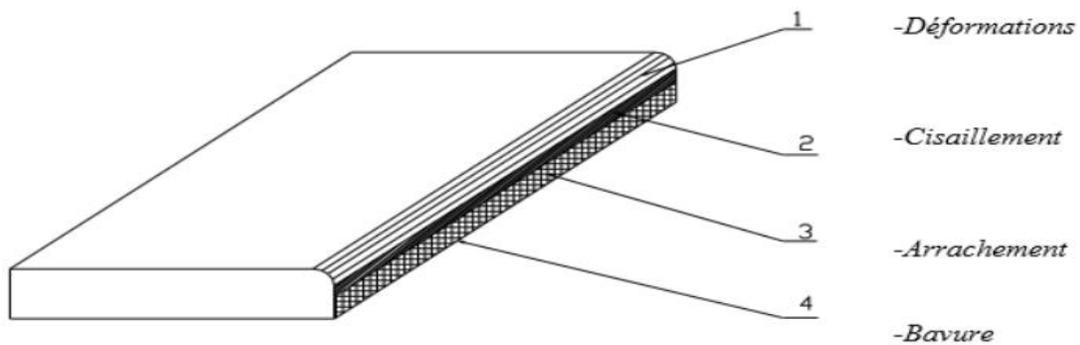


Figure II.20 Aspect de coupe

➤ **Les lames :**

Elles sont en acier dur au chrome de type (X 200 Cr 13) elles ont des angles bien définis.

➤ **Leurs angles :**

1) **L'angle de tranchant [7]**

Il varie entre  $80^\circ$  à  $90^\circ$  suivant les types de cisaille

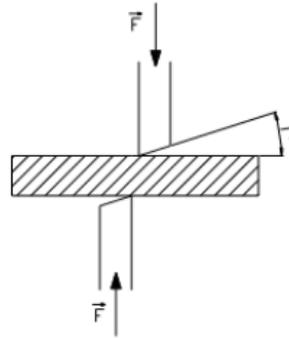


Figure II.21 Angle de tranchant de la lame

## 2) L'angle d'attaque [7]

Il varie de  $3^\circ$  à  $20^\circ$  suivant les cisailles de  $3^\circ$  à  $6^\circ$  pour les cisailles guillottes.

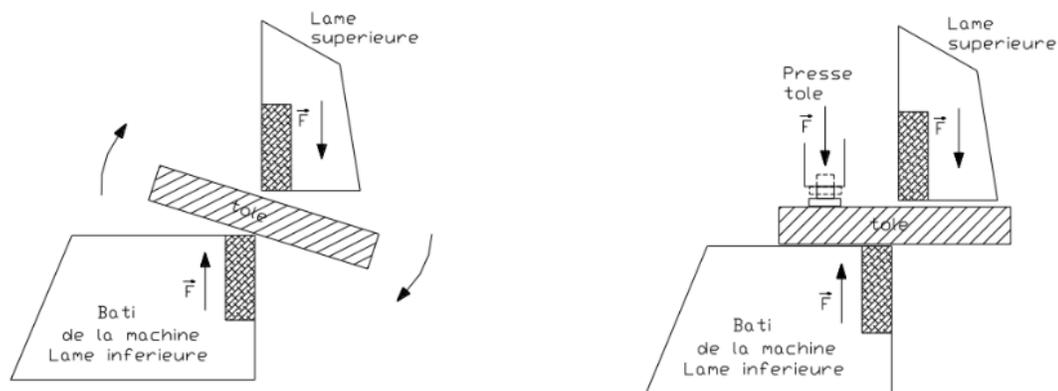


Figure II.22 Angle d'attaque

### II.8.1 CISAILLE HYDRAULIQUE C3006

Les cisailles C3006 sont spécifiquement conçues pour couper des plaques par cisaillement. Le fabricant n'assumera pas la responsabilité des dommages causés à la machine ou aux personnes qui l'utilisent pendant toute autre application qui ne soit pas celle spécifiée antérieurement. [8]

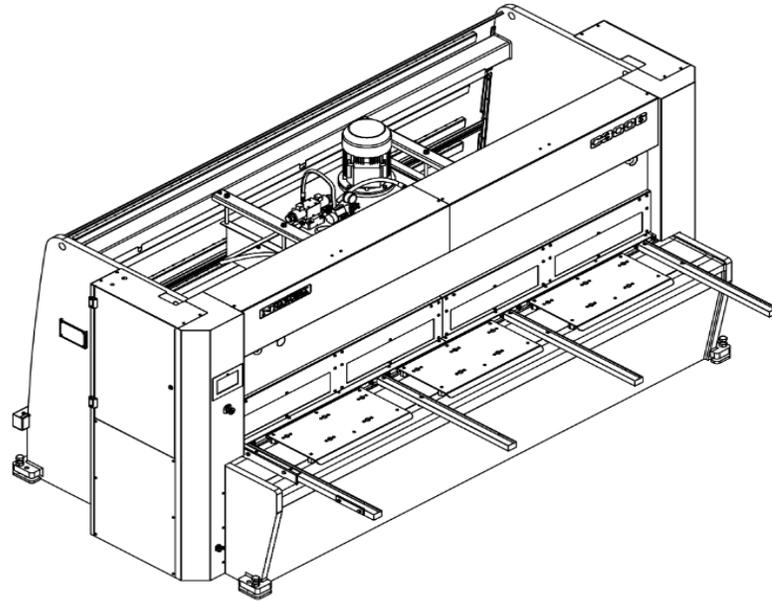


Figure II.23 CISAILLE HYDRAULIQUE C3006

### 1. Identification de la machine

- Marque Nargesa
- Type Cisaille
- Modèle C3006

### 2. Identification des composants

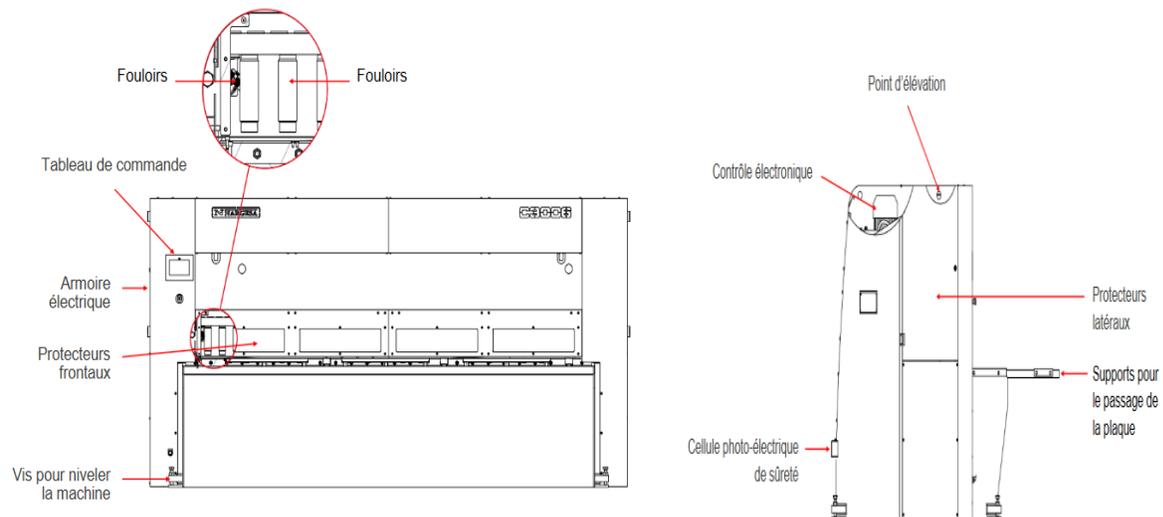


Figure II.24 Identification des composants

### 3. Caractéristiques générales

**Tableau II. 3** Caractéristiques générales [8]

Moteur	9,2 KW / 12 CV
Tension	230 / 400 V
Capacité de la coupe: Acier (450N/mm <sup>2</sup> )	6 mm
Capacité de la coupe: inox (700N/mm <sup>2</sup> )	4 mm
N° pistons de fixation	15 unités
Languor de la coupe	3030 mm
Cou de cygnet	173 mm
Butte arrière	700 mm
Coups par minute	12 coups
Précision et répétition du positionnement	+/-0,1 mm
Dimensions	3865x2457x1816 mm
Poids	7500KG

#### II.8.2 Cisaille hydraulique pour tôle métallique



**Figure II.25** Cisaille hydraulique pour tôle métallique

### 1. Caractéristiques générales

- Cisailles guillottes hydrauliques entièrement équipées
- CNC ESA 625 avec écran tactile
- Butée motorisée avec recul programmable
- Longueur de coupe : 2100 mm à 6100 mm
- Capacité de coupe : 4 mm à 20 mm

### II.8.3 Cisaille guillotine mécanique [9]



**FIGURE II.26** Cisaille Guillotine Mécanique Rapide

### 1. Caractéristiques générales

- Commande Numérique CN intuitive Cybèle
- Table avec billes de manutention
- Eclairage trait de coupe
- Serre-tôles avec protections pour tôles fragiles
- Butée arrière motorisée 500 mm avec vis à billes (moteur brushless)
- Graissage centralisé
- 1 Règle d'équerre 1000 mm avec butée
- 1 Console Avant 1000 mm
- Norms CE

## 2. Options:

- Support de tôles arrière magnétique
- Butées avant numériques
- Butée arrière motorisée > 500 mm
- Pupitre de commande mobile

### II.8.4 Cisaille pneumatique [10]



Figure II.27 Cisaille Pneumatique

#### 1. Caractéristiques générales [10]

- Largeur de travail : 1330 mm
- Epaisseur de tôle max. : 2.0 mm
- Coups par minute : 14

## II.9 CALCUL DE LA FORCE DE CISAILLAGE [7]

Elle est donnée par la formule suivante :

F= effort de cisaillement en newton

E= épaisseur de la tôle en millimètre

A° = angle d'attaque

$$F=(E^2.RG)/(2 \tan a) \dots\dots\dots (II.4)$$

RG= résistance à la rupture par glissement en Newton ≈résistance à la rupture par Traction  $R_r/2$  (pour un acier courant)

• **Application :**

Soit à cisailer une tôle épaisseur 10 mm en acier S 235 dont la résistance à la rupture par Traction est égale à : 37 daN/mm<sup>2</sup>.

L'angle d'attaque de la cisaille est d'a°= 5°.

Calculer la force de cis

Alliage engendrée pour couper cette tôle.

Exprimer le résultat en : Newton, da Newton, Méga Pascal(MPA), kilogramme(Kg), tonne (T)

En considérant que : 1 newton = 1 MPA = 0,1 daN = 0,1 Kg

Rr en Newton = 370 N

RG en Newton = 185N

Tg 5° = 0,08748

$$f = 10^2 x * \frac{185}{(2x*0.0874)} = 105727,5 N \dots\dots\dots (II.5)$$

- F en Newton=105727
- F en MPA=105727
- F en daN=10572,7
- F en Kg=10572,7
- F en Tonne=10,5727

**Conclusion**

Il existe plusieurs types de cisaille (mécanique, hydraulique, pneumatique). Notre sélection dépend de la puissance de la coupe en besoin et la rapidité de fonctionnement ainsi que le type et diamètre de métal cisailé.

# Chapitre 3 :

## **Généralités sur la maintenance**

### III.1 Introduction

Le maintien des équipements de production est un enjeu clé pour la productivité des usines aussi bien que pour la qualité des productions. Maintenir c'est intervenir dans de meilleures conditions ou appliquer les différentes méthodes afin d'optimiser le coût global de possession.

### III.2 Définition de la maintenance (d'après AFNOR NF X 60-010) [11]

La maintenance est un ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé. Bien maintenir, c'est assurer ces opérations au coût optimal.

- **Maintenir** : contient la notion de « prévention » sur un système en fonctionnement.
- **Rétablir** : contient la notion de « correction » consécutive à une perte de fonction.
- **État spécifié ou service déterminé** : implique la prédétermination d'objectif à atteindre,

Avec quantification des niveaux caractéristiques.

- **Coût optimal** : qui conditionne l'ensemble des opérations dans un souci d'efficacité.

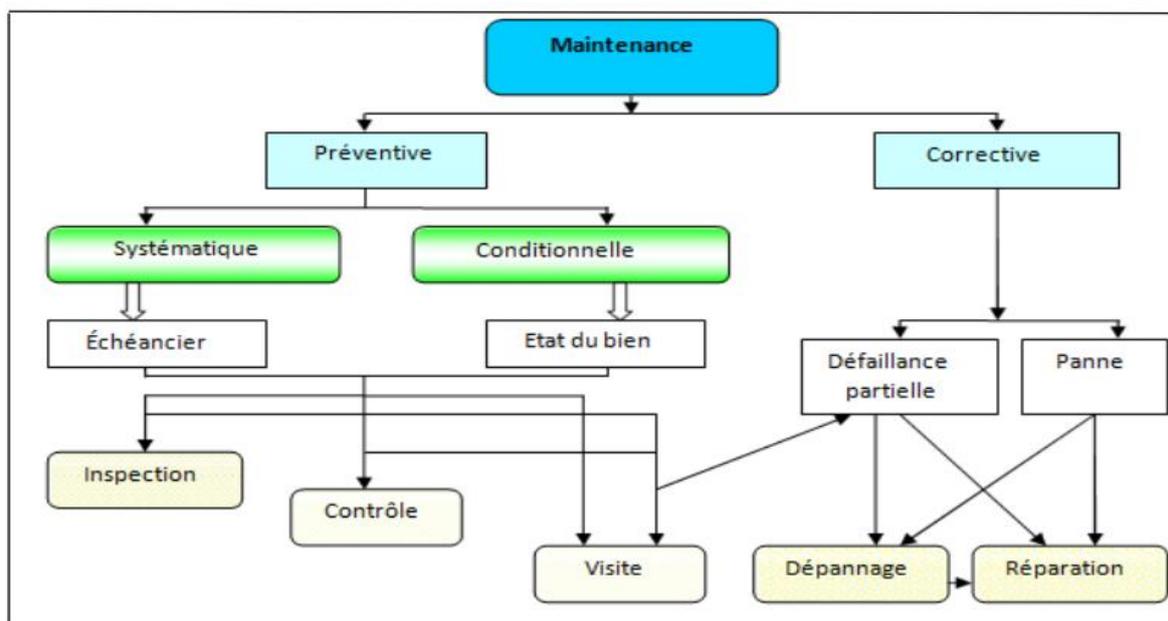


Fig. III.1 actions de la maintenance [11]

❖ **Objectifs de la maintenance :**

Les principaux objectifs de la maintenance sont :

- Garantir un niveau de disponibilité à un coût défini.
- Maitriser le savoir-faire de la maintenance.
- Prévenir les risques et la qualité de service.
- L'amélioration de la sécurité des individus.
- La maintenance permet d'améliorer les conditions de travail sur le matériel concerné.

### III.3 Application des méthodes de maintenance

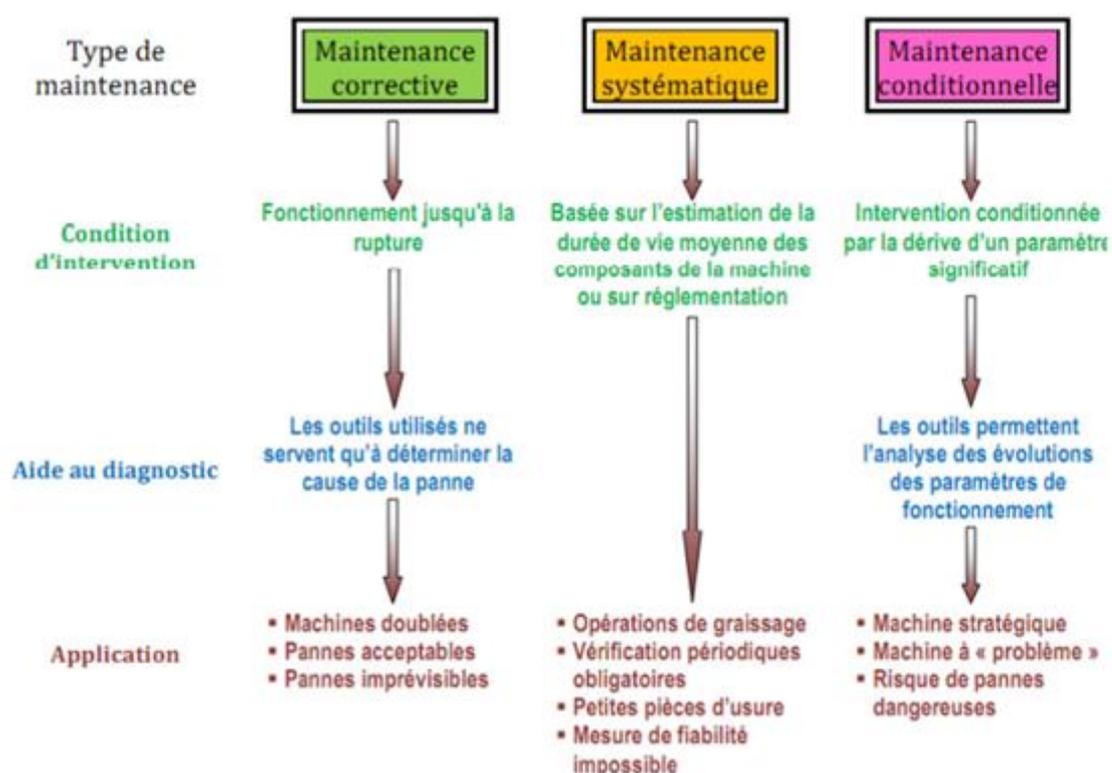


Fig. III.2. Application des méthodes de maintenance [14]

❖ **Choix entre les méthodes de maintenance (préventives ou correctives)**

Pour choisir, il faut connaître :

- Les objectifs de la direction.
- Les directions politiques de maintenance.
- Le fonctionnement et les caractéristiques du matériel.
- Le comportement du matériel en exploitation.
- Les conditions d'application de chaque méthode.
- Les coûts de maintenance.

- Les coûts de perte de production.

### III.4 La maintenance Corrective [12]

Définition AFNOR (norme X 60-010) : « Opération de maintenance effectuée après Défaillance ». La maintenance corrective correspond à une attitude de défense (subir) dans l'attente d'une défaillance fortuite, attitude caractéristique de l'entretien traditionnel. Après apparition d'une défaillance, la mise en œuvre d'un certain nombre d'opérations dont les définitions sont données ci-dessous. Ces opérations s'effectuent par étapes (dans l'ordre) :

- **test** : c'est à dire la comparaison des mesures avec une référence.
- **détection** ou action de déceler l'apparition d'une défaillance.
- **localisation** ou action conduisant à rechercher précisément les éléments par lesquels La défaillance se manifeste.
- **diagnostic** ou identification et analyse des causes de la défaillance.
- **dépannage, réparation** ou remise en état (avec ou sans modification).
- **contrôle** du bon fonctionnement après intervention.
- **amélioration éventuelle** : c'est à dire éviter la réapparition de la panne.
- **historique** ou mise en mémoire de l'intervention pour une exploitation ultérieure.

### III.5 Maintenance préventive

Maintenance effectuée selon des critères prédéterminés, dans l'intention de réduire la Probabilité de défaillance d'un bien ou la dégradation d'un service rendu. Elle doit permettre D'éviter les défaillances du matériel en cours d'utilisation. L'analyse des coûts doit mettre en Évidence un gain par rapport aux défaillances qu'elle permet d'éviter. [12]

#### ❖ Objectifs de la maintenance préventive

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

### III.5.1. Opérations de la Maintenance préventive [11]

Ces opérations trouvent leurs définitions dans la norme NF X 60-010 et NF EN 13306.

- **Inspection** : contrôle de conformité réalisé en mesurant, observant, testant ou calibrant les Caractéristiques significatives ; elle permet de relever des anomalies et d'exécuter des réglages Simples ne nécessitant pas d'outillage spécifique, ni d'arrêt de la production ou des équipements (pas de démontage).

- **Contrôle** : vérification de la conformité à des données préétablies, suivie d'un jugement. Ce contrôle peut déboucher sur une action de maintenance corrective ou alors inclure une décision de refus, d'acceptation ou d'ajournement.

- **Visite** : examen détaillé et prédéterminé de tout (visite générale) ou partie (visite limitée) des différents éléments du bien et pouvant impliquer des opérations de maintenance du premier et du deuxième niveau ; il peut également déboucher sur la maintenance corrective.

- **Test** : comparaison des réponses d'un système par rapport à un système de référence ou à un phénomène physique significatif d'une marche correcte.

- **Echange standard** : remplacement d'une pièce ou d'un sous-ensemble défectueux par une pièce identique, neuve ou remise en état préalablement, conformément aux prescriptions du constructeur.

- **Révision** : ensemble complet d'exams et d'actions réalisées afin de maintenir le niveau de disponibilité et de sécurité d'un bien. Une révision est souvent conduite à des intervalles prescrits du temps ou après un nombre déterminé d'opérations. Une révision demande un démontage total ou partiel du bien.

### III.5.2 Type de la maintenance préventive [13]

#### III.5.2.1 Maintenance préventive systématique

Maintenance préventive effectuée selon un échéancier établi selon le temps ou le nombre d'unités d'usage (d'autres unités peuvent être retenues telles que : la quantité, la longueur et la masse des produits fabriqués, la distance parcourue, le nombre de cycles effectués, etc.).

Cette périodicité d'intervention est déterminée à partir de la mise en service ou après une révision complète ou partielle. [13]

Cette méthode nécessite de connaître :

- Le comportement du matériel.
- Les modes de dégradation.
- Le temps moyen de bon fonctionnement entre 2 avaries.

### III.5.2.2 Maintenance préventive conditionnelle [13]

Maintenance prédictive (terme non normalisé). C'est la maintenance préventive

Subordonnée à un type d'événement prédéterminé (auto diagnostic, information d'un capteur, mesure d'une usure, etc...).

D'après la norme **AFNOR X60-010**, la maintenance conditionnelle se définit comme " Une maintenance préventive subordonnée à un type d'événement prédéterminé (autodiagnostic, information d'un capteur, mesure d'une usure).

Tout le matériel est concerné ; cette maintenance préventive conditionnelle se fait par des mesures pertinentes sur le matériel en fonctionnement.

Les paramètres mesurés peuvent porter sur :

- Le niveau et la qualité de l'huile.
- Les températures et les pressions.
- La tension et l'intensité du matériel électrique.
- Les vibrations et les jeux mécaniques.

- Le matériel nécessaire pour assurer la maintenance préventive conditionnelle devra être fiable pour ne pas perdre sa raison d'être. Il est souvent onéreux, mais pour des cas bien choisis, il est rentabilisé rapidement.

### III.5.3 Pratique de la maintenance conditionnelle [13]

La maintenance conditionnelle comporte trois phases :

#### ❖ La détection du défaut qui se développe :

A la mise en route de chaque équipement, les principales caractéristiques de base des appareils sont enregistrées notamment la signature vibratoire et les divers paramètres de fonctionnement (température, performances ...).

Ces caractéristiques ou signature, serviront de référence pour suivre, par Comparaison, l'évolution d'éventuels défauts ultérieurs.

#### ❖ L'établissement d'un diagnostic :

Dès qu'une anomalie est détectée par les outils que nous verrons dans le prochain chapitre, le responsable d'entretien aura la charge d'établir, dans la mesure du possible, un diagnostic concernant l'origine et la gravité du défaut constaté.

### ❖ L'analyse de la tendance :

L'établissement du diagnostic permet à l'ingénieur de préjuger le temps dont il dispose avant la panne, pour laisser l'appareil fonctionner sous surveillance renforcée et prévoir la réparation.

#### III.5.3.1 La mise en place d'un programme de maintenance conditionnelle [13]

### ❖ La technique et le choix du paramètre suivi :

Les paramètres révélateurs de l'état de dégradation du bien, comme définit par la norme, peuvent être de deux types :

#### a) Les paramètres de performance :

- Consommation énergétique
- Production (quantité et qualité d'un produit fini)

#### b) Les paramètres de comportement :

- Les vibrations
- Le bruit
- La température (usure d'un roulement)
- L'huile (contrôle des dépôts significatifs de l'usure)

Dans le cas des machines tournantes, le paramètre le plus significatif de l'état d'une machine est le niveau vibratoire, l'augmentation du niveau vibratoire est révélatrice de la dégradation d'une machine.

### ❖ La périodicité des mesures :

#### a) Avec un collecteur de données portable (maintenance "OFF LINE ")

Elles seront différentes d'une machine à l'autre, et évolueront en trois phases :

**1 ère phase :** pendant la période de rodage d'une machine neuve, des mesures rapprochées sont réalisées (par exemple tous les 2 ou 3 jours), jusqu'à ce que les niveaux se stabilisent.

**2ème phase :** En fonctionnement normal, la périodicité peut être d'une semaine à plusieurs mois.

**3ème phase :** lorsque le niveau commence à augmenter de manière continue, on réduira la périodicité, qui peut être ramenée à quelques heures si le cas évolue rapidement.

#### b) Avec un système d'acquisition à poste fixe (maintenance "ON LINE ")

Dans ce cas, les capteurs sont installés à poste fixe et la périodicité de mesure correspondra à la rapidité maximale de l'unité d'acquisition.

### ❖ Les seuils d'alarme :

En cas de mesure de l'intensité vibratoire conformément aux normes, les niveaux maximaux admissibles sont déjà déterminés en fonction de différents critères, comme la puissance de la machine et le type de fondation. [13]

## 6 Techniques de surveillance :

La surveillance des machines est basée sur trois techniques :

### 1) La thermographie infrarouge :

Cette technique permet de mesurer la température de composants sans contact.

Tout défaut se traduisant souvent par une élévation de la température. On peut ainsi mesurer les conséquences. [13]

### 2) L'analyse des huiles :

Cette technique permet à la fois de surveiller l'huile d'une Machine afin de ne la changer que lorsqu'elle est dégradée (surveillance de lubrifiant) mais également à l'instar d'une analyse de sang pour un être humain, de mesurer l'état de santé de la machine. [13]

### 3) L'analyse vibratoire :

Cette technique est principalement utilisée pour la surveillance des machines tournantes. Toute machine tournante vibre. Ces vibrations sont les conséquences de défaut de la machine. Plus la machine vibre plus les défauts sont importants [13]

### ❖ Définition de la surveillance

La surveillance consiste à suivre l'évolution d'une machine par comparaison des relevés successifs de ses changements d'état. Une tendance à la hausse de certains indicateurs par rapport à des valeurs de référence. Alerte généralement le technicien sur un dysfonctionnement probable. Puis intervenir par la détection et le classement des défaillances puis le diagnostic et la localisation des éléments défaillants et l'identification des causes premières.

## III.6 Les fonctions de la surveillance [11]

La surveillance se compose donc de deux fonctions principales :

- ❖ **La détection** : précoce des anomalies, pour éviter au maximum les avaries en remplaçant les composants défectueux si possible avant incident et au meilleur moment.

❖ **Le diagnostic** : L'objectif de la fonction diagnostic est de rechercher les causes et de localiser les organes qui ont entraîné une observation particulière. Il met en œuvre des outils mathématiquement plus élaborés. Il permet de désigner l'élément de la machine défectueux suite à une évolution anormale des vibrations constatée lors de la surveillance.

Cette fonction se décompose en deux fonctions élémentaires : localisation et identification. A partir de l'observation d'un état de panne, la fonction diagnostic est chargée de retrouver la faute qui en est à l'origine.

- 1) **Localisation** : Elle permet de déterminer le sous-ensemble fonctionnel défaillant.
- 2) **Identification** : Cette dernière étape consiste à déterminer les causes qui ont mené à une situation anormale. Ces causes peuvent être internes (sous-ensembles défaillants faisant partie de l'équipement), ou bien externes (l'environnement par exemple) à l'équipement.

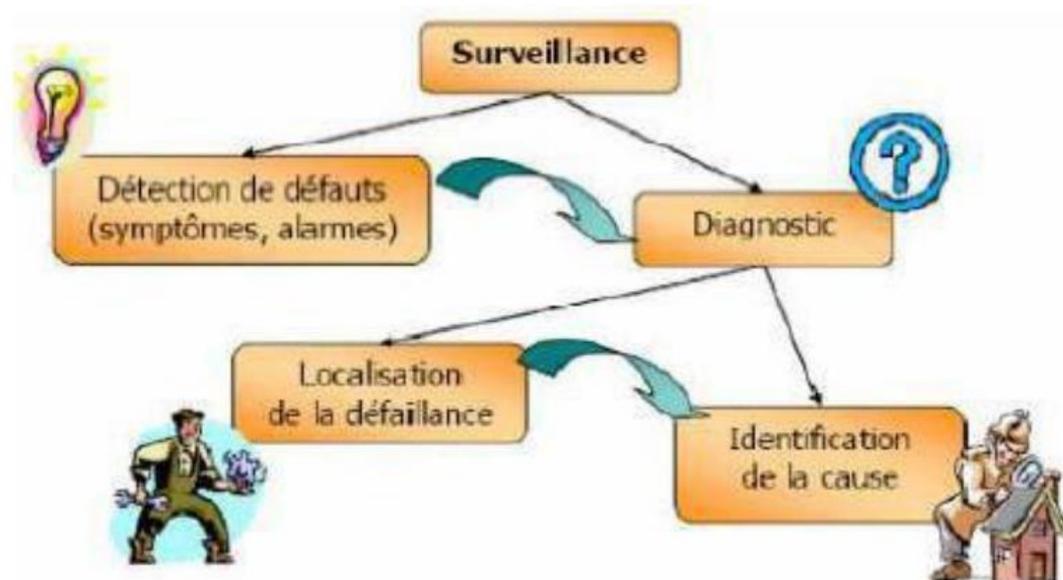
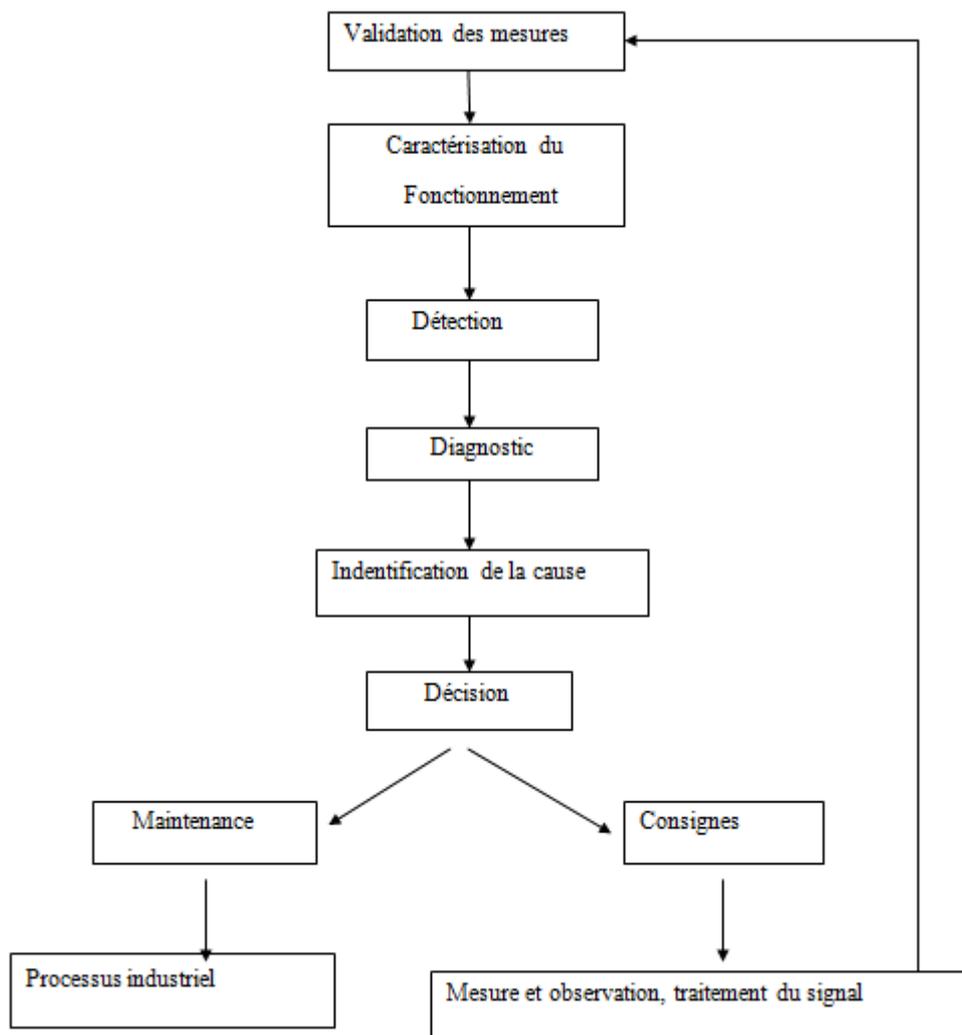


Fig. III.3. Composantes de la surveillance industrielle [14]

❖ **Les différentes étapes techniques du diagnostic :**

Les étapes techniques, du diagnostic nécessaire à la conception, au développement et à l'exploitation de système d'aide au diagnostic. Sont définies dans la fig. II.3.



**Fig. III.4** Les différentes étapes techniques du diagnostic [11]

### III.6.1 Les types de la surveillance

Selon leur importance et leur criticité, les machines peuvent nécessiter un système de surveillance en ligne doté de fonctions de diagnostic ou un système de surveillance hors ligne, tel est le cas des machines simples comme les pompes ou les ventilateurs. On distingue fondamentalement deux types de surveillance (voir figure II.5).



Fig. III.5 Les types de surveillance des machines [14]

#### ❖ La surveillance en continu (ON LINE) [11]

Les capteurs sont placés à demeure sur la machine surveiller en générale la surveillance des paramètres préalablement établis en salle de contrôle, cette méthode n'analyse pas l'évolution on la tendance du défaut considéré, mais alerte si le défaut dépasse le seuil prédéterminé. Du fait de la multiplicité des capteurs, cette méthode nécessite un investissement initial important.

Cette technique se base, généralement, sur un diagnostic dit à base de modèles qui repose sur une modélisation comportementale et structurelle du système à diagnostiquer. Son principe consiste à faire une comparaison entre le comportement prédit issu d'un modèle de représentation (de bon fonctionnement) et le comportement réellement observé. Cette comparaison permet de détecter les incohérences afin de déduire les causes de défauts. Le maintien d'un bon fonctionnement de l'ensemble passe donc par la mise en place des outils de détection des défaillances éventuelles et des systèmes de commande robustes. La figure II.6

Représente un système de surveillance en ligne.

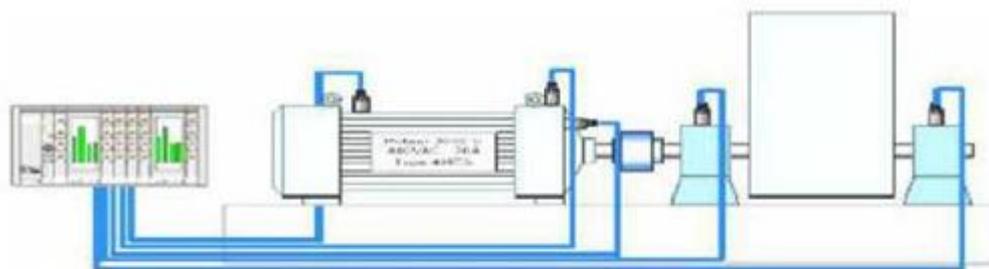


Fig. III.6 Surveillance On-line (en ligne) ou suivi continu [11]

❖ **Chaine de mesure vibratoire on-line :**

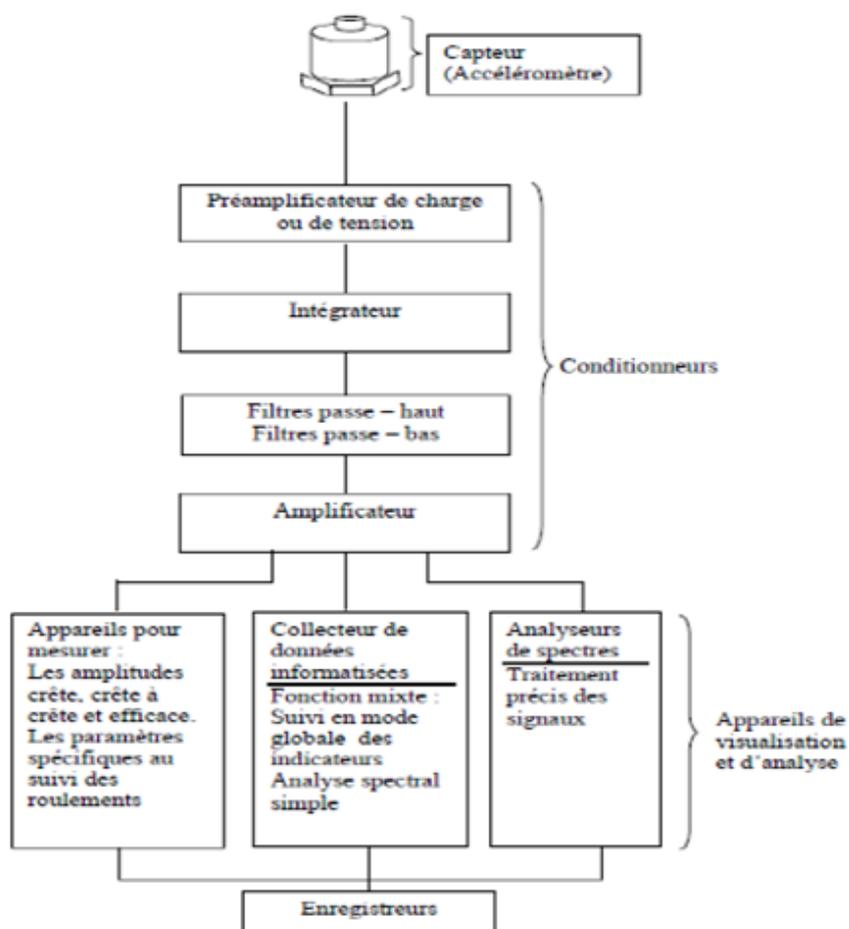


Fig. III.7 La chaine de mesure vibratoire ON- LINE

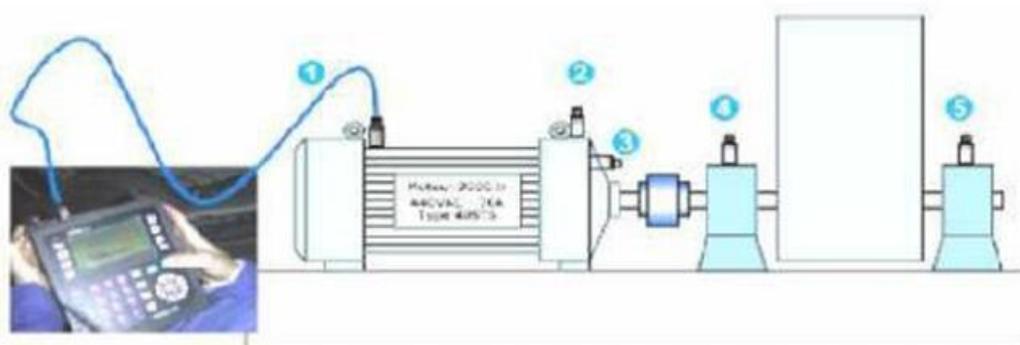
❖ **La surveillance périodique (OF LINE) :**

Les résultats obtenus à partir des mesures effectuées à des intervalles de temps régulier (périodiquement) par des gens qui maitrise le système portable de plus fréquemment informatisée, dans ce système de surveillance un seul technicien capable d'enregistré précisément les paramètres désirés pour un grand nombre des machines. Cette méthode donne

un avantage dans l'aspect économique (minimum de temps et faible coût), par ce qu'un seul capteur placé sur l'outil de mesure est suffi [3].

- Au début, on charge l'outil de mesure (ONE PROD, SCHENCK) par tous les donner que n'a besoin de faire après en vas partir au site (machine concerné) on fait les mesures après on va retourner à la salle pour décharger les données et transférer à un microordinateur permettant au responsable de maintenance de les stocker et analyser.
- La périodicité des contrôles est déterminée en fonction :
- Du nombre de machines à contrôler.
- Du nombre de points de mesure nécessaires.
- De la durée d'utilisation de l'installation.
- Du caractère<<stratégique>> de l'appareil considéré.
- Des moyens matériels dont dispose le service.

La figure II.8 représente un système de surveillance off -line ou suivi périodique



**Fig. II.8** Surveillance off -line ou suivi périodique [15]

### III.6.3 Le Choix du type de surveillance [11]

Le choix du type de surveillance dépend du type de machine à étudier et du type de défaillance que l'on souhaite détecter. Les questions déterministes sur le choix du type de Surveillance sont résumées sur la figure II.9.

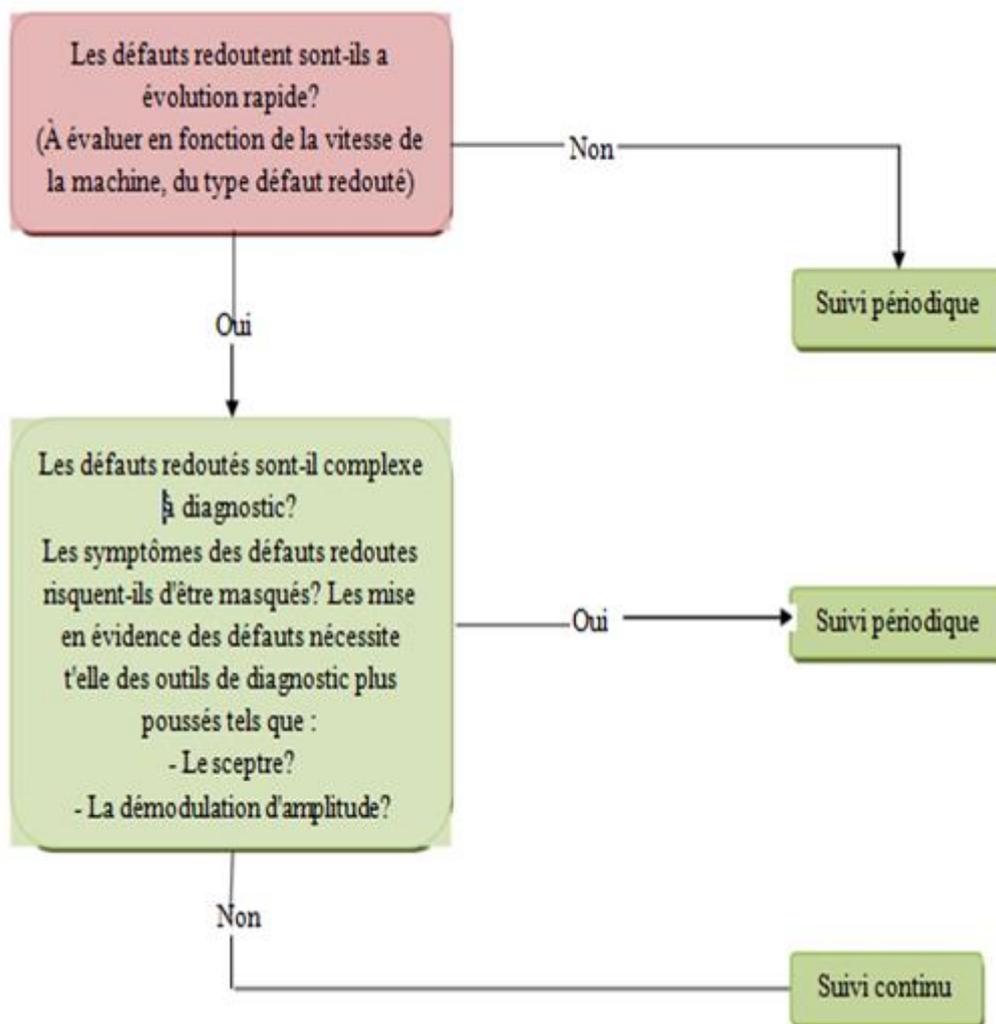


Fig. III. 9 Le choix du type de suivi [11]

## Conclusion

La maintenance est une fonction complexe qui, selon le type de processus, peut être déterminante pour la réussite d'une entreprise. Les fonctions qui la composent et les actions qui les réalisent doivent être soigneusement dosées pour que les performances globales de l'outil de production soient optimisées.

# **Chapitre 4 :**

**Étude technologique de la machine**

## IV.1 Présentation de la machine (S'agita : CP 3106 N° : 1127) [16]

La cisaille S'AGITA sert à découper les tôles. Elle est largement répandue dans l'industrie transformatrice des métaux, principalement dans les chaudronneries et les métalleries.

Agissant comme la lame d'une guillotine ou d'une paire de ciseaux, la lame supérieure va pénétrer le métal et le coincer sur une lame inférieure. Il existe deux principaux types de coupe :

- Une coupe en forme de triangle rectangle, où la lame descend inclinée ;
- une coupe en forme de rectangle, où la lame descend droite.

La cisaille S'AGITA peut-être à commande manuelle ou numérique. Elle s'actionne à l'aide d'un pédalier situé sur le sol. Ces machines sont en général hydrauliques, le système d'activation se faisant à l'aide d'huile sous pression. Ce type de machine sera sans doute remplacé par la découpe laser, machine encore très couteuse mais relativement agréable de par sa précision et sa rapidité d'exécution. [16]

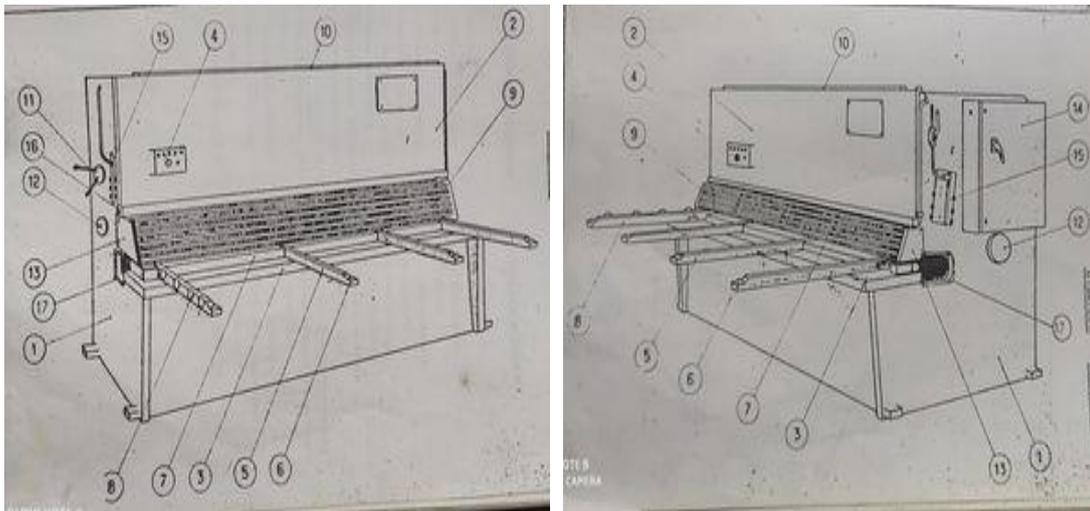
### IV.1.2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES [16]

**Tableau IV. 1 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES**

Type	caractéristiques	Type	caractéristiques
Longueur de coupe	3100 mm	Longueur des consoles	1400 mm
Epaisseur de coupe acier 45 da/n /inox 70 da/n	6/4 mm	Nb de billes supports	Optionnel
Angle de coupe	1.30°	Réglage du jeu des couteaux	Optionnel
Nombre de coupe par minute	18	Puissance du moteur Principal	15 Cv
Force totale des serre-tôle	31 T	Débit de le pompe hydraulique	63 L
Passage libre sous serre- tôle	15 mm	Puissance du moteur de butée arrière	0.75 cv
Distance ligne de coupe axe serre-tôle	55 mm	Nb de couteaux	1
Passage libre entre montants	3320 mm	Section des couteaux	58×20 mm
Course de la butée arrière	1100 mm	Contenance d'huile hydraulique	220 L

Nb de cylindres serre-tôles	13	Poids approximatif de la machine	7000 kg
Diamètre des serre-tôles	70	Nb de consoles avec réglette	4

### IV.1.3 LES COMPOSANTES DE LA MACHINE [16]



**Figure IV.1** La cisaille s'agita [16]

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| I. Montant                  | 10. Eclairage ligne de coupe |
| 2. Plaque serre-tôles       | II. Réglage jeu entre lames  |
| II. Réglage jeu entre lames | 12. Pivot                    |
| 3. Table                    | 13. Protection latérale      |
| 4. Coffret de commande      | I4. Coffret électrique       |
| 5. Console                  | 15. Manomètre                |
| 6. Billes de manutention    | 16. Protection tuyauterie    |
| 7. Table auxiliaire         |                              |
| 8. Console guide d'équerre  |                              |
| 9. Protection des mains     |                              |

#### IV.1.4 DESCRIPTION

##### 1. BATI :

En acier E 24-2 de forte épaisseur assemblé par soudure, construction de l'indestructible. Sur la partie inférieure de la plaque frontale sont vissés les serres - tôles hydrauliques. [16]

##### 2. COULISSEAU :

Constitué par une lame principale sur laquelle est fixée la lame supérieure. Un renfort disposé à l'opposé de la force de réaction assure à l'ensemble une grande rigidité. [16]

##### 3. TABLE :

La table soudée avec les montants latéraux, garantit une rigidité absolue. Elle est équipée d'une traverse soudée, sur laquelle le couteau inférieur est fixé par des vis mécaniques. Elle est munie de vis de traction et de pression facilement accessibles, permettant le réglage du couteau inférieur. Sur la table sont fixées des consoles et des supports à billes facilitant la manutention des tôles. [16]

##### 4. REGLAGE DU JEU ENTRE LAMES :

Un dispositif de réglage instantané du jeu entre lames, actionné par un volant disposé sur le montant gauche de la machine, permet d'adapter correctement le jeu en fonction de l'épaisseur et de la dureté de la tôle. [16]

##### 5. BUTEE ARRIERE :

Cette butée motorisée est standard sur tous les- modèles. Elle est équipée d'une barre de butée escamotable en fin de course, permettant le passage de tôles plus grande. Des écrous de butée en Bronze permettent le rattrapage automatique du jeu. Le déplacement rapide environ 2,5 m/min. se fait à l'aide de boutons poussoir montés sur le coffret de commande. Le réglage fin, se fera par volant et compteur, avec division de 0,1 mm [16]

##### 6. SERRES-TOLES :

Deux serre-tôles plus rapprochés que les autres sont groupés à gauche de la cisaille et permettent un meilleur serrage des bandes de tôles étroites. Ils agissent automatiquement avant la descente du coulisseau. [16]

### **7. PROTECTION DES MAINS :**

La grille de protection est escamotable qu'on peut la maintenir en position haute par translation du tube supérieur. Dans cette position un micro rupteur condamne la commande de la pédale et la lampe de contrôle est teinte. [16]

### **8. GROUPE HYDRAULIQUE :**

Le groupe hydraulique est placé à l'arrière de la machine, entre les deux montants, Le distributeur étant fixe sur le réservoir du côté droit. [16]

### **9. L'ARMOIRE ELECTRIQUE :**

Elle est construite suivant les normes électriques UTE, actuellement en vigueur. Elle est placée sur le montant droit de la machine. [16]

### **10. LIGNE DE COUPE :**

Fait partie de l'équipement standard, permet de travailler au tracé. L'éclairage de cette ligne est assuré par des tubes fluorescents.

### **11. LONGUEUR DE COUPE :**

Pour des bandes courtes la longueur de coupe, peut-être réduits à l'aide d'un potentiomètre fixé sur le tableau de commande.

### **12. COUTEAUX 1**

En acier au chrome tungstène section 58 x 20. Les couteaux supérieurs sont utilisés sur 2 arrêtes, les couteaux inférieurs sur les quatre arrêtes de coupe.

## **IV.2 PARTIE ELECTRIQUE [16]**

Cette partie consiste à recenser les nombres des composants, que se trouvent sur notre machine dont l'élément principal de base et le circuit électrique, que se trouvent dans l'armoire électrique, cette dernière est étanche et alimentée par un réseau de 380v pour les moteurs électriques. Elle abrite les composants électriques suivant : les contacteurs, les relais, les fusibles, les transformateurs qu'abaissent la tension pour alimenter le circuit de commande sous une tension de 220v, 48v et d'autres composants que ne sont pas dans l'armoire électrique comme les boutons poussoirs

### **IV.2.1 ARMOIRE ELECTRIQUE [17]**

Elle est construite actuellement suivant les normes électriques UTE. Elle est placée sur le montant droit de la machine.

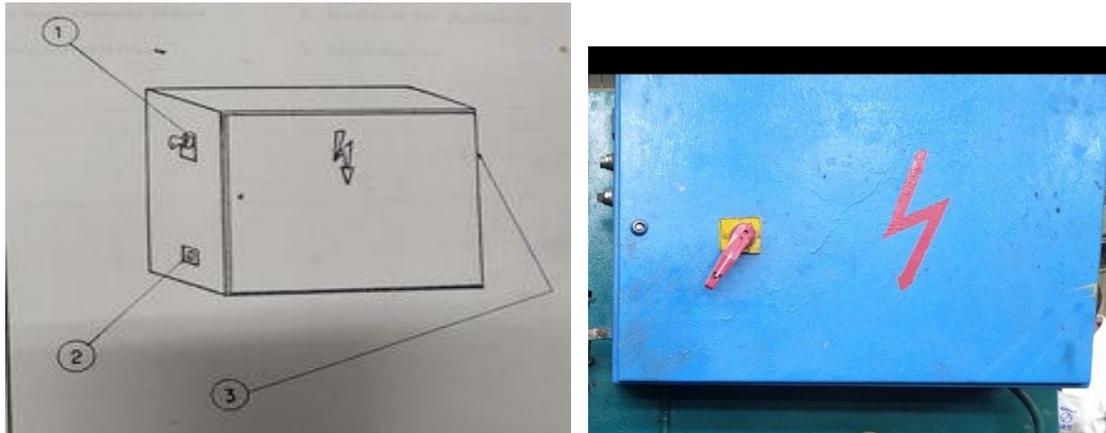


Figure IV.2 ARMOIRE ELECTRIQUE [17]

1. Contacte à clef Moteur principal
2. Prise pour commande pédale
3. Sectionneur principal

#### IV.2.2 LES COMPOSANTS D'UNE ARMOIRE ELECTRIQUE INDUSTRIELLE



Figure IV.3 armoire électrique de machine

##### a) Sectionneurs :

Les sectionneurs isolent le circuit du moteur de celui de la source. Ils doivent pouvoir supporter indéfiniment le courant nominal ainsi que les courants de court-circuit pendant de courtes périodes. Ils comportent des contacts à couteaux et des fusibles. Ils s'ouvrent et se ferment manuellement.



**Figure IV.4** Différents types de sectionneurs

- Sectionneur tétra-polaire à fusible
- Sectionneur tripolaire à commande rotative
- Symbole

**b) Coupe-circuit à fusibles**

Appareil dont la fonction est d'ouvrir ; par la fusion d'un ou de plusieurs de ses éléments conçus et calibrés à cet effet ; le circuit dans lequel ils inséré en coupant le courant lorsque celui-ci dépasse pendant un temps suffisant une valeur donnée. Le fusible comprend toutes les parties qui constituent l'appareil complet. Notons que le coupe-circuit à fusibles comprend toutes les parties qui forment l'ensemble de l'appareil, notamment base et élément de remplacement.



**Figure IV.5** fusible et Lure symbole

**c) Temporisateur :**

Le temporisateur électrique est un composant souvent utilisé dans l'industrie pour ajouter un délai dans un circuit électrique. Ce délai est parfois nécessaire pour retarder le départ ou l'arrêt d'un moteur. Le temporisateur électrique est en effet un relais auquel on peut retarder les effets. Le réglage du délai se fait à l'aide d'un bouton situé sur le temporisateur.

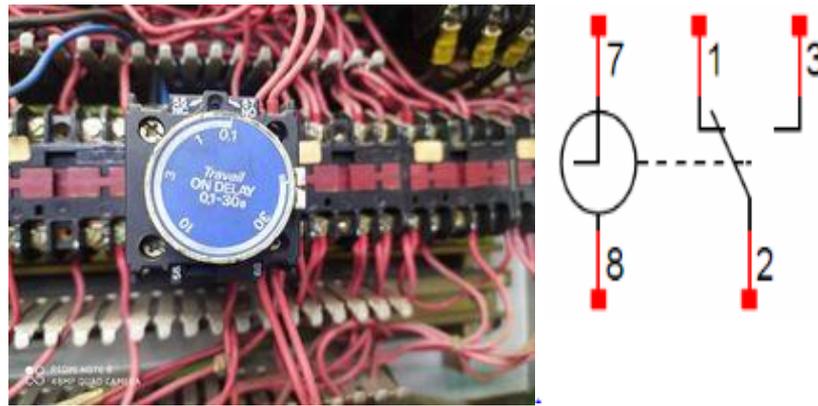


Figure (4.2.5) temporisateur et leur symbole

d) **Relais thermiques :**

Les relais thermiques (ou relais de surcharge) sont des dispositifs de protection dont les contacts s'ouvrent ou se ferment lorsque la chaleur créée par le passage d'un courant dépasse une limite prédéterminée. Leur fonctionnement est temporisé car la température ne peut pas suivre instantanément les variations du courant

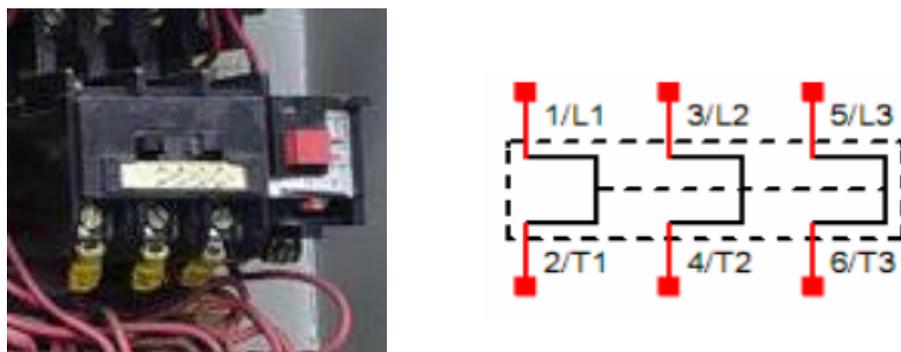


Figure IV.6 Relais thermiques

e) **Transformateur**

Le transformateur est une machine électrique statique, appelé aussi convertisseur statique à induction, il comporte deux ou plusieurs enroulements fixes, destiné à transformer la tension et le courant alternatifs, à une tension et courant alternatifs de même fréquence mais d'amplitudes différentes selon les besoins d'utilisation

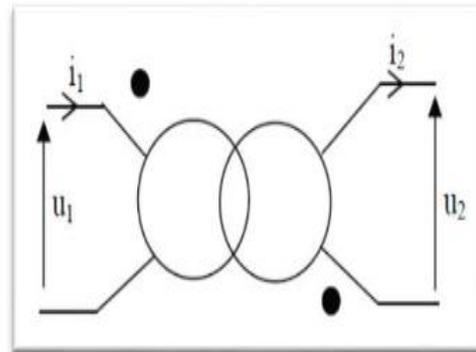
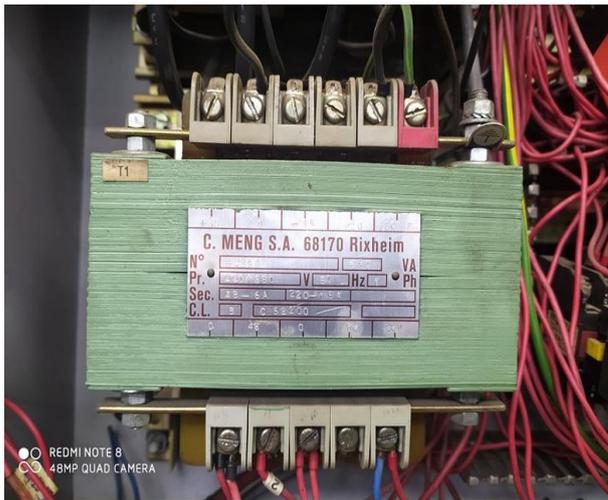


Figure IV.7 transformateur et leur symbole

**d. Contacteur (mécanique) :**

Appareil mécanique de connexion ayant une seule position de repos, commandé autrement qu'à la main, capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans les conditions normales du circuit, y compris les conditions de surcharge en service. Notation Les contacteurs peuvent être désignés suivant la façon dont est fourni l'effort nécessaire à la fermeture des contacts principaux.

• **Fonctionnement d'un Contacteur :**

La bobine du contacteur peut être alimentée aussi bien par un courant alternatif que par un courant continu (de 24 à 400 V). Elle génère un champ magnétique. La partie mobile de son armature est attirée contre la partie rigide. En fonction du modèle, les contacts se ferment ou s'ouvrent alors. Si la bobine n'est pas alimentée, le ressort de rappel renvoi en position initial la partie mobile de l'armature et les contacts reprennent leur position. Ce mécanisme permet de contrôler la mise en service des appareils électriques en aval de celui-ci.

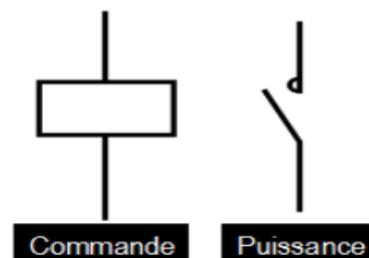


Figure IV.8 Contacteur

### IV.3 Les schémas électriques du la machinent

Un schéma électrique est un dessin qui représente un simple circuit électrique ou une installation électrique complète, voir complexe. Des symboles graphiques représentent les éléments de cette installation mais aussi les connexions qui les relient fonctionnellement.

Nous aurons donc, par exemple, des symboles pour représenter un voyant lumineux, un interrupteur et des fusibles. Nous avons aussi des symboles pour représenter des fils électriques qui servirons à relier notre voyant avec son interrupteur et ses fusibles. Nous avons donc ici une représentation schématique d'une petite installation électrique.

Pour représenter les lignes électriques qui alimentent nos installations électriques nous parlons alors de réseau électrique. Un réseau électrique (pour le transport de l'énergie électrique) sera composé de générateurs (centrales de production d'énergie électrique), de transformateurs, de câbles, de poteaux, de points de connexion ou d'interconnexion et des dispositifs de protection pour chacun des éléments précités.

#### IV.3.1 But d'un schéma électrique

- Expliquer le fonctionnement de l'équipement (il peut être accompagné de tableaux, de diagrammes et chronogrammes),
- Fournir les bases d'établissement et de réalisation physique de l'installation,
- Faciliter les essais (mise en service),
- Faciliter la maintenance et les dépannages plus rapidement.

#### IV.3.2 Circuit de puissance

Les composantes l'appareillage nécessaires au fonctionnement des récepteurs de puissance suivant un automatisme bien défini sont :

- Une source de puissance (généralement réseau triphasé).
- Un appareil d'isolement (sectionneur).
- Un appareil de protection (fusible, relais thermique).
- Appareil de commande (les contacts de puissance du contacteur).
- Des récepteurs de puissance (moteurs).

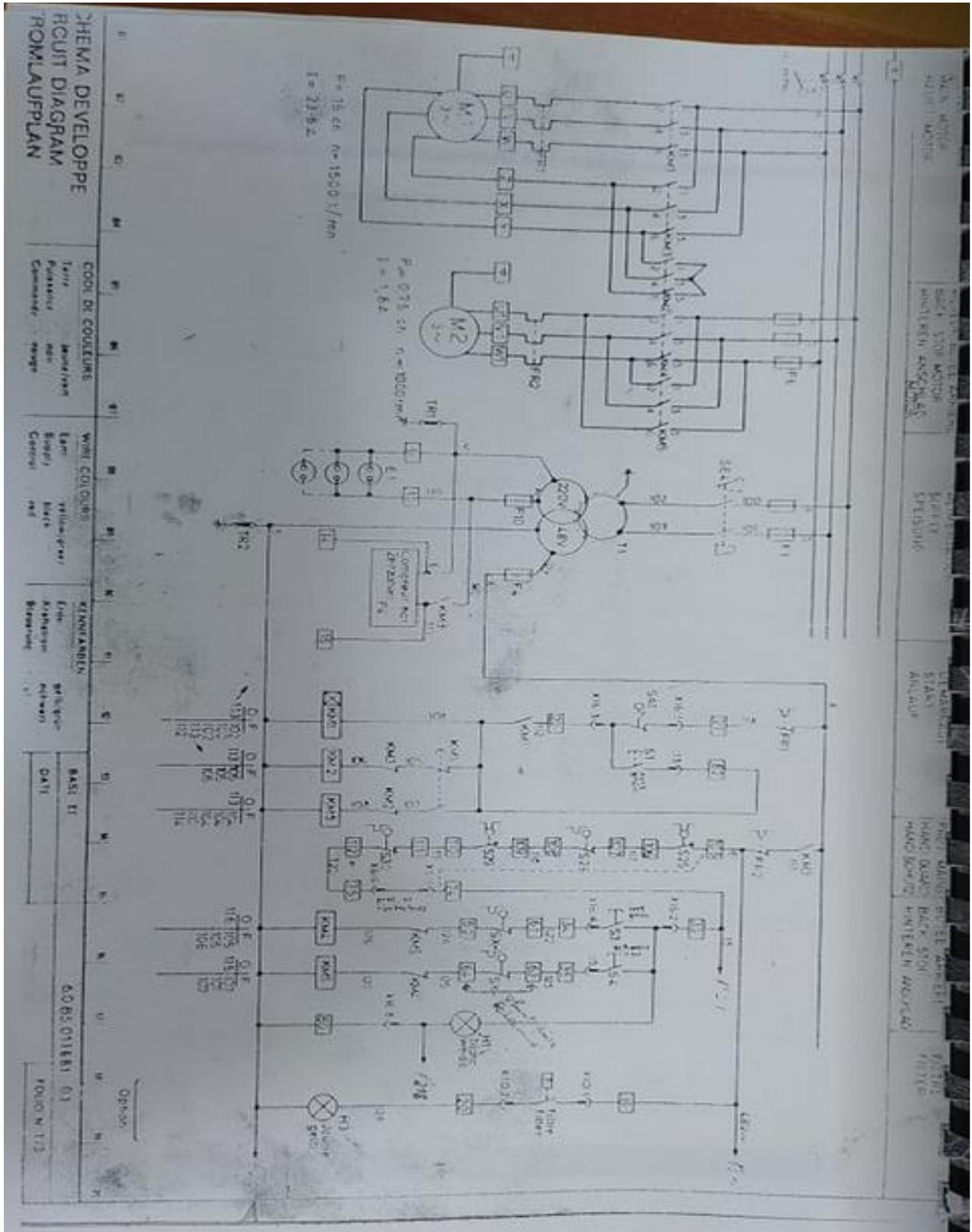


Figure IV.9 Circuit de puissance de la machine

### IV3.3 Etude de la partie Puissance

#### 1) Moteur M1

- **Démarrage direct KM 1** : C'est un démarrage en un seul temps et le stator est couplé directement au réseau.
- **Le branchement en étoile KM 2** : dans ce cas, les enroulements reçoivent une tension réduite (divisé par la racine carrée de 3). Il s'utilise donc si la tension du réseau d'alimentation est égale à la tension du moteur.
- **Le branchement en triangle KM 3** : chaque enroulement reçoit la tension appliquée, on l'utilise donc si la plus grande tension du réseau est égale à la plus petite tension motrice.

#### 2) Moteur M2

- **Démarrage direct KM 4** : pour déplacez la table vers l'avant
- **KM 4** : rotation dans le sens oppose
  - 3) **Relais thermique F** : Leur fonctionnement est temporisé car la température ne peut pas suivre instantanément les variations du courant
  - 4) **Transformateur** : transférer l'électricité de 380v a (220v et 48v)

### IV.3.4 CIRCUIT DE COMMANDE [17]

Comporte l'appareillage nécessaire à la commande des récepteurs de puissance. On trouve :

- La source d'alimentation
- Un appareil d'isolement (sectionneur)
- Une protection du circuit
- Un appareil de commande ou de contrôle (bouton poussoir, détecteur de grandeur physique)
- Organes de commande (bobine du contacteur) La source d'alimentation et l'appareillage du circuit de commande ne sont pas nécessairement celle du circuit de puissance, elle dépend des caractéristiques de la bobine.

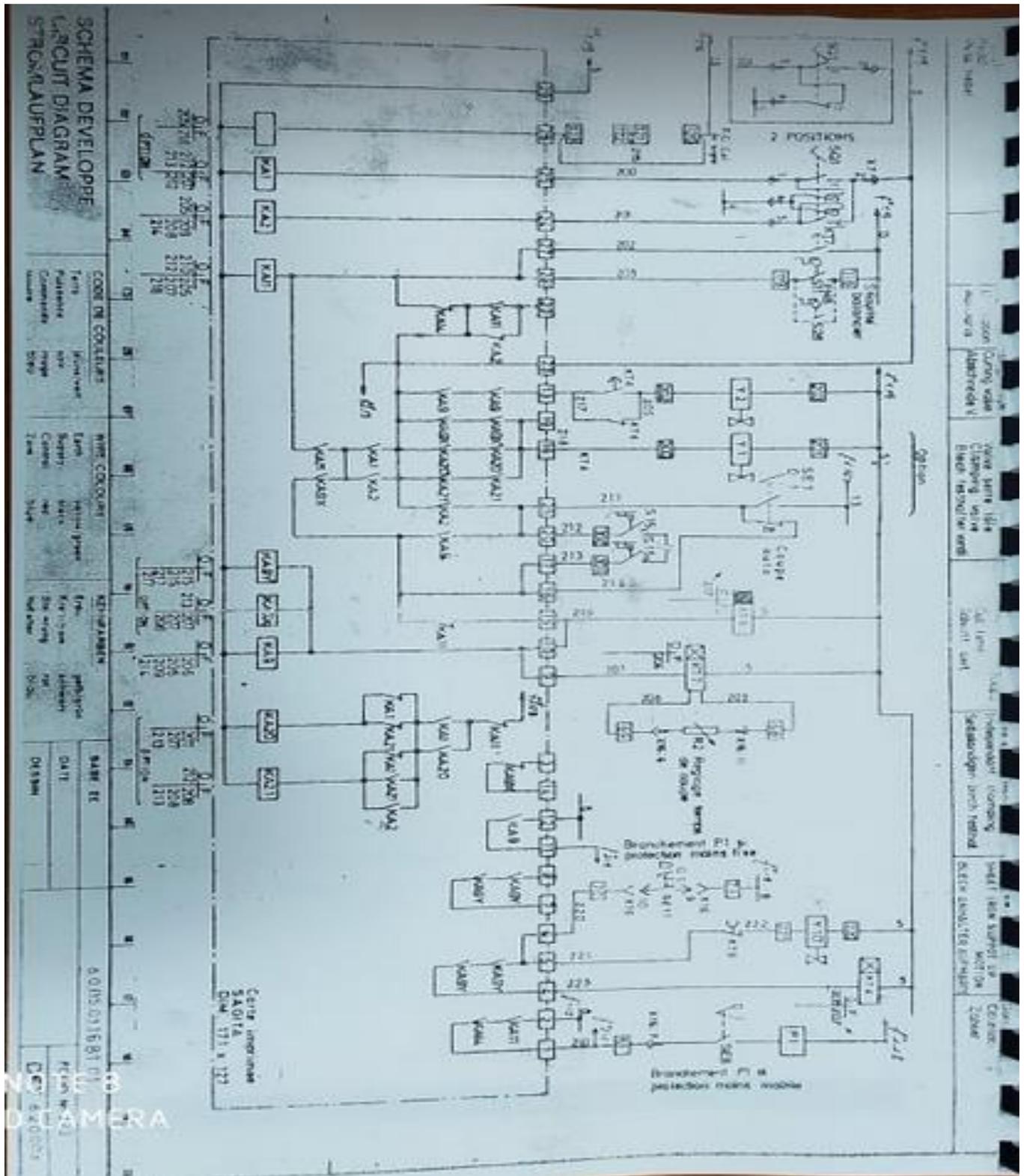


Figure IV.10 schéma électrique partie

- **KM1** (contacteur retarder à attraction) excitation des bobines **(22)** fermeture de contacts **(SE4, KM1)** fil **102,112,113**
- **KM2** fermeture de contacts **KM3, KM1** fil **105**
- **KM5** excitation des bobines **(21)** fermeture des contacteur **KM3, SA1**(arrêt d'argent) fil **104,110,114**
- **KM4** fermeture des contacts **KM1, KM3** fil **105,106**
- **KM5** fermeture des contacts **KM1** fil **107** ouverture de contacts **KM3** fil **115**
- Envoyé un signal à la bobine, **K** pour exciter La Fermeture des contacts **KA20** et **KA21**, les bobines **201** et **200** et **18** seront exciter, fil **218** et ouvert de valve serre tôle camping **Y1** et ouvre **KT4** fil 205 la valve **Y2** reste ferme.
- Envoyé un signal à le bobine **KA1** fil 200 pour exciter La Fermeture des contacts **KT7** (réglage temps de coupe) fil 207 le bobine 9 seront exciter et La Fermeture des contacts **KA9** (**S15** bouton poussoir –fine de course), les bobines **300** et **20** seront exciter, fil **212**.  
Le bouton poussoir –fine de course **S15** reste ouvert fil **212** et **213**.
- **KA2** excitation de bobine **68** et **69** dans le réglage temps de coupe fil 209,208  
Excitation de bobine **16** et fonctionnement **SE7** (auxiliaire manuel de commande) et ouvert contacts **KT4** fil 205.
- **KA11** excitation de bobine **202** Fermeture des contacts **KT4** fil **205**.  
Excitation de bobine **9** fil **207** et Fermeture des contacts **KT7**.  
Excitation de bobine 18et19, Fermeture des contacts (**KA20, KA21, KA9,**) fil 218, ouvert **SE8** fil 210.  
Le bouton poussoir –fine de course et s15 fil 212 reste ouvert.
- **KA9Y** Excitation de bobine (**19, 120,123,26**) Fermeture des contacts (**KA9, KA9**) fil 217,215.
- **KA9X** Excitation de bobine 9,19 Fermeture des contacts (**KA9X, KA11**) fil 207,208.
- **KA9** excitation de bobine (68,16) fermeture des contacts (KT7, SE7) fil 206,209,214 : **KA2** fil 207, 213.
- **KA21** excitation de bobine (**69,301,17**) fermeture de contacts **S15** fil **208,213**  
Ouvert contacts **S15** fil **212**

#### IV.3.5 Désignation du matériel [17]

- **Q1** : sectionneur principale

- **T1** : transformateur de commande
- **KM1 – KM2 – KM3** : contacteurs moteur principale
- **FR** : thermique moteur principale
- **KM4 – KM5** : moteur butée arrière
- **KT4 – KT9** : relais de soutien tôle
- **FR2** : thermique moteur butée
- **KT7** : temporisateur temps de coupe
- **C1** : carte relia de commande
- **P4** : compteur horaire
- **SE4** : commutateur circuit de commande
- **SE7** : commutateur coupe automatique
- **X7** : pris pédale
- **S** : bouton poussoir
- **SA** : arrêt d'urgence
- **SE** : auxiliaire manuel de commande
- **SQ** : pédales +F.C sécurité
- **T** : transformateur
- **V** : diode
- **B** : détecteur de proximité – pressostat
- **VR** : redresseur
- **VT** : transistor
- **VZ** : diode zener
- **SA1** : coup de poing ZB2-BT4
- **SE8** : bouton tournant XB2-BO21
- **P1** : compteur totalisateur F513-2 /48VAC 50 HZ
- **SQ1** : interrupteur a pédale XPE-M722
- **E1** : réglettes RE 140-n220-1x40W
- **E1** : tube à fluorescent
- **S11** : fin de course XCK-N102

#### IV.4 Partie hydraulique [16]

S'agita est une machine dépendant la plupart **dans** son fonctionnement sur l'énergie hydraulique.

Le groupe hydraulique est placé en amont de la machine, entre les deux monts. Le distributeur étant fixé sur le réservoir du côté droit.

### VI.4.1 Schéma hydraulique

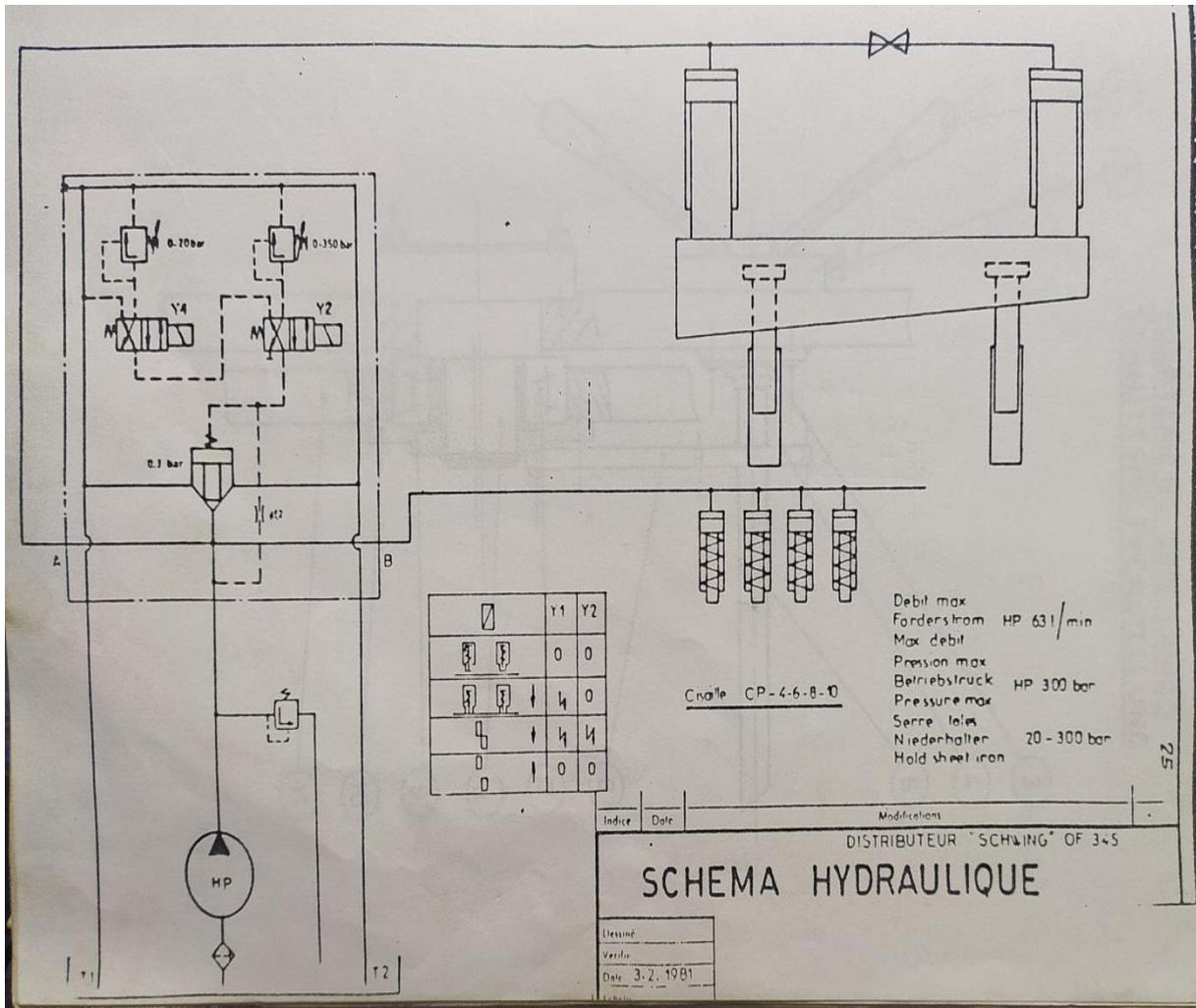


Figure IV. 11 Schéma hydraulique de la machine S'AGITA [17]

### IV.4.2 Le circuit hydraulique de cette machine :

Ce circuit est constitué de :

#### IV.4.2.1 Groupe moteur pompe [16]

La pompe immergée avec un moteur électrique est la pompe principale pour fonctionnement la machine par alimenté les distributeurs et le vérin. Placée au fond d'une source d'huile - d'où elle aspire l'huile pour la refouler ensuite sous haute pression par l'orifice de refoulement.

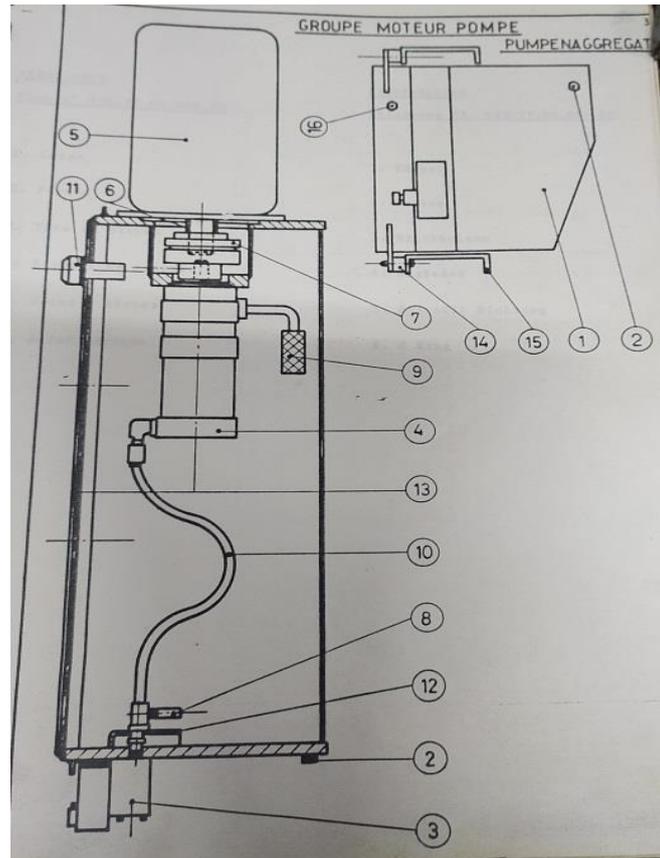


Figure IV.12 groupe moteur pompe [16]

- |                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| 1- Réservoir               | 16- Niveau d'huile |
| 2- Bouchon de vidange      |                    |
| 3- Distributeur            |                    |
| 4- Pompe                   |                    |
| 5- Moteur                  |                    |
| 6- Entretoise              |                    |
| 7- Accouplement            |                    |
| 8- Limiteur de sécurité    |                    |
| 9- Filtre d'aspiration     |                    |
| 10- Flexible               |                    |
| 11- Bouchon de remplissage |                    |
| 12- Déflecteur             |                    |
| 13- Couvercle              |                    |
| 14- Amortisseur            |                    |
| 15- Upn                    |                    |

### IV4.2.2 Deux distributeurs type 345 N° 600 12 01 000 00/A [16]

Le distributeur est élément responsable de contrôler et distribué des fluides sous pression ce qui permet l'entrée et la sortie de vérins de cette machine

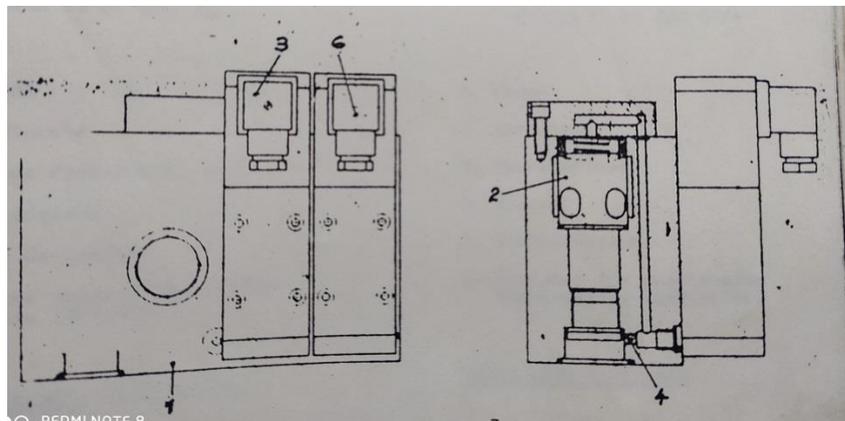


Figure IV.13 Distributeurs type 345 N° 600 12 01 000 00/A

1-romps

2-cartouche

3-valve électrique

4-étrangleur

5-vis de réglage

6-valve serre-tôles indépendants (option)

- **Réglage distributeur**

1-manomètre 0 à 400 bars

- Brancher le manomètre sur orifice
- Mettre le potentiomètre de longueur de coupe au maximum

2-essayer de couper une tôle d'épaisseur maxi-autorisée

- Les serre-tôles étant fermés, si le balancier ne descend pas agir sur la vis 1/4 de tour
- contrôler que la pression ne dépasse pas 300 bars

#### IV.4.2.3 Deux vérins simples effet

- le rôle de ces deux vérins dans le cisaillement

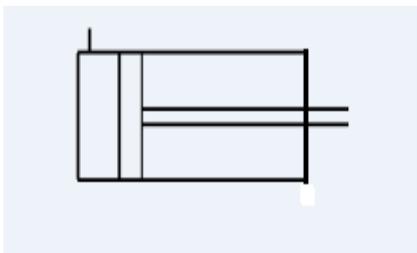


Figure IV.14 Vérin simple effet

#### IV.4.2.4 vérins à simple effet rappel par ressort

- Leur rôle est fixé la tôle que nous voulons couper (12 vérins)

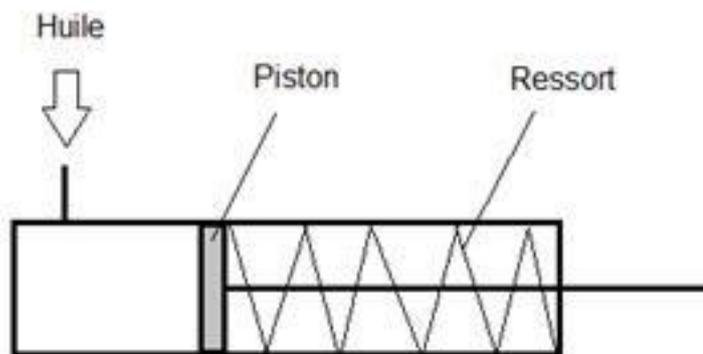


Figure IV.15 Symbol de vérin à simple effet rappel par ressort

#### IV.4.2.5 (2) vérins simples effet rappel par azote

Ces deux vérins sont responsables de retour de lame à position initial après le cisaillement



**Figure IV.16** Vérins simples effet rappel par azote

#### IV.4.2.6 Vanne

- Une **vanne** est un dispositif destiné à contrôler (stopper ou modifier) le débit de hui qui travers



**Figure IV.17** vanne et leur symbole

#### .IV.4.2.7 Régulateur de pression et Filtre de d'huile [18]

Le limiteur de pression est placé en dérivation dès la sortie de refoulement de pompe. Il a pour rôle de limiter la pression de refoulement et de protéger la pompe dans un circuit hydraulique.

Un **filtre hydraulique** est un élément d'une machine, utilisé pour filtrer à l'huile, il est placé avant le distributeur afin de le protéger.



**Figure IV.18** Filtre d'huile et son symbole [18]

#### IV.4.2.8 Clapet anti-retour [18]

Un clapet anti-retour est un dispositif installé sur une tuyauterie permettant de contrôler le sens de circulation d'un fluide quelconque. Le fluide (liquide, gaz, air comprimé, etc.) peut donc circuler dans un certain sens, mais son flux est bloqué si ce sens s'inverse.



**Figure IV.19** Clapet anti-retour et son symbole

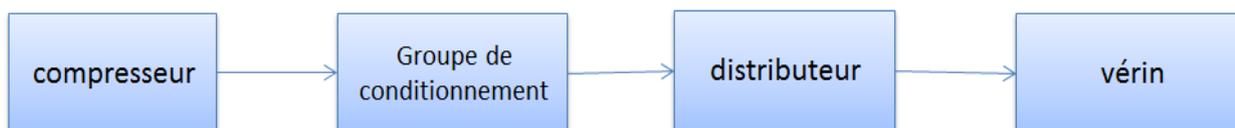
### IV.5 Partie pneumatique [18]

L'énergie pneumatique est l'énergie emmagasinée dans un gaz sous forme mécanique du fait qu'il est comprimé. Elle est exploitée dans un système pneumatique.

Dans un système pneumatique, le gaz comprimé est utilisé comme moyen de transport et de stockage d'énergie. De production facile, le système pneumatique présente un certain

nombre d'avantages ; comme un système hydraulique et pneumatique ; est fondé sur une différence de pressions entre deux zones.

Les outils pneumatiques sont des outils mécaniques qui sont entraînés par de l'air comprimé. Dans cette machine utilisée l'énergie pneumatique ou l'air comprimé pour contrôler le tabler par deux vérin.



**FigureIV.20** circuit pneumatique

- **Compresseur**

Le principe de fonctionnement de cet appareil est très simple. Il est équipé d'un moteur, qui lui-même est doté d'un cylindre. Ce dernier comprime l'air qui sera stocké dans la cuve. Lorsque la bonne pression est atteinte, selon le volume du réservoir, le moteur du compresseur s'arrête. [18]

- **Groupe de conditionnement**

Elle est constitué par 3 appareil vanne et filtre et lubrificateur de pression

1. **Vanne**

Utilisé pour couper ou démineur la pression



**FigureIV.21** vanne

2. **Filtre et lubrificateur de l'aire**

**Filtre :** Est utilisé pour empêcher la promiscuité entre l'huile et les grains et protéger l'appareil qui placé après le filtre.

**Lubrificateur :**

La lubrification des actionneurs permet de limiter les frottements et ainsi leur usure. Pour s'adapter au mieux au nombre d'actionneurs sur la machine, il est possible de régler la quantité d'huile dans un mètre cube d'air. [18]

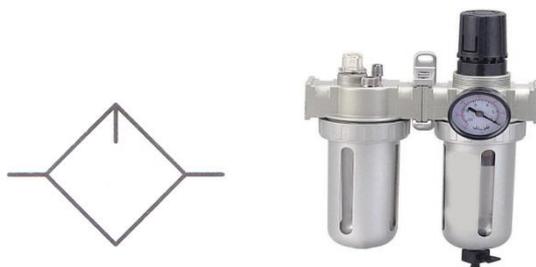


Figure IV.22 lubrificateur et son symbole

- **Distributeur**

Utilise distributeur 2/5 pour distribué l'air comprimé dans le vérin

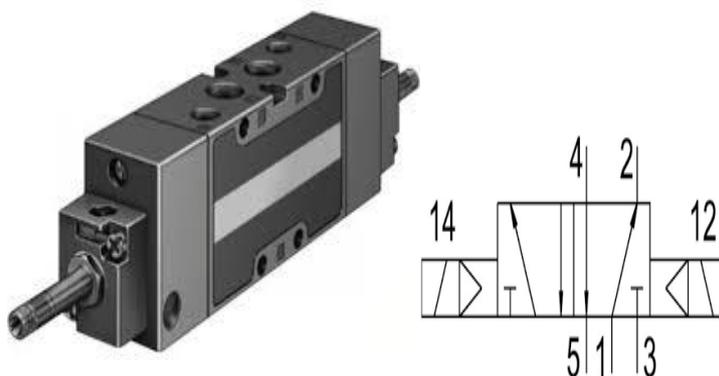


Figure IV.23 distributeur 2/5 et son symbole

- **Vérin pneumatique**

Il y a deux vérins pneumatiques double effet utilisés pour lever et descendre la table

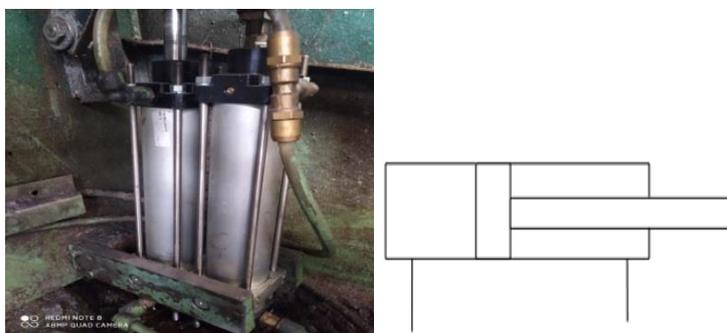


Figure IV.24 vérin pneumatique double effet et son symbole

## IV.6 Partie mécanique

Le dessin technique - dit aussi dessin industriel - est un langage graphique figuratif pour la représentation, la communication technique, la conception et l'analyse systémique de produits mécaniques, électroniques ou mécatroniques. Ainsi qu'en électronique pour la représentation des différentes composantes et de leur structure.

### IV.6.1 Les différents types de dessin industriel

Dans un premier temps nous distinguerons deux grandes catégories de dessins :

- **Le dessin d'ensemble :**

Il représente le système technique dans son ensemble. Toutes les solutions constructives, retenues pour réaliser les fonctions techniques y sont détaillées. Celui-ci permet de comprendre le fonctionnement du mécanisme à partir de la description des formes, des dimensions et de l'organisation des pièces qui le constituent.

- **Le dessin de définition d'une pièce :**

Il représente de manière complète et détaillée une pièce. Y figurant les formes, les dimensions et les spécifications, c'est-à-dire toutes les informations nécessaires à sa fabrication. Pour un dessin d'ensemble, il y aura un dessin de définition par pièce à fabriquer. Le dessin technique se réalise sur papier ou calque, ses règles d'exécution sont normalisées.

- **le dessin éclat,**

Une **vue en éclaté** est la représentation de toutes les pièces d'un mécanisme complet comme si l'objet était éclaté de l'intérieur, ce qui donne une vue sur toutes les pièces du mécanisme.

Une vue en éclaté est généralement utilisée pour montrer le montage d'un mécanisme. On en retrouve souvent dans les notices de montage des meubles à monter soi-même.

- **le dessin perspective**

La perspective est l'ensemble de techniques picturales destinées à représenter les trois dimensions d'un objet ou d'une scène par une image sur une surface plane<sup>1</sup>.

Les techniques de perspective utilisent certains des indices qui fondent la perception de la profondeur. L'enseignement la décompose en *perspective linéaire*, technique du dessin et de la géométrie des contours, et en *perspective aérienne*, technique picturale qui s'intéresse au rendu des objets lointains.

#### IV.6.2 Dessin technique de cisaille hydraulique (SAGITA)

- Type : CP. 3100 x 600
- Numéro de série : 1681

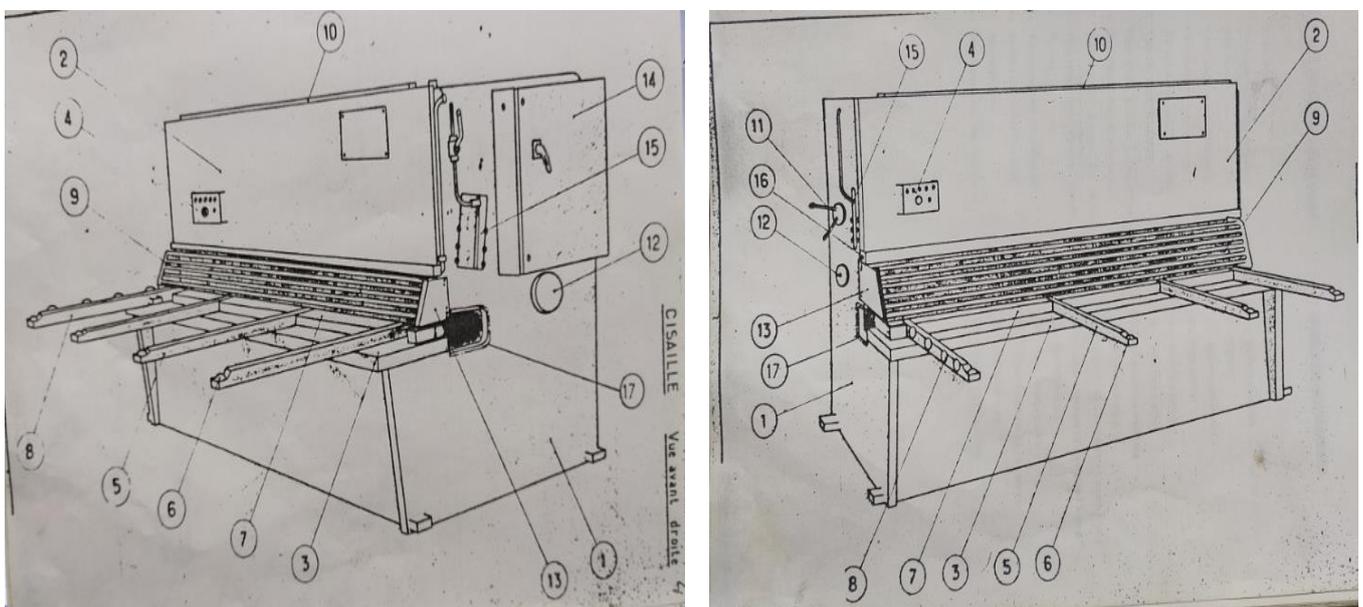


Figure IV.25 vu droit et gauche de la machine [16]

- |                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| 1- Montant                   | 15- manomètre             |
| 2- Plaque serre tôles        | 16- protection tuyauterie |
| 3- Table                     |                           |
| 4- Coffre de commande        |                           |
| 5- Consol                    |                           |
| 6- Billes de manutention     |                           |
| 7- Table auxiliaire          |                           |
| 8- Console guide d'équerre   |                           |
| 9- Protection des mains      |                           |
| 10- Éclairage ligne de coupe |                           |
| 11- Réglage jeu entre lames  |                           |

12- Pivot

13- Protection latéral

14- Coffre

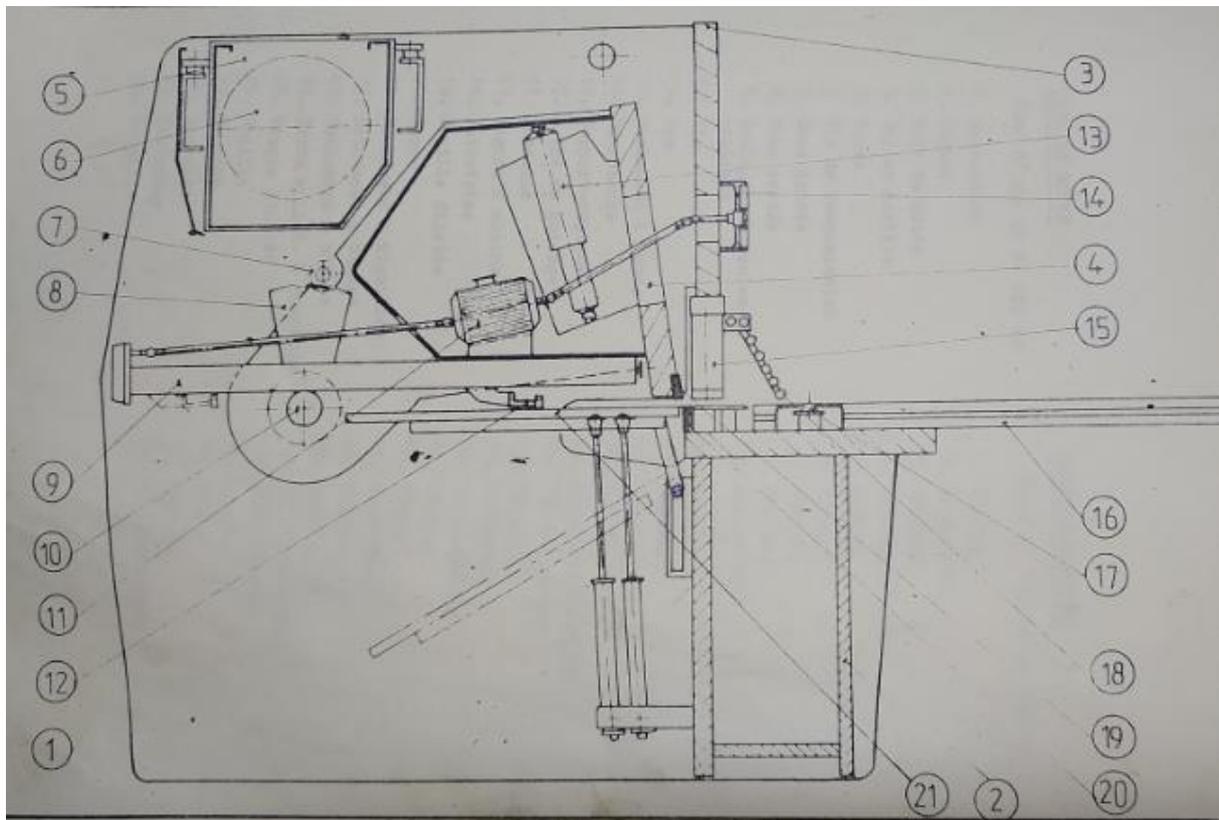


Figure IV.26 détails technique [16]

1- Montant

2- Table

3- Plaque serre tôle

4- Balancier

5- Réservoir

6- Groupe moto pompe

7- Pignon denté

8- Secteur denté

9- Rail de buté

10- Pivot

11- Moteur de buté

12- Buté

13- Vérin de rappel

14- Tableau de commande

15- Serre tôle

16- Console

17- Bille de manutention

18- Protection de mains

19- Couteau supérieur

20- Couteau inférieur

21- Soutien -tôle (option)

## Dessin technique des pièces [16]

- Ecartement des lames

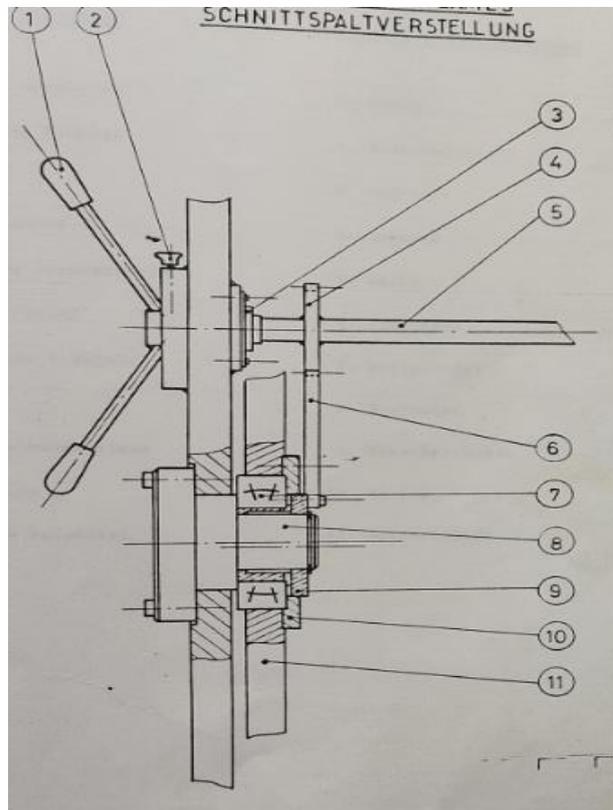
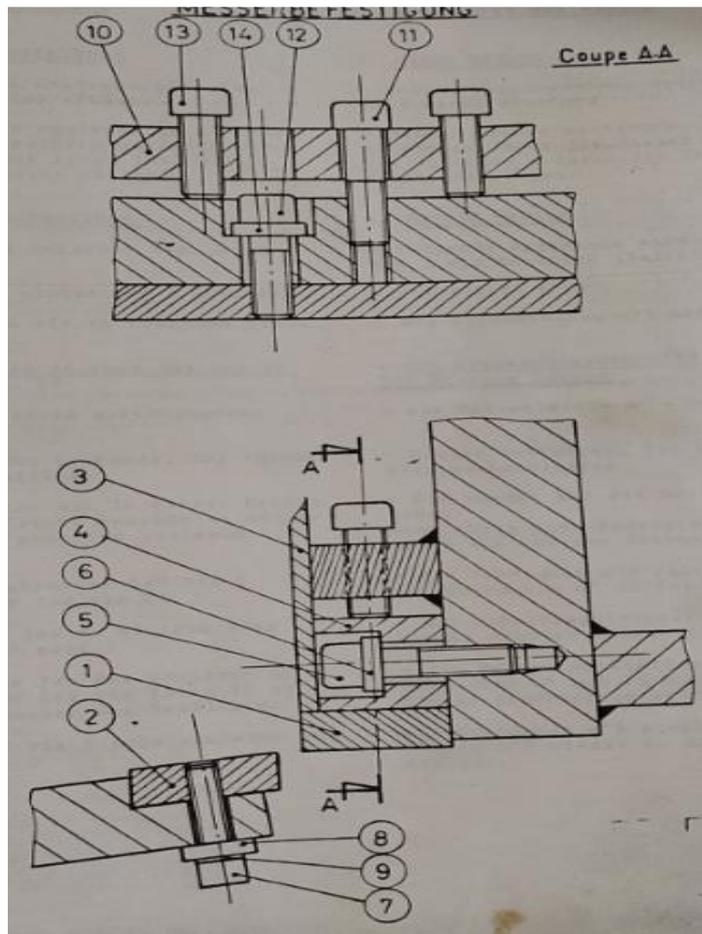


Figure IV.27 Ecartement des lames [16]

- 1- Bras de manœuvre
- 2- Bouton de blocage
- 3- Palier
- 4- Pignon denté
- 5- Arbre de transmission
- 6- Secteur denté
- 7- Roulement à rotule
- 8- Pivot
- 9- Douelle excentrique
- 10- Couvercle
- 11- Bar de balancier

- **Fixation des couteaux :**

Plan N° 004.05.01.200.00

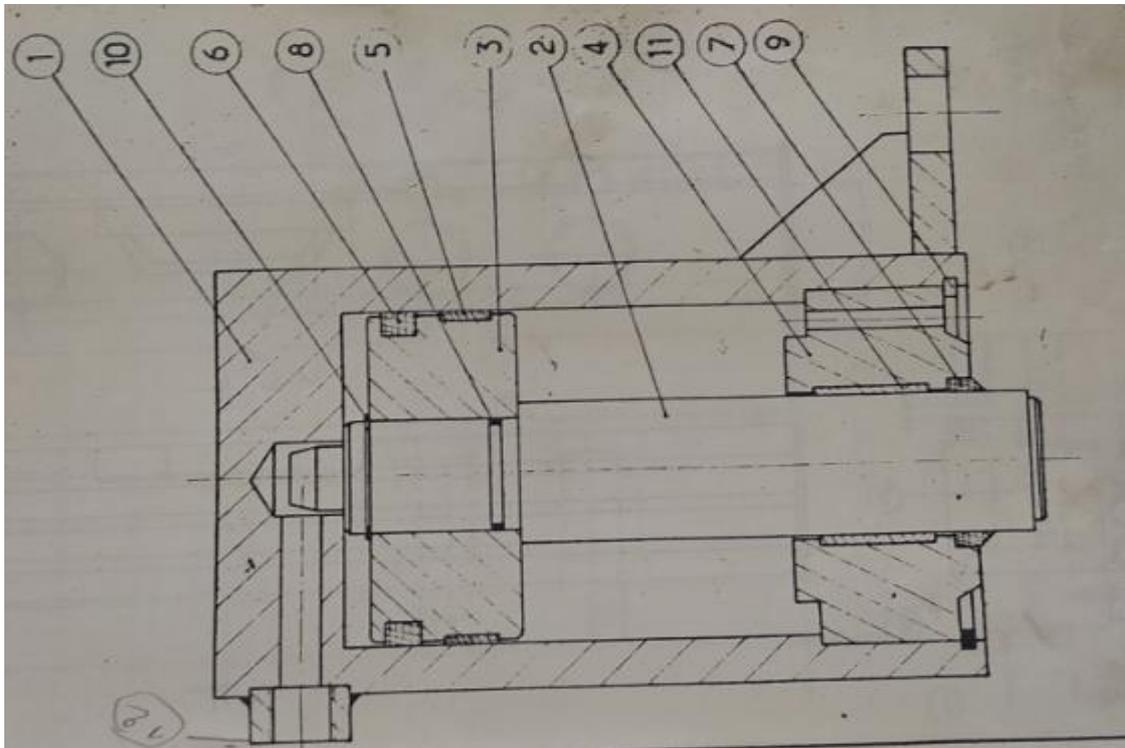


**Figure IV.28** fixation des couteaux [16]

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1- Couteau inferieur  | 8- Rondelle          |
| 2- Couteau superieur  | 9- Rondelle          |
| 3- Tôle de protection | 10- Barre de réglage |
| 4- Support couteau    | 11- Vis              |
| 5- Vis                | 12- Vis              |
| 6- Rondelle           | 13- Vis              |
| 7- Vis                | 14- Rondelle         |

- **Vérin**

N°610.14.10.000.00

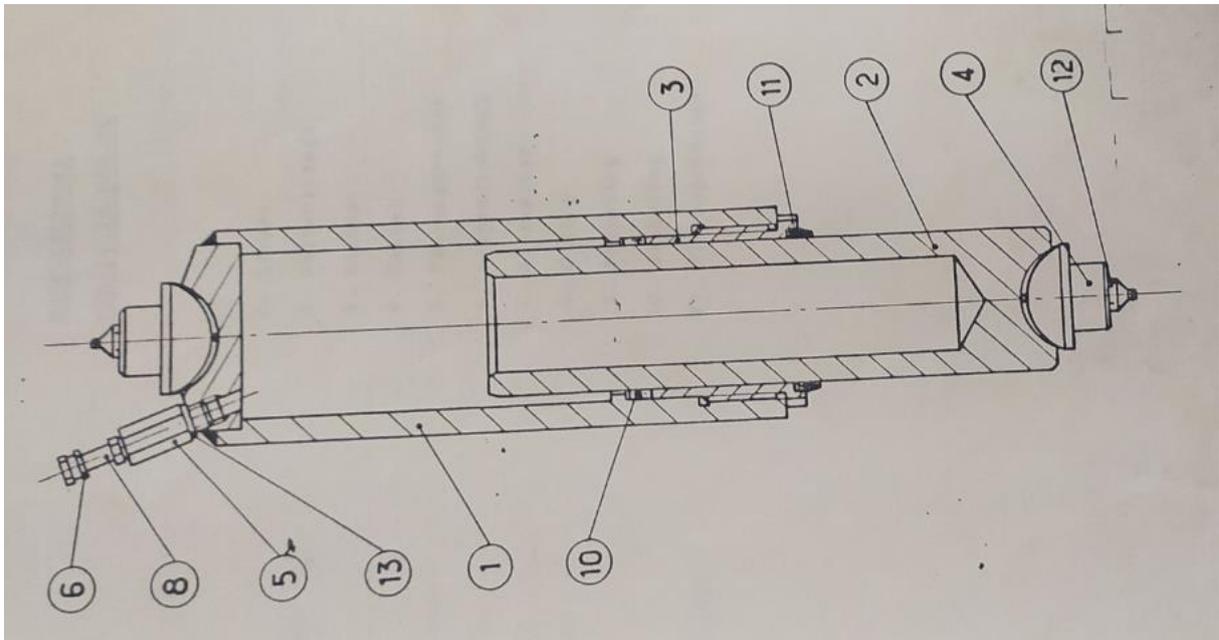


**Figure IV.29** vérin simple effet [16]

- 1- Corps
- 2- Tige de piston
- 3- Piston
- 4- Couvercle
- 5- Bague de guidage
- 6- Joint à lèvres
- 7- Joint racleur
- 8- Joint torique
- 9- Cir-clips
- 10- Cir-clips
- 11- Bague de guidage

- **Cylindre de remontée**

Plan N° 004.15.01.000.00

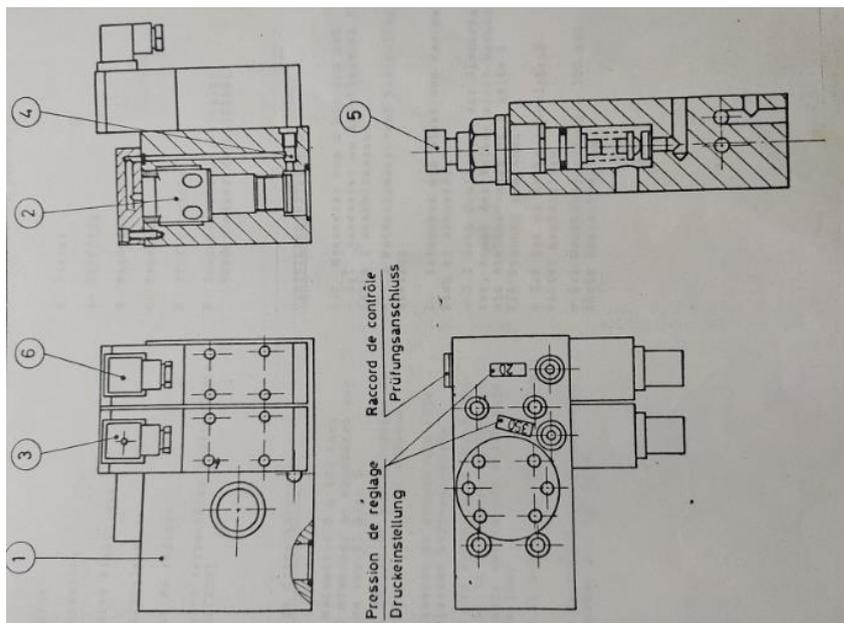


**Figure IV.30** cylindre de remontée [16]

- 1- Corps de cylindre
- 2- Piston
- 3- Douille
- 4- Rotule
- 5- Raccord
- 6- Bouchon
- 7- Soupape
- 8- Joint
- 10- Graisseur
- 11- Racleur
- 12- Graisseur
- 13- Joint

- **Distributeur type 345**

N°600.12.01.000.00/A

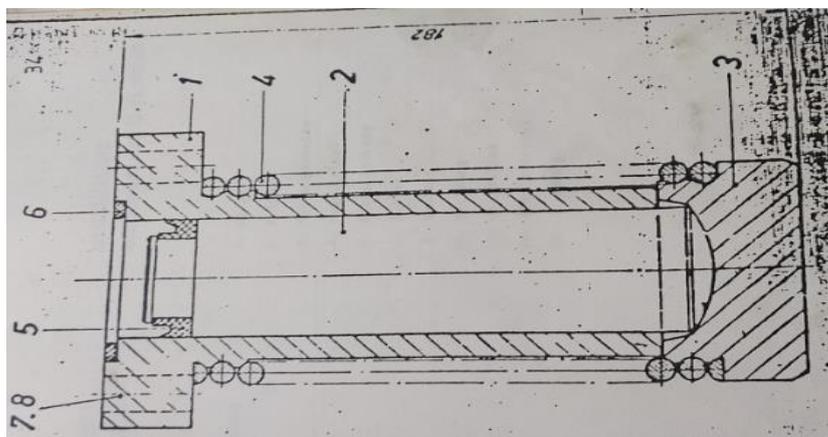


**Figure IV.31** distributeur

- |                     |                                 |
|---------------------|---------------------------------|
| 1- Corps            | 4- Étrangleur                   |
| 2- Cartouche        | 5- Vis de réglage               |
| 3- Valve électrique | 6- valve serre tôle indépendant |

- **Serre tôle**

N° 00.17.01.100.00

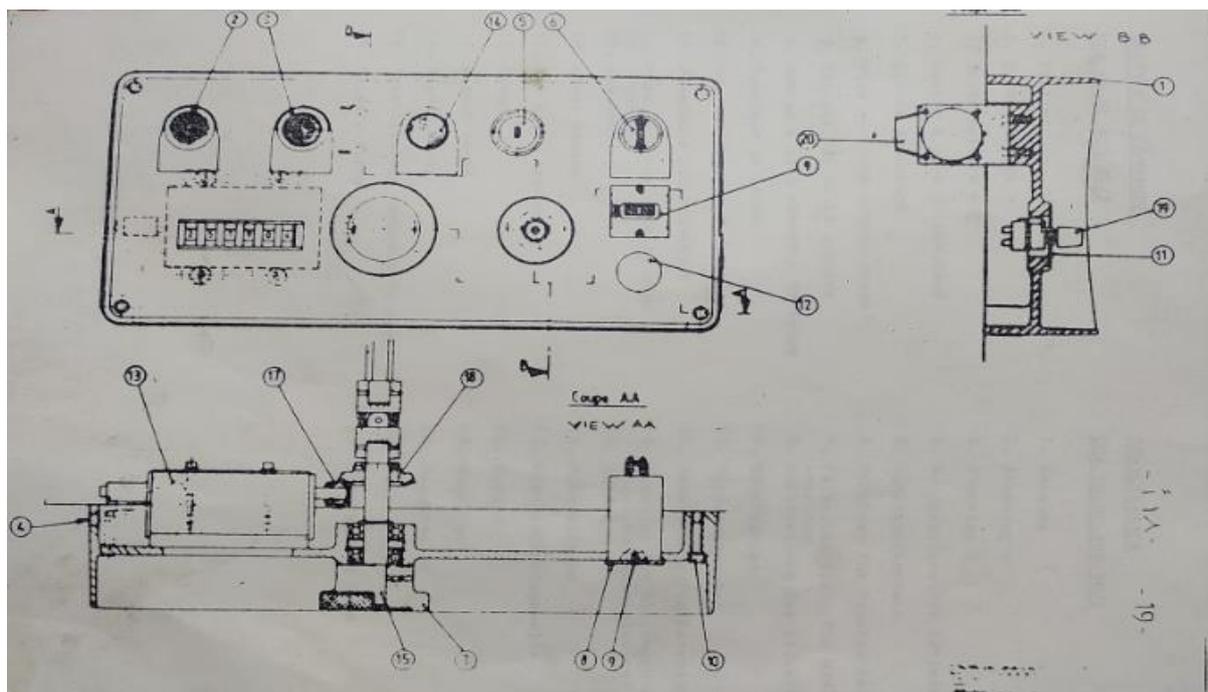


**Figure IV.32** serre tôle

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1- Corps | 2- Piston |
|----------|-----------|

- 3- Tête de piston
- 4- Ressort de rappel
- 5- Joint à lèvres
- 6- Joint torique
- 7- Vis
- 8- Rondelle

- Boitier de commande  
N°004.10.01.400.00/2



**Figure IV.33** boitier commande

- 1- Boitier
- 2- Butée arrière +
- 3- Butée arrière -
- 4- Remise à zéro du compteur
- 5- Clé de démarrage
- 6- Mise en route compte coups
- 7- Réglage fin bouté arrière
- 8- Remis à zéro compteur de coups
- 9- Compteur de coups
- 10- Vise de fixation du boitier
- 11- Plaquette potentiomètre
- 12- Mise en route soutien tôle (option)
- 13- Compteur
- 14- Lampe témoin
- 15- Axe butée arrière
- 16- Cardan
- 17- Pignon denté
- 18- Pignon denté
- 19- Potentiomètre longueur de coupe
- 20- Pris + fich**

## IV.6.3 Fonctionnement de la cisaille hydraulique

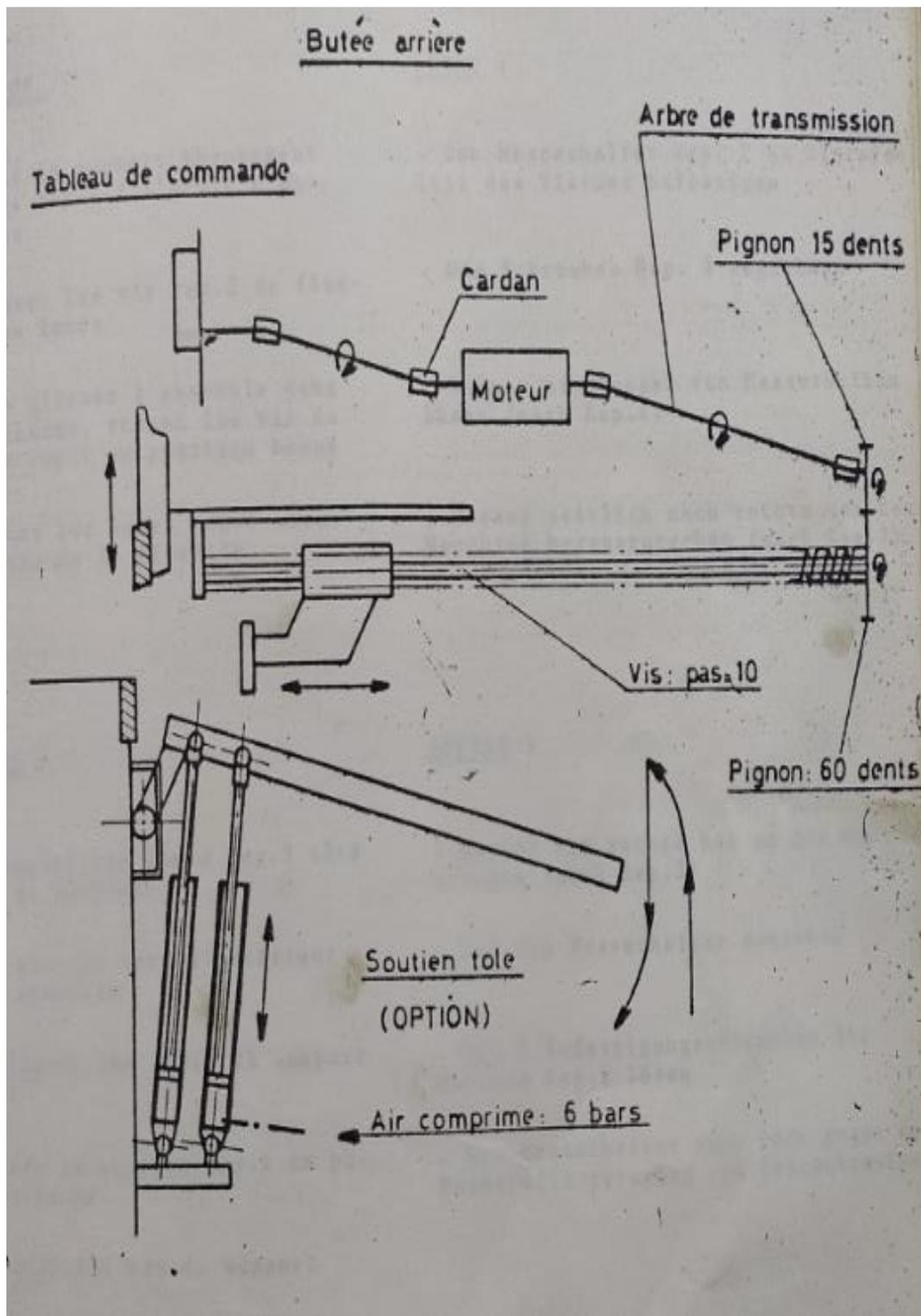
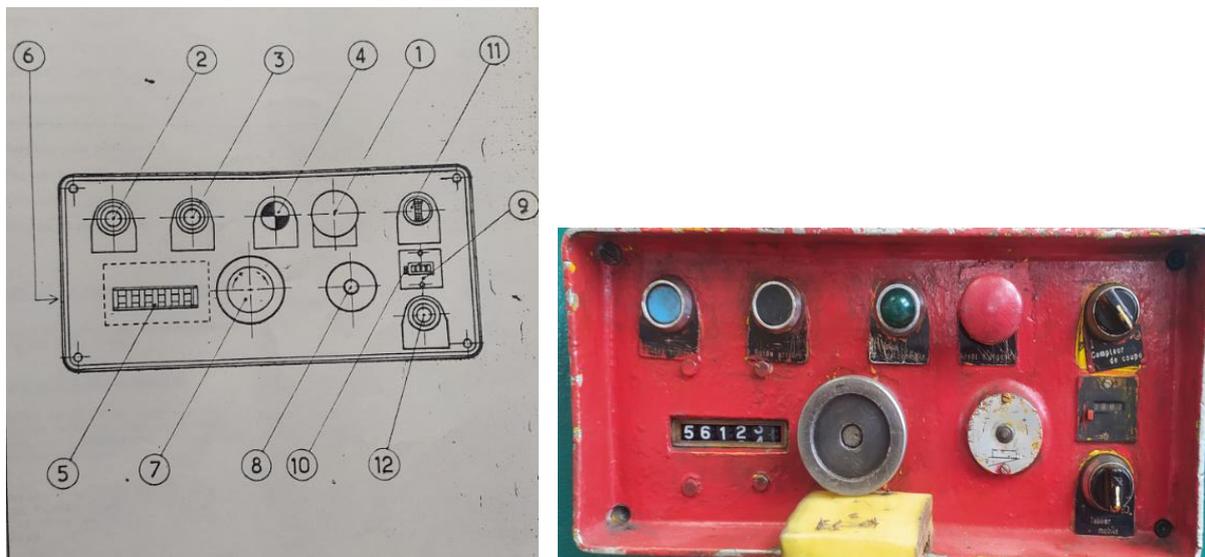


Figure IV.34 fonctionnement de la cisaille hydraulique [16]

L'interface de contrôler est très intuitive et facile à utiliser, l'opérateur doit seulement entrer les paramètres de l'épaisseur et la distance de la buté

• **Boite de commande**



**Figure IV.35** boite de commande

- 1- Arrêt d'urgence
- 2- Buté arrière +
- 3- Butée arrière –
- 4- Lampe de contrôle
- 5- Compteur butée arrière
- 6- Remise à zéro butée arrière
- 7- Réglage manuel buté arrière
- 8- Potentiomètre longueur de coupe
- 9- Compteur de coupe
- 10- Remis à zéro compteur de coupe
- 11- Sélection compteur de coupe
- 12- Bouton marche – arrêt

## Première étape

- Démarrage de la machine :
  - Ouvrir le commutateur de l'armoire électrique
  - Appuyer sur le bouton marche

## Deuxième étape

### Réglage des paramètres :

- **Remise à zéro**
  - Remis à zéro des compteurs **de coup**
  - Amener la barre de butée en contact avec le couteau fixe mais sans pression MP (laisser un jeu de quelques centimètres)
  - Tourner l'axe du coffret avec un tournevis. Il y a un trou prévu sur le côté du tableau de commande
- **Réglage du jeu des couteaux**

Lever le bouton (**figure**) et tourner le levier (**figure**) pour amener l'index du jeu correspondant à la tôle à couper, repousser le bouton pour bloquer.
- **Réglage de la longueur de coupe**

Tourner le bouton du (potentiomètre longueur de coupe) dans le sens + ou -
- **Réglage de la butée arrière**
  - Réglage la cote en appuyant sur le bouton arrière (+ ou -) pour obtenir une cote légèrement plus grande que celle choisie.
  - Ajuster à la coté finale avec le bouton réglage manuel butée arrière
- **Troisième étape : coupe**

Appuyer sur la pédale

  - Avec utilisation des serre tôle indépendant : généralement on a utilisé le serre tôle dans des coupes des grandes tôles pour bien fixé

Sans utilisation des serre tôle indépendants : utilisé dans des coupes de petite démentions.

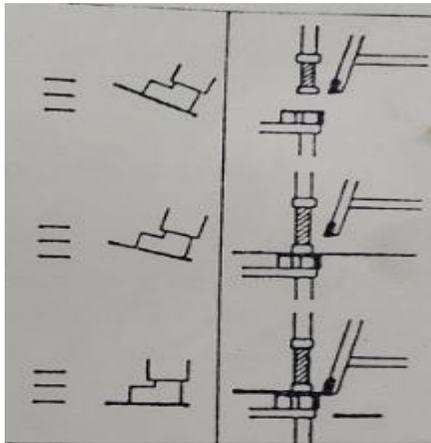
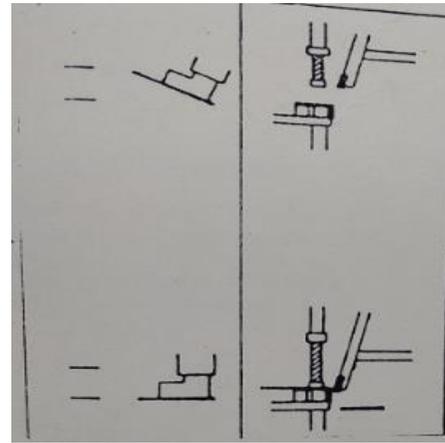


Figure IV.36 pédale avec serre tôle



pédale sans serre tôle

Pour desserrer à nouveau les serre tôle à nouveau les serre tôle indépendants si nécessaire il suffit de redonner une impulsion la pédale. [16]

## Conclusion

Les cisailles hydrauliques sont rapides, précises et faciles à la coupe de beaucoup de métal dans les usines, ils n'exigent pas beaucoup d'entretien car elles sont rentables. Ils sont plus efficaces et plus faciles à utiliser que les machines mécaniques, mais doivent être manipuler avec soin par un personnel qualifié.

# **Chapitre 5 :**

## **Application de la maintenance**

## Introduction

Dans l'industrie, il existe plusieurs types de la maintenance pour assurer bien fonctionnement des machines et la continuité de production. Dans la machine S'AGITA généralement on a deux type de maintenance préventive et corrective, entre deux type on a utilisé beaucoup plus la préventive.

### V.1 Entretien préventive

- **Toutes les semaines**

Huiler légèrement les chaines de la butés arrière et régler leur tension si nécessaire. Graisser les écrous de la butée arrière. Graisseur Graisser les pivots (**figure IV.28 repère 8**) les points d'appui des pistons des cylindres les cylindres de remontée. [16]

- **. Tous les six mois**

Contrôler le niveau d'huile Démonter les filtres et les nettoyer.

- **Toutes les 2500 heures**

Contrôle de l'huile par le fournisseur. Vidange ou régénération. Avant de remettre l'huile nettoyer le réservoir à fond, et nettoyer les 2 filtres dans le réservoir.

- **L'huile hydraulique**

Huile hydraulique pour haute pression viscosité de 3,5 à 5 ° Angler (25 à 37 cSt) à 50 ° C indice de viscosité min. 90. Dans les locaux non chauffés utiliser une huile dont le point de congélation est inférieur à la température la plus basse possible. [16]

### V.2 Maintenance corrective

#### V.2.1 Pannes électriques [17]

- Le moteur principal ne tourne pas, contrôler les fusibles principaux, le thermique, le démarrage étoile-triangle.
- Le moteur de

Butée ne tourne pas, contrôler les petits fusibles, et la thermique.

- La pédale de commande ne fonctionne plus normalement, contrôler le câble flexible et les connexions ainsi que les contacts dans la pédale.

- En cas de panne électrique présumée, contrôler le serrage de toutes les bornes de raccordement.

**Remarque :**

La machine ne peut fonctionner que si la porte du coffret électrique est fermée et verrouillée, par son interrupteur.

**V.2.2 Pannes hydrauliques [16]**

- 1) La machine fait trop de bruit
  - Contrôler si la quantité d'huile dans le réservoir est suffisante
- 2) Les serre-tôles ne ferment pas, la descente du porte lame ne se fait pas.
  - Vérifier si la pompe débite correctement.
  - Vérifier si le clapet n'est pas coincé.
  - Contrôler si l'orifice (**figure IV .32 repère 4**) n'est pas bouché.
  - Vérifier si le tiroir de l'électrovanne (**figure IV.32 repère 3**) n'est pas bloqué.
  - Vérifier le réglage du limiteur de pression.
- 3) Les serre-tôles descendent le coulisseau s'arrête en contact de la tôle.
  - Réglage du limiteur de pression en agissant sur la vis de réglage (**figure IV.32 repère 5**).  
Visser environ 1/4 de tour.

**Remarque :**

La vérification des organes ci- dessus comprend :

1. Piston de cartouche non bloquée en position fermée où. Ouverte par des impuretés
2. Ressort en bon état.
3. Buses du circuit ou du piston voire schéma hydraulique non bouchées par des impuretés.
4. Piston dans la tête de pilotage ou la tête électromagnétique non freiné par des impuretés.
5. Ressorts dans ces pièces non cassées.

**V.3 Fautes et leurs remèdes**

1. La dimension de la tôle n'est pas correcte
  - faire une remise à zéro de la butée arrière
2. La coupe n'est pas parallèle
  - Retendre la chaîne de la butée, si pas d'amélioration.

- Enlever les tendeurs, Ouvrir la chaîne, tourner une vis pour régler le parallélisme, remonter l'ensemble en faisant attention de tourner, le moins possible les roues d'entraînement des vis.

3. La coupe n'est pas perpendiculaire à la face de référence lorsque l'on travaille avec la console guide d'équerre

- Réglage grossier à l'aide d'une équerre
- Débloquer les vis de fixation sous la table. Les resserrer modérément. Couper en carré dont le côté est environ égal la longueur de la console, en s'appuyant sur cette dernière pour chaque coupe. Mesurer le parallélisme des côtés et les diagonales et corriger en agissant sur les vis de pression.

Répéter l'opération jusqu'à ce que la console soit parfaitement d'équerre. Bloquer alors les vis de fixation. Bloquer les contre - écrous des vis de pression.

4. Le coupe n'est pas propre

- Contrôler la mise à zéro du jeu de coupe, contrôler si le réglage du jeu de coupe est correct. Faire des essais avec plusieurs jeux pour déterminer celui le plus approprié à l'épaisseur et à la qualité de la tôle
- Contrôler l'état des couteaux. Les retourner ou les affuter. Si nécessaire.

5. La durée maximale de vie d'une arête de coupe est atteinte lorsque son rayon " r " est égal au 1/10 de l'épaisseur " S " de la tôle à couper.

6. La tôle n'est pas coupée sur toute la longueur. Vérifier le réglage du potentiomètre

**(Figure IV.34 repère 19)**

7. Le balancier ne descend pas et les serre - tôles ne se ferment pas.

- Vérifier le contact de la grille de protection et la fin de course bas.
- Le porte - lame ne remonte plus entièrement refaire le plein des vérins de rappel avec de l'azote. **(Figure IV.17)**

8. La machine remonte lentement.

- Idem à 7.2

9. Pression trop faible.

- Idem à 7.2

## V.4 Problème et solution

Le vérin d'azote qui est responsable de retour de couteau après le cisaillement, ne pas fixer dans le chassé de la machine, le seul paramètre fixé est la pression de ce vérin qui est appliqué sur la tôle de la machine.

### 1<sup>er</sup> problème

Pendant le fonctionnement de la machine parfois le vérin d'azote est lâché et tomber de leur place cause de manqué d'azote dans cette vérin.

**Solution proposée :** Pour éliminer cette problème il faut fixer cette vérin avec des belons avec la tôle de la machine.



Figure v .1 fixation de vérin d'azote

### 2<sup>ème</sup> problème

le problème de défaillance de la tôle avec le temps causé le remplissage du vérin d'azote plus nécessaire à cause de manque d'information sur la quantité d'azote à ajouter dans la caillée de cahier de charge de la machine.



**Figure v.2** défaillance de la tôle

**Solution proposée :** En peut ajouter un appareil de mesure (manomètre) pour mesuré la quantité d'azote qu'il faut remplir sur le vérin.

### **Conclusion**

S'AGITA est une machine qui ne contient pas beaucoup d'en panne et n'exigent pas beaucoup d'entretien car elles sont rentable

# CONCLUSION GENERALE

## Conclusion générale

De nos jours, dans la Branch industrielle La quasi-intégralité des usines et ateliers tôlerie sont équipées d'une cisaille permettant des débits variés de tôle dans le cadre d'une activité de sous-traitance, soit pour la production de produits propres.

Durant la période de notre stage pratique que nous avons effectué à SNVI L'Entreprise Nationale des Véhicules Industriels dans le cadre de notre projet de fin d'études Master, une étude technologique est nécessaire à réaliser par des recherches sur les cisailles hydrauliques et le choix du type de la maintenance utiliser pour garanti un bon fonctionnement de ses organes.

Au cours de la préparation de ce mémoire, nous avons été amené à employer nos connaissances théoriques acquis durant le cursus universitaire, et ceci à l'aide des opérateurs au sein de la société SNVI, qui nous donner aces à des nouvelles informations spécifiquement dans le domaine de la maintenance, ou nous avons appris l'application de la maintenance préventive à notre machine d'étude.

Dans cette dernière, que certains problèmes apparaissent, et a qui nous nous proposons des solutions afin d'éviter ces anomalies ultérieurement, parmi ces solutions, celle de fixer vérin d'azote dans la tôle de la machine pour un faire face au problème de l'augmentation de niveau de l'azote qui provoque un jeu entre le vérin et la tôle supérieure de la cisaille. Où nous proposons l'emplacement du niveau un appareil de mesure de pression (nanomètre) pour vérifier le niveau d'azote dans le vérin.

En perspective, pour mieux améliorer le fonctionnement de notre machine, on propose l'automatisation par l'automate programmable SIMATIC 300 qui existe déjà dans la société, cette étude sera très bénéfique pour les prochaines promotions.

# **Références bibliographiques**

**Références bibliographiques :**

- [1] <https://fr.slideshare.net/mohamedyacinemedjadj/prsentation-du-snvi-sonacome>  
1/04/2021 10 :33am
- [2] L'évaluation de la conformité réglementaire par famille de risque au sein de la SNVI – ROUIBA (VIR) 1/04/2012 04 :00
- [3] <https://www.google.com/search?q=L3-Machinisme-machines-hydrauliq> 14/04/2021  
9 :28am
- [4] Mémoire fin d'étude Toumi Fakhreddine (dimensionnement et simulation d'une installation hydraulique industrielle) université badji Mokhtar- Annaba Année 2019
- [5] Mémoire fin d'étude hammadi Zineb « optimisation énergétique d'une unité de production d'air comprimé » UNIVERSITE BADJI MOKHTAR ANNABA ; Année 2019
- [6] DINBUTA NSEKA MERVEILLE, KAELA TSHILOMBO ROJER, MWAPE.TONDO Adrien, NGELEKA. TSHIBANGU. Moxime ; WANDANDA BAUDOUIN JOE « Eude Comparative d'un Montage Série Et d'un Montage En Parallèle De Deux Pompes Hydraulique » Université De LUBUMBASHI, Faculté Polytechnique année 2019
- [7] <orange.fr/Technologie/3procedemoyendefabric/cisaille> 25/04/2021 12 :25am
- [8] [https://www.narges.com/sites/default/files/manuel-instructions-c3006\\_2.pdf](https://www.narges.com/sites/default/files/manuel-instructions-c3006_2.pdf)  
25/04/2021 3 :30am
- [9] <https://jeanperrot.eu/fr/cisaillage/cisaille-guillotine-mecanique-rapide> 25/04/2021  
4:00am
- [10] <https://www.techni-contact.com/produits/2789-51594219-cisaille-pneumatique.html>  
27/04/2021 10 :00 am
- [11] Mémoire fin d'étude Mr. AGROUM Mohamed Lamine Mr. MOUSSAOUI Hamid (Maintenance conditionnelle par analyse vibratoire d'un groupe turboalternateur) Université M'Hamed Bougara- Boumerdes année 2019

## Références bibliographiques :

- [12] [http://medias.denud.com/document\\_9782100543977/feuilletage\\_pdf26/04/2021.11](http://medias.denud.com/document_9782100543977/feuilletage_pdf26/04/2021.11) :40am
- [13] [http://medias.denud.com/document\\_9782100543977/feuilletage\\_PDF.28/04/2021.1](http://medias.denud.com/document_9782100543977/feuilletage_PDF.28/04/2021.1) :00am
- [14] Brül et Kjaer, Schank. Vibrations. Equilibrage sur site. Applications à la maintenance conditionnelle. Imprimé en France, Février 1994, Documentation de la Centrale Cap-Djinet
- [15] Meslem Walid, diagnostic par analyse vibratoire des défauts courants de groupe turboalternateur de centrale thermique de Cap-Djinet.
- [16] Livre manu Rhin s'agita type (CP 3106 N 1127) [16]
- [17] Livre instructions électriques cisaille hydraulique type (c3100 x 6, N 01681)
- [18] conditionnement et lubrification de l'air comprime (242.63.09)