

**RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

## **UNIVERSITÉ IBN-KHALDOUN DE TIARET**

**FACULTÉ DES SCIENCES APPLIQUÉES**  
**DÉPARTEMENT DE GENIE MECANIQUE**

# **MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

**Pour l'obtention du diplôme de Master**

**Domaine : Sciences & Technologie**

**Filière : Génie Mécanique**

**Parcours : Master Professionnalisant**

**Spécialité : Maintenance Industrielle**

## **THÈME**

**Mise en place d'un plan de maintenance  
préventive pour un compresseur à vis au sein  
de l'entreprise ORSIM**

**Préparé par: Mrs**

**BAHALOUL Mohammed  
HADJAZI Baroudi**

**Soutenu le : 21/06/2017**

**Devant le Jury :**

<b>Nom et prénoms</b>	<b>Grade</b>	<b>Lieu d'exercice</b>	<b>Qualité</b>
<b>MOULGAADA Abdelmajid</b>	<b>MCB</b>	<b>UIK Tiaret</b>	<b>Président</b>
<b>GUENTRI Houcine</b>	<b>Magister</b>	<b>UIK Tiaret</b>	<b>Examineur</b>
<b>BENAMAR Badr</b>	<b>MAA</b>	<b>UIK Tiaret</b>	<b>Encadreur</b>

**PROMOTION 2016 /2017**

## *Dédicaces*

*C'est avec joie que je dédie ce travail à celle qui ma toujours soutenue,  
ma mère que j'aime beaucoup. Sans oublié mon cher père qui a mis à  
ma disposition tout dont j'avais besoin.*

*Je dédie également ce mémoire à mon grand père "Baroudi".*

*A ma grande mère*

*A mes frères "Mohammed, Ismail, Adel "*

*et à ma petite adorable sœur "Nawel "*

*Je remercie mes tantes "Souraya, Nawel, Zahra, Naima, Sabah " et  
toute ma famille pour leur soutien morale.*

*A mes chers cousin et cousine 'Hanafi, Chahra, Leila, Youcef, Samia,  
Naim, Nadjwa'*

*A mes chers amis" Mohamed, Wael, Ayoub, Zaki, Sadek, Ramy,  
Slimane, Amine, Ahmed, Yaakoub, Islem, Rafik, Reda, Rabiaa"*

*Enfin à tous mes camarades de la promotion de Maintenance  
industrielle (2015-2017)*

*A tous ceux qui ont participé de près  
ou de loin à la réalisation de ce travail*

*H.Baroudi*



# *Dédicace*



*Je dédie ce mémoire  
À mon cher père,  
À ma très chère mère,  
À ma chère sœur,  
A toute ma famille,  
À mes amis.*



*Bahaloul Mohammed*

## **Remerciements**

*Nos remerciements vont tout premièrement à **ALLAH** le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience, qu'il nous a donnée durant toutes ces longues années.*

*Nous exprimons nos profondes gratitudees à nos parents pour leurs encouragements, leur soutien et pour les sacrifices qu'ils ont enduré.*

*Nous tenons également à exprimer nos vifs remerciements à notre encadreur Monsieur "**BENAMAR Badr**" pour avoir d'abord proposé ce thème, pour le suivi continuuel tout le long de la réalisation de ce mémoire, pour ses conseils et remarques.*

*Nous remercions **les membres de jury** d'examen pour l'honneur qu'ils nous font en participant au jugement de ce travail.*

*Nous tenons à remercier vivement toutes personnes qui nous ont aidés à élaborer et réaliser ce mémoire, surtout **Mr Guessas**, ainsi à tous ceux qui nous ont aidés de prés ou de loin pour accomplir ce travail.*

*Nous remercions tous les enseignants du département de **Génie Mécanique** de **l'université de Tiaret** qui ont assurés notre formation.*

*Enfin nous tenons à exprimer notre reconnaissance à tous nos amis et collègues pour leur soutient moral et matériel.*

# *Sommaire*

---

Dédicaces.....	I
Remerciements .....	II
Liste des abréviations .....	III
Liste des tableaux .....	IV
Liste des figures.....	V
Liste des annexes.....	VI
Introduction générale.....	02

### **Chapitre I : Présentation de l'entreprise ORSIM**

I.1. Présentation de l'entreprise.....	05
I.1.1. Unités de production .....	05
I.1.2. Bref historique sur ENBCR.....	06
I.2. Présentation de la filiale ORSIM .....	07
I.2.1. La Société des Industries Mécaniques et Accessoires (ORSIM) .....	07
I.2.2. Gamme de produit .....	07
I.2.3. Situation géographique.....	07
I.2.4 Organisation d'ORSIM .....	08
I.3. Gamme de produit.....	10
I.3.1. Définition.....	10
I.3.2. Buts d'une gamme .....	10
I.3.3. Données nécessaires pour l'élaboration d'une gamme .....	10
I.3.4. Les moyens matériels de production .....	11
I.3.5. Capacité de stockage.....	11
I.4. Division maintenance.....	12
I.4.1. Les activités principales .....	12
I.4.2. Organisation interne de la division maintenance .....	13
I.4.3. Objectifs de l'organisation actuelle .....	13
I.4.4. Documentation de la maintenance .....	13
I.4.5. Relation du service maintenance avec les autres service .....	14
I.4.6. Exemples de maintenance préventive et corrective au niveau d'ORSIM .....	15
I.4.7. Le magasin de la pièce de rechange .....	16

---

---

**Chapitre II : Généralités sur les compresseurs**

II.1. Généralités sur les compresseurs .....	18
II.1.1. Définition .....	18
II.1.2. But de la compression .....	19
II.2. Classification des compresseurs .....	19
II.2.1. Compresseurs volumétriques .....	20
II.2.2. Les compresseurs dynamiques .....	21
II.3. Types des compresseurs centrifuges.....	22
II.3.1. Compresseur centrifuge avec enveloppe à plan de joint vertical.....	22
II.3.2. Compresseur centrifuge avec enveloppe à plan de joint horizontal.....	22
II.3.3. Compresseur avec corps en forme de cloche .....	22
II.3.4. Compresseur de canalisation.....	22
II.3.5. Compresseur SR.....	23
II.4. Technologie et fonctionnement des compresseurs volumétriques .....	23
II.4.1. Description générale .....	23
II.4.2. Les compresseurs volumétriques rotatifs .....	23
II.4.3. Avantages et inconvénients des compresseurs rotatifs .....	23
II.5. Une comparaison entre les différents types de compresseurs .....	24
II.6. Caractéristiques de construction des compresseurs centrifuges .....	24
II.6.1. Corps .....	24
II.6.2. Rotor.....	25
II.6.3. Arbre .....	25
II.6.4. Les roue.....	26
II.6.5. Le piston d'équilibrage .....	26
II.6.6. Accouplement d'entraînement.....	27
II.6.7. Collet du palier de butée .....	27
II.6.8. Douilles intermédiaires .....	27
II.6.9. Douilles sous les garnitures d'étanchéité à huile .....	27
II.6.10. Paliers.....	27
II.7. Applications des compresseurs centrifuges dans l'industrie .....	28

**Chapitre III : Présentation du compresseur à vis SCK-151**

III.1. Description du Compresseur .....	30
III.2. Caractéristiques du compresseur .....	30

---

---

III.3. Spécifications techniques des pièce de rechange demandé.....	32
III.4. Description de fonctionnement .....	33
III.4.1. Conception technique .....	33
III.4.2. L'entraînement.....	33
III.4.3. Le cheminement de l'air .....	33
III.4.4. Le circuit d'huile.....	34
III.4.5. Le refroidissement (à air).....	34
III.5. La disposition du compresseur .....	34
III.6. Le maniement du système .....	35
III.6.1. Ecran d'affichage.....	36
III.6.2. Avertissement (Alertes) .....	37
III.7. Application de la méthode AMDEC .....	38
III.7.1. Mode de défaillance.....	38
III.7.2. Définition de la phase de fonctionnement du compresseur .....	38
III.7.3 Analyse des modes de défaillance .....	38
III.7.4. Arbre de défaillance.....	39
III.7.5. Arbre de maintenance .....	41

#### **Chapitre IV: Plan de maintenance préventive**

IV.1. Définition de la phase de fonctionnement du compresseur .....	49
IV.1.1. Circuit de compresseur d'air .....	49
IV.1.2. Construction de groupe de travail.....	49
IV.2. Instruction et opération .....	50
IV.2.1. Mesures de sécurité avant la mise en service .....	50
IV.2.2. Mesures de sécurité sous mise en service.....	50
IV.2.3. Mesures de sécurité pour l'entretien et le service.....	51
IV.3. Entretien de l'installation .....	51
IV.3.1. Dépressurisation .....	51
IV.3.2. Entraînement de la courroie trapézoïdale .....	51
IV.3.3. Changement du filtre d'air.....	52
IV.3.4. Changement du filtre à huile .....	52
IV.3.5. Condensat .....	52
IV.3.6. Paliers du moteur électrique .....	53

---



IV.3.7. Soupape de sureté .....	53
VI.4. Plan de maintenance préventive .....	54
VI.4.1. Principales actions de maintenance .....	54
Conclusion générale .....	57
Référence bibliographique .....	59
Annexe.....	61
Résumé	

---

# *Liste de abréviations*

---

## Liste des Abréviations

<b>Symboles</b>	<b>Signification</b>
<b>ENBCR</b>	Entreprise Nationale de production de la Boulonnerie, la Coutellerie et la Robinetterie.
<b>ORSIM</b>	société des industries mécanique et accessoires à Oued-rhiou.
<b>SPA</b>	société par action
<b>NF</b>	Norme Française.
<b>PDR</b>	Pièce de rechange.
<b>SR</b>	Compresseur centrifuge radial.

---

# *Liste des tableaux*

---

## Liste des tableaux

<b>Tableau</b>	<b>Description</b>	<b>Page</b>
<b>Chapitre I : Présentation de l'entreprise ORSIM</b>		
Tableau I.1	Effectifs de l'entreprise ORSIM	09
Tableau I.2	Répartition du personnel.	12
Tableau I.3	Les opérations de la maintenance préventive et corrective exécutées.	15
<b>Chapitre II : Généralités sur les compresseurs</b>		
Tableau II.1	Comparaison entre les différents types de compresseurs.	24
Tableau II.2	Utilisation des compresseurs centrifuges dans les domaines industriels.	28
<b>Chapitre III : Présentation du compresseur à vis SCK-151</b>		
Tableau III.1	Caractéristique technique un système de production et de conditionnement de l'air comprimé.	30
Tableau III.2	Liste de pièce de rechange pour compresseur SCK 151.	32
Tableau III.3	Représentation des symboles et leurs indications.	36
Tableau III.4	Assignment des touches	37
Tableau III.5	Analyse des modes de défaillance pour un compresseur à vis	38
<b>Chapitre IV : Plan de maintenance préventive</b>		
Tableau IV.1	Actions de maintenance à effectuer sur un système de production et de conditionnement de l'air comprimé.	54
Tableau IV.2	Plan de maintenance préventive du système de production de l'air comprimé.	55

---

# *Liste des figures*

---

## Liste des figures

<b>Figure</b>	<b>Description</b>	<b>Page</b>
<b>Chapitre I : Présentation de l'entreprise</b>		
Figure I.1	Organigramme de l'entreprise BCR	05
Figure I.2	situation géographique d'ORSIM	08
Figure I.3	Organigrammes de l'entreprise ORSIM	09
Figure I.4	Répartition du personnel par catégorie	10
Figure I.5	Magasins d'ORSIM	11
Figure I.6	Organigramme actuel de la division maintenance	13
Figure I.7	La relation entre le service maintenance et les autres services	15
<b>Chapitre II : Généralités sur les compresseurs.</b>		
Figure II.1	Classification des compresseurs	19
Figure II.2	Compresseurs alternatifs	20
Figure II.3	Les compresseurs rotatifs	21
Figure II.4	Rotor de compresseur multi étagés	25
Figure II.5	Roue bidimensionnel d'un compresseur centrifuge	26
Figure II.6	Coupe d'une machine multicellulaire	26
<b>Chapitre III : Présentation du compresseur à vis SCK 151</b>		
Figure III.1	Représentation technique du compresseur à vis SCK 151	33
Figure III.2	schéma fonctionnel	34
Figure III.3	Représentation de l'interface de commande du compresseur	35

---

---

Figure III.4	Ecran d'affichage du système	36
<b>Chapitre IV : Plan de maintenance préventive</b>		
Figure IV.1	Représentation d'un filtre d'air et filtre d'huile	52
Figure IV.2	Bouchon de remplissage robinet de vidange	53
Figure IV.3	Soupape de sureté	53

---



# *Liste des annexes*

---

## Liste des annexes

Figure 01 : Pièces d'installation.....	61
Figure 02: Capot d'insonorisation SCK.....	62
Figure 03: Séparateur SCK.....	63
Figure 04: Thermostat d'huile.....	64
Figure 05: Conduites et joints SCK.....	65
Figure 06: Régulateur d'air SCK.....	66
Figure 07: Armoire électrique SCK.....	67

---

# *Introduccion Générale*

La maintenance est un atout pour consolider la compétitivité de l'entreprise et optimiser les coûts d'une manière générale. Ceci prend essentiellement en compte les aspects techniques économiques et financiers des différentes méthodes utilisées : Corrective, préventive (systématique, conditionnelle).

Avec l'évolution actuelle des matériels de production dans le domaine industriel et leurs tendances à être plus fiables, la présence des pannes accidentelles est mieux maîtrisée grâce à une stratégie de maintenance préventive. La maintenance préventive entraînant des surcoûts d'exploitation et un risque de panne non négligeable. Dans ce contexte la fonction maintenance prend une nouvelle dimension dans l'entreprise, dont une bonne gestion reste le meilleur moyen d'y parvenir.

Actuellement l'Algérie se trouve en face de grands changements dans l'économie nationale. Le développement de différentes industries (lourde, légère, de l'énergie, de la chimie et de la pétrochimie, ....) exigent un système d'appareillage qui permet d'améliorer le travail, accélérer les rythmes de productivité et augmenter le volume des produits finis.

Parmi les machines ayant un rôle primordial dans les domaines d'activité industrielle, on peut citer par exemple les compresseurs. Pour être en mesure de choisir des compresseurs selon les exigences technologiques et de les exploiter d'une façon compétente, un spécialiste doit parfaitement connaître les constructions de ces machines, leur principe de fonctionnement et la base théorique qui sert à expliquer leurs caractéristiques.

Les compresseurs sont des appareils qui transforment l'énergie mécanique fournie par une machine motrice en énergie de pression, en réalisant un accroissement de pression d'un fluide à l'état gazeux. Le mécanicien doit être en mesure de choisir des compresseurs selon les exigences technologiques, les paramètres principaux, les règles de l'entretien et la base théorique pour prévoir l'état de la machine dans les différentes conditions d'exploitation.

C'est dans cette thématique que nous avons choisi de faire une étude de maintenance sur un tel équipement, où l'ORSIM nous a donnée le privilège, d'y accéder à ses structure industrielle de production, ce qui a été l'objet du premier chapitre.

Le deuxième chapitre est consacré à une étude bibliographique relative aux compresseurs, dont on a présenté leur technologie, leur principe de fonctionnement et leurs diversités.

Au troisième chapitre on a essayé d'entamer une analyse détaillée sur un compresseur à vis SCK-151, par l'outil AMDEC machine.

Puis au quatrième chapitre on a présenté le plan de maintenance préventive, résultats obtenue suite à l'analyse AMDEC machine. Et enfin on clôture notre manuscrit par une conclusion générale.

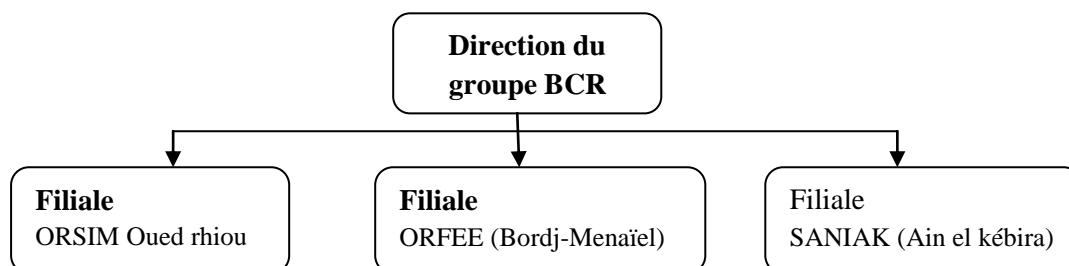
*Chapitre I :*  
*Présentation de l'entreprise*  
*ORSIM*

Les entreprises industrielles exigent l'amélioration de la production qualitativement et quantitativement en assurant la sûreté de fonctionnement des dispositifs de fabrication, alors que dans le secteur industriel, les concepteurs pensent toujours à construire des systèmes fiables de très hautes performances, en cherchant des solutions techniques afin d'augmenter la disponibilité et la fiabilité des équipements de production.

Dans ce chapitre, nous allons présenter tout les services de l'entreprise (maintenance, personnel, production, ...). Ensuite, on va présenter une étude sur les étapes et les moyens de fabrication de différent types de la gamme des produits de l'entreprise, à partie de la matière première jusqu'au produit finie.

### **I.1. Présentation de l'entreprise [1]**

L'ENBCR est une Entreprise Nationale de production de la Boulonnerie, la Coutellerie et la Robinetterie. Considérée parmi les grandes entreprises industrielles nationales, vu son importance et son rôle dans la fondation et le développement de l'économie nationale, ainsi que la qualité de ses produits.



**Figure I.1 : Organigramme de l'entreprise BCR.**

#### **I.1.1. Unités de production**

BCR est constituée maintenant de trois (3) unités, mise à part le siège situé à Sétif, la liste nominative des unités sœurs de BCR se résume comme suit :

**BVA** : Unité de production **Ain El Kebira – SANIAK**, Wilaya de Sétif

**BVO** : Unité de production **Oued-R'hiou –ORSIM**, Wilaya de Relizane

**ORFEE** : Unité de production **Bordj Menail**, Wilaya de Boumerdes

Malgré toutes les perturbations qu'a connut le marché algérien, suite à la crise économique de la fin des années 80. Qui était la cause principale de la dissolution de plusieurs entreprises publique. En raison bien-sûr de la dévaluation du Dinars.

BCR a pu survivre, et même jusqu'ici elle a réussi, car elle essaie en permanence d'être en évolution, surtout pour faire du nouveau système économique.

Le choix de la nouvelle politique économique et sa mise en œuvre, ont poussé les entreprises publiques à repenser leur organisation, mais aussi, leur style et leurs méthodes de gestion. BCR au même titre que d'autres opérateurs, après une période d'observation et d'apprentissage est rentrée de plein pieds dans la nouvelle ère économique.

Aujourd'hui, les visions les préoccupations et les indicateurs à surveiller de près des démarches, ne sont plus les mêmes, cette dynamique s'est imposée comme objectif d'un fonctionnement normalisé, c'est-à-dire, le modèle international adopté par la majorité des concurrents.

### **I.1.2. Bref historique sur ENBCR**

**BCR** a été créé le 1 janvier 1983 après sa séparation définitive de **SONACOME** qui a fait d'elle une entreprise à part entière. Son sigle veut dire « Entreprise National de Boulonnerie Coutellerie et Robinetterie - SPA (Société Par Action), dont le capital est de 170.000.000 DA. Au commencement, elle n'était qu'une des différentes branches de l'immense entreprise SONACOME (Société nationale de construction mécanique), créée par ordonnance en août 1967, elle a commencé à fonctionner à partir de 1979.

L'entreprise est passée à l'autonomie en 1990 après l'assainissement financier de celle-ci, en 1991 la direction générale de BCR a décidé d'effectuer des changements dans la structure au niveau de chaque unité, afin d'améliorer la fonction vente. Pour cela, il a été décidé la création de deux unités séparées sur un même site. L'acquisition des équipements a été assurée par la société **OERLIKON BUHRLE SA. Zurich – Suisse**, spécialisée dans la fabrication des machines-outils.



## **I.2. Présentation de la filiale ORSIM [2]**

### **I.2.1. La Société des Industries Mécaniques et Accessoires (ORSIM)**

ORSIM est une société par action (SPA) avec un capital de 750.000.000 DA, elle a été créée le 1<sup>er</sup> janvier 2002, en tant que filiale du Groupe BCR Spa suite à la restructuration de BCR.

ORSIM est spécialisée dans la fabrication de boulonnerie visserie de différents diamètres et traitements de surface destinés à toutes les applications nécessitant une fixation mécanique.

Avec une capacité de production de 8.000 tonnes, la société, se déleste de plus en plus des produits standards en faveur de produits à forte valeur ajoutée destinés à des secteurs porteurs, tels que : Les chemins de fer et l'électrification. ORSIM a mis en place un système de management de la qualité, certifié par ISO 9001 depuis le 10 Juin 2000.

### **I.2.2. Gamme de produit**

La production est faite selon les normes ISO et NF.

- Gamme standard : 6000 tonnes/ans ;
- Production spécifique : 2000 tonnes/ ans ;
- Production annuelle: 5060 tonnes/ ans ;
- Part du marché : 63% ;
- Capacité de production installée : 10300 tonnes / ans ;
- Patrimoine immobilier : Superficie globale 164066 m<sup>2</sup>, dont 47000 m<sup>2</sup> de surface bâtie.

### **I.2.3. Situation géographique [3]**

L'unité est située au nord d'Oued R'hiou (W. de Relizane) à 500 m de la route national N°4 (Alger - Oran), près de l'autoroute Est-Ouest. Les coordonnées géographiques d'Oued R'hiou, Algérie :

- Latitude: 35°57'40" Nord ;
- Longitude: 0°55'08" Est ;
- L'altitude par rapport au niveau de la mer : 97 m.

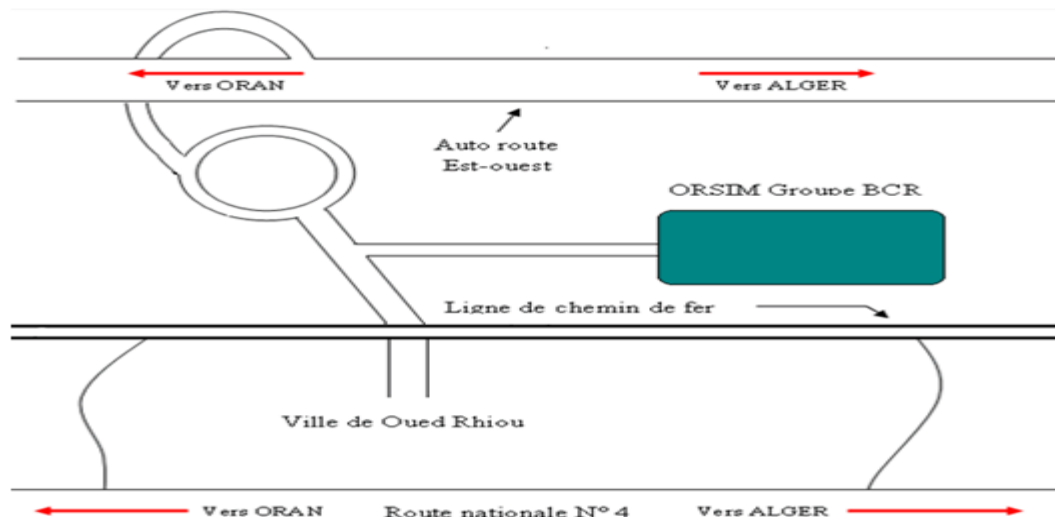


Figure I.2 situation géographique d'ORSIM.

Oued R'hiou est à mi-chemin d'Oran à environ 180km, et à 250 km d'Alger, les deux plus grandes villes d'Algérie. Elle occupe une position clé et stratégique. Carrefour important Est-Ouest : Alger – Oran ; au Nord-Sud : Mazouna - Ain Merane – Tissemsilt – Tiaret – Boukadir ; Chlef à l'Est et Relizane à l'Ouest. (Voir Annexe....).

#### **I.2.4 Organisation d'ORSIM [3]**

L'organigramme suivant nous permettra d'avoir un aperçu sur l'organisation, ainsi que, les différentes structures qui composent l'entreprise ORSIM :

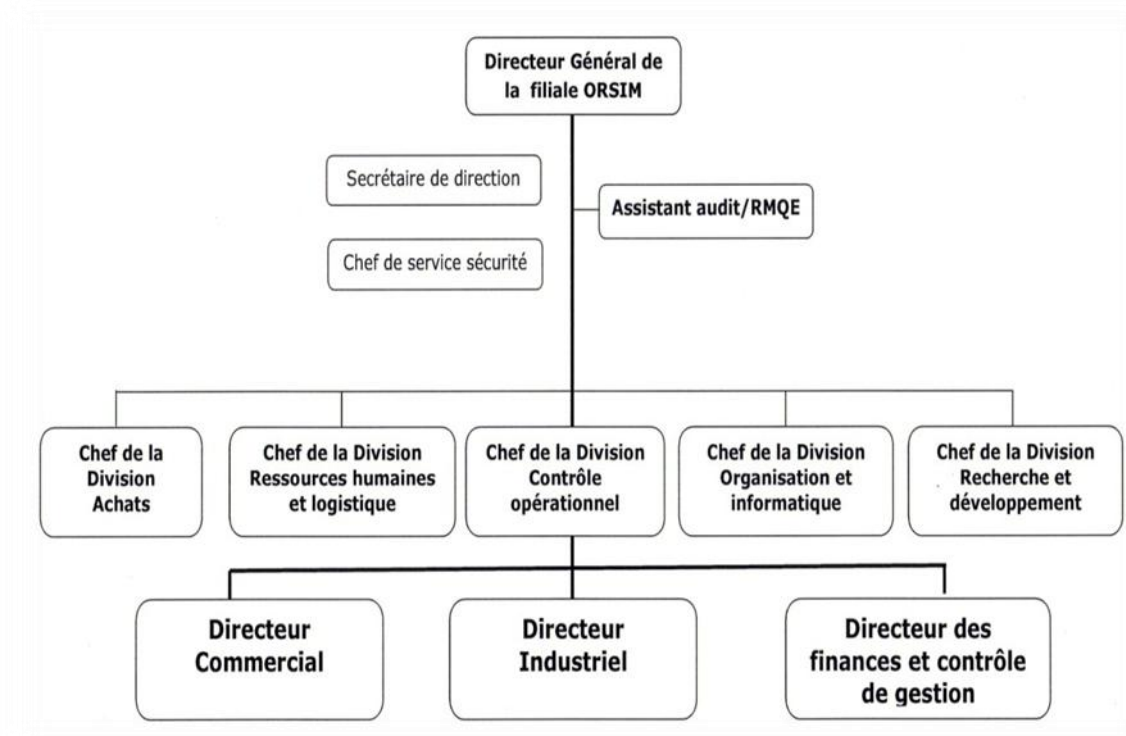


Figure I.3 : Organigrammes de l'entreprise ORSIM

En suite un tableau qui représente l'effectifs total de l'entreprise ORSIM :

Tableau I.1 : Effectifs de l'entreprise ORSIM

Division	Catégories			S/Total	Taux
	Cadres	Maitrise	Exécutants		
Production	9	5	119	113	45.08%
Technique	13	60	28	101	34.24%
Commerciale	7	3	3	13	4.41%
Administration	17	12	19	48	16.27%
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>80</b>	<b>169</b>	<b>295</b>	<b>100%</b>

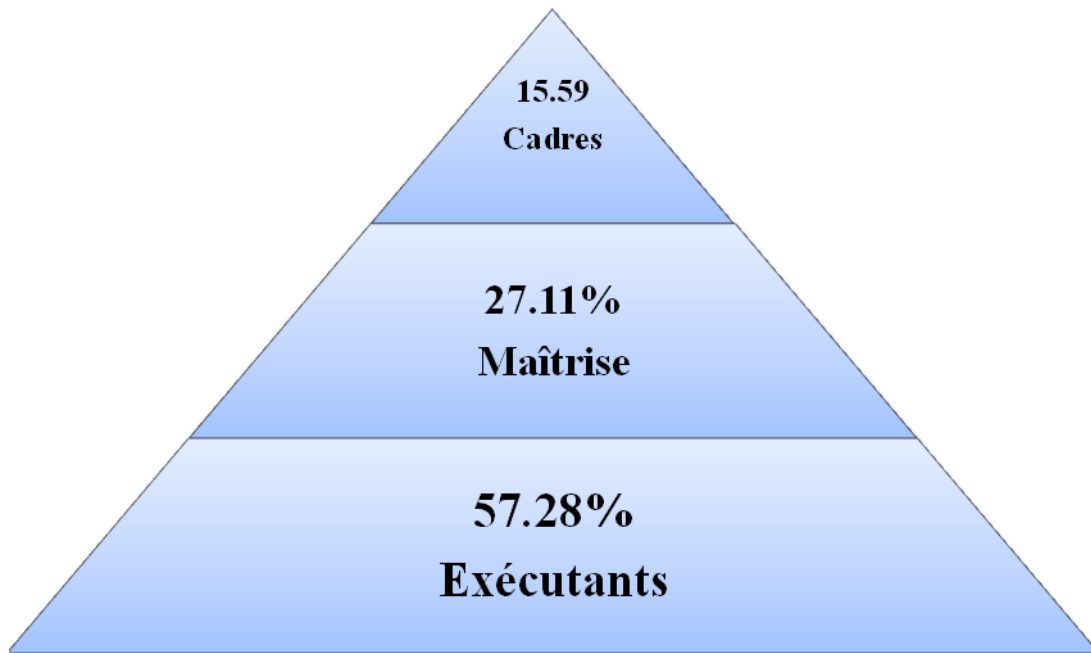


Figure I.4 : Répartition du personnel par catégorie.

### **I.3. Gamme de produit [4]**

#### **I.3.1. Définition**

Une gamme c'est l'aboutissement de l'étude de fabrication, c'est-à-dire, un document qui regroupe et décrit les décisions techniques prises, elle comporte trois (3) cahiers de charges : Economique, techniques et de gestion. La gamme est porteuse d'ordres aux ateliers, elle doit donc être précise.

#### **I.3.2. Buts d'une gamme**

Une gamme de fabrication a pour but :

- Etablir l'ordre chronologique des étapes à suivre pour fabriquer un produit (Phase, sous phase et opération) ;
- Analyser la fabrication en fonction des moyens ;
- Respecter la qualité du produit.

#### **I.3.3. Données nécessaires pour l'élaboration d'une gamme**

Pour élaborer une gamme de qualité, il est nécessaire d'établir :

- Un dessin de définition du produit ;
- Le nombre de pièce à réaliser ;
- La cadence de production ;

- Le délai ;
- La main d'œuvre ;
- Le park machine ;
- L'outillage.

#### **I.3.4. Les moyens matériels de production**

ORSIM dispose d'un outil de production qui se compose de tous les équipements nécessaires pour obtenir un produit fini de grande qualité, par différents procédés de fabrication; dont la boulonnerie avec chauffage ou avec le principe de la déformation à froid à partir du fil machine en acier. De la matière première jusqu'au produit fini, on a :

- Installation de phosphatation ;
- Fours de recuit ;
- Etireuses ;
- Des presses à double frappe, à quatre et même à cinq frappes ;
- Des tréfileuses par laminage, roulage et enlèvement de copeaux ;
- Des fours à chambre et à tunnel pour les traitements thermiques ;
- Des tours de reprise et des décolleteuses ;
- Un atelier de fabrication outillages et pièces de rechange ;
- Des installations annexes, telles-que :
  - Une station d'épuration des eaux ;
  - Une station biologique de traitement des eaux ;
  - Une station d'électricité.

#### **I.3.5. Capacité de stockage**

Sur une surface de stockage de 3500m<sup>2</sup>, ORSIM a une capacité interne de plus de 2000t.



**Figure I.5 : Magasins d'ORSIM.**

#### **I.4. Division maintenance [5]**

Le personnel de la division maintenance est réparti selon le tableau suivant, comme suit :

**Tableau I.2 : Répartition du personnel.**

<b>Cadres</b>	<b>Maitrises</b>	<b>Exécution</b>	<b>Total</b>
<b>01</b>	<b>02</b>	<b>07</b>	<b>10</b>

Le nombre du personnel de cette division représente 3.3% du nombre global du personnel de l'entreprise qui est de 295.

Les deux types de la maintenance au sein de l'entreprise ORSIM sont la maintenance préventive et la maintenance curative avec une prédominance de cette dernière à cause de l'ancienneté des machines (taux de panne élevé).

Etant donné que la maintenance dominante est la maintenance corrective, les interventions préventives programmées ne sont pas bien respectés dans l'unité à cause du taux de pannes survenues, ce qui oblige le service à annuler ou reporter les travaux de la maintenance préventive.

##### **I.4.1. Les activités principales**

Les activités principales de la division maintenance comprennent :

- Gestion et fabrication d'outillage ;
- Gestion et fabrication de pièces de rechange ;
- Assurer l'entretien préventif ;
- Assurer l'entretien curatif ;
- Gestion des énergies et des fluides (Electricité, gaz, vapeur et air comprimé) ;
- Gestion et exploitation de la station d'épuration et la station biologique ;
- Maîtriser l'exploitation des installations classées en matière de sécurité industrielle ;
- Gestion des déchets générés par l'activité industrielle.

### **I.4.2. Organisation interne de la division maintenance**

L'organigramme interne du service maintenance est très important au niveau de l'organisation, il a pour intérêt de :

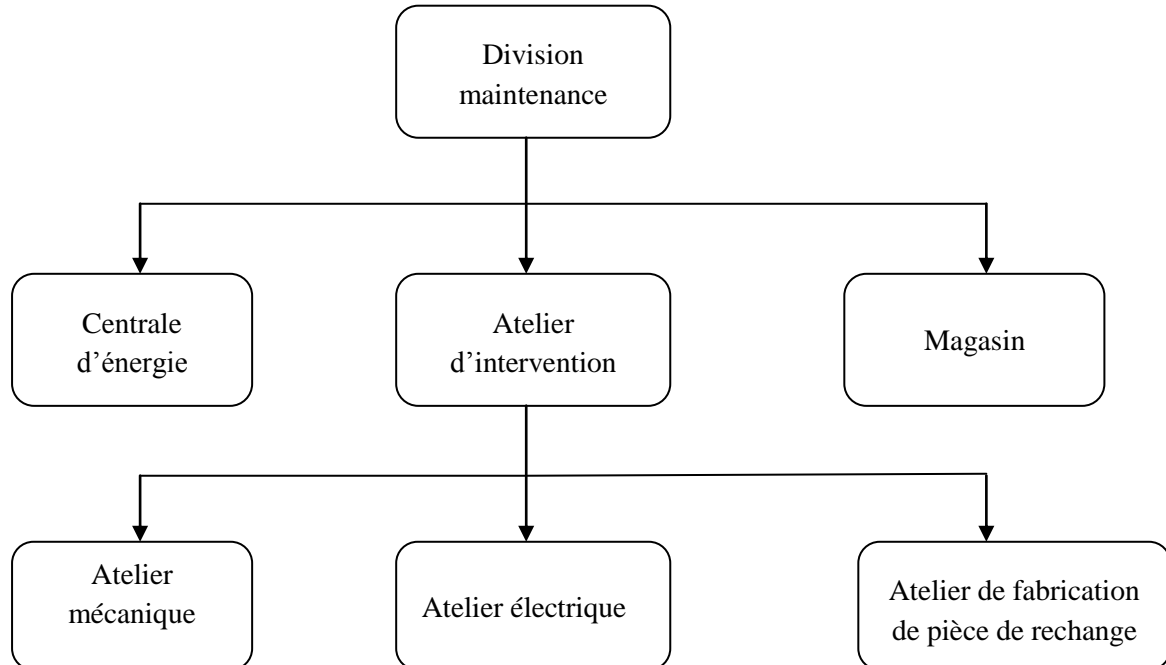


Figure I.6 : Organigramme actuel de la division maintenance.

### **I.4.3. Objectifs de l'organisation actuelle**

L'organisation actuelle est pour but :

- Assurer la disponibilité des équipements et des installations ;
- Assurer la disponibilité des énergies et des fluides ;
- Optimiser le traitement des rejets ;
- Garantir la diminution de la consommation des eaux ;
- Réduire la consommation de l'énergie électrique ;
- Assurer la disponibilité de l'outillage.

### **I.4.4. Documentation de la maintenance**

a) **Dossier technique équipement** : L'efficacité du travail de planification et d'intervention de la maintenance, repose sur une bonne connaissance des équipements à maintenir. Le dossier technique d'un équipement a pour vocation de mettre à la disposition des réparateurs et des intervenants, toutes les informations relatives à l'équipement, susceptibles de les aider. Il comprend trois parties :

- Dossier constructeur ;

- Dossier interne, qui doit être établi et tenu à jours par le service maintenance ;
- Plan de maintenance de l'équipement.

**b) Imprimé d'exploitation :** La communication au sein du service maintenance peut se faire sous une forme orale ou écrite. Cependant, cette deuxième forme paraît la mieux adaptée aux entités du service. En effet, les supports écrits d'information permettent :

- D'engager et de préciser les responsabilités ;
- D'éviter les aléatoires, l'oubli et les mauvaises interprétations de la communication orale ;
- D'éviter les bavardages fonctionnellement inutiles ;
- Un stockage faible de l'information.

Le personnel de la maintenance possède des imprimés d'exploitation, tels-que :

- Bon d'ordre interne ;
- Rapport de réparation ;
- Carte de sortie de matériel ;
- Carte d'entre de matériel ;
- Fiche de suivi action préventive ;
- Fiche de suivi action corrective ;
- Un enregistrement de toutes les opérations effectuées par Excel.

**c) Fiche historique :** La fiche historique comprend toutes les informations relatives à la vie de chaque équipement : Ordres de travaux, rapports d'expertise ou d'incident. L'historique ne tient pas compte des modifications ou améliorations des équipements. La fiche historique d'un équipement est d'une importance dans la connaissance et l'analyse des défaillances, des temps passés, des moyens utilisés, des consommations de pièces de rechange et des coûts.

#### **I.4.5. Relation du service maintenance avec les autres services [5]**

Les relations et une certaine partie de la documentation régissant les relations entre la division maintenance et les autres divisions.



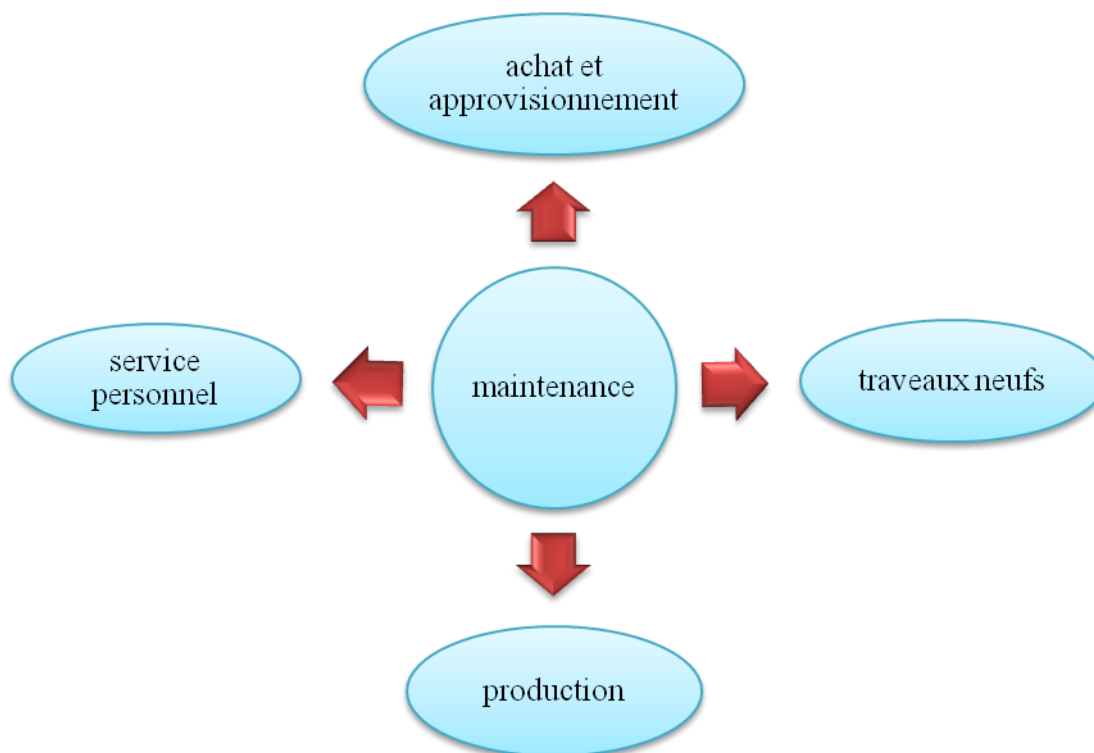


Figure I.7 : La relation entre le service maintenance et les autres services.

#### **I.4.6. Exemples de maintenance préventive et corrective au niveau d'ORSIM**

Nous citons quelques opérations de maintenance préventive et corrective exécutées au sein de l'entreprise ORSIM.

Tableau I.3: Les opérations de la maintenance préventive et corrective exécutées.

Maintenance préventive	Maintenance corrective
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Changement des courroies de machines ;</li> <li>- Vérification les installations d'air comprimé ;</li> <li>- Changement des filtres des compresseurs ;</li> <li>- lubrification ;</li> <li>- Graissage ;</li> <li>- Vidange.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pannes de compresseurs ;</li> <li>- Usure de chemise de compresseur.</li> <li>-(Durée de vie expirée) ;</li> <li>- Usure de palettes (Diminution de la largeur à cause du frottement) ;</li> <li>- Déformation de flasque ;</li> <li>- Les roulements ;</li> <li>- Les joints et les bagues anti-fuite ;</li> <li>- Les pannes de groupe électrogène ;</li> <li>- La pompe d'eau ;</li> <li>- La pompe d'huile.</li> </ul>

**I.4.7. Le magasin de la pièce de rechange**

L'objectif à travers la possession d'un magasin de stock est d'éliminer les temps d'arrêt de production suite à la non disponibilité des pièces de rechange, et la diminution des coûts administratifs dû aux différents achats durant toute l'année. Une bonne gestion de stock doit être assurée à un prix optimal (la bonne pièce à l'instant demandé).

Au niveau de l'unité ORSIM, le service maintenance possède un magasin bien organisé. Il contient :

- Des pièces spécifiques des différents équipements ;
- Des pièces standards ;

Il est organisé comme suit :

- Un magasinier au sein du service maintenance ;
- Un bon rangement des articles ;
- Un bon conditionnement de stockage ;
- Une codification de toutes les pièces de rechanges ;
- Un suivi des consommations ;
- Une méthode rationnelle de gestion de stock (logiciel SILOG).

ORSIM est une entreprise nationale du groupe de participation mécanique œuvrant à la redynamisation de ce secteur par une production de qualité. Cette mission nécessite un investissement lourd, surtout en ce qui concerne les équipements et l'outil de production. Une présentation générale de l'entreprise ORSIM a été abordée dans ce chapitre suivi par une description détaillé du service maintenance au sein de cet établissement.

*Chapitre II :*  
*Généralités sur les compresseurs*

Dans ce présent chapitre, nous allons donner un aperçu général sur les compresseurs, leurs caractéristiques de construction, leurs principes de fonctionnement, ainsi qu'une classification et domaines d'application.

## **II.1. Généralités sur les compresseurs [6]**

Toutes les turbomachines, qui soit : des turbocompresseurs; des ventilateurs; des turbines à vapeur; à gaz; hydrauliques; des pompes centrifuges; et axiales...etc. Fonctionnent théoriquement d'après les mêmes principes, et obéissent en particulier à la même loi de réversibilité. On peut donc imaginer qu'il soit possible d'utiliser la même méthode de calcul pour des machines de cette nature.

Mais en réalité l'existence de phénomènes physiques, tels-que : La viscosité; la compressibilité des gaz; etc. Modifient les règles qui ne sont valables, que pour un fluide idéal et, il est impossible de négliger ces éléments sous risque de lourdes erreurs. D'autre part, la réversibilité ne peut avoir lieu et qu'entre certaines limites surtout s'il s'agit de liquide.

Les turbocompresseurs sont des machines dans lesquelles, un fluide échange de l'énergie avec des impluseurs munis d'aubes, tournant autour d'un axe. L'indice principal de ces compresseurs est la continuité de l'écoulement de l'entrée à la sortie. Les aubes ménagent entre elles des canaux par lesquels le fluide s'écoule. Elles sont des obstacles prolongés donnant la direction au fluide qui les traverse.

Les turbocompresseurs sont appliqués dans divers domaines, ils peuvent être utilisés dans l'industrie du gaz, la métallurgie mécanique, etc.

Les avantages de ces machines sont qu'elles peuvent être accouplées directement à un moteur électrique ou à une turbine sans mécanisme bielle-manivelle. C'est pour cette raison qu'elles sont moins encombrantes par rapport aux compresseurs à piston.

### **II.1.1. Définition**

Les compresseurs sont des appareils qui transforment l'énergie mécanique fournie par une machine motrice en énergie de pression, en réalisant un accroissement de pression d'un fluide à l'état gazeux.

### II.1.2. But de la compression

La compression en générale, peut être imposée par la nécessité technique de déplacer une certaine quantité de gaz d'un système à une certaine pression, vers un autre système à une autre pression plus élevée. Cette opération a pour but de :

- Faire circuler un gaz dans un circuit fermé ;
- Produire des conditions favorables (de pression) pour des réactions chimiques ;
- Envoyer un gaz dans un pipe-line de la zone de production vers l'utilisateur ;
- Obtenir de l'air comprimé pour la combustion.

### II.2. Classification des compresseurs

Les compresseurs peuvent être classés selon plusieurs caractéristiques, voir figure (II.1).

- Mouvement des pièces mobiles (mouvement linéaire ou rotatif) ;
- Le principe de fonctionnement (volumétrique, dynamique) ;
- Les compresseurs d'air ;
- Les compresseurs des gaz.

En général il existe deux grandes familles de compresseur, les compresseurs volumétriques et les turbocompresseurs. Dans les premiers, l'élévation de pression est obtenue en réduisant un certain volume de gaz par action mécanique; dans les seconds, on augmente la pression en convertissant de façon continue l'énergie cinétique communiquée au gaz en énergie de pression due à l'écoulement autour des aubages dans la roue.

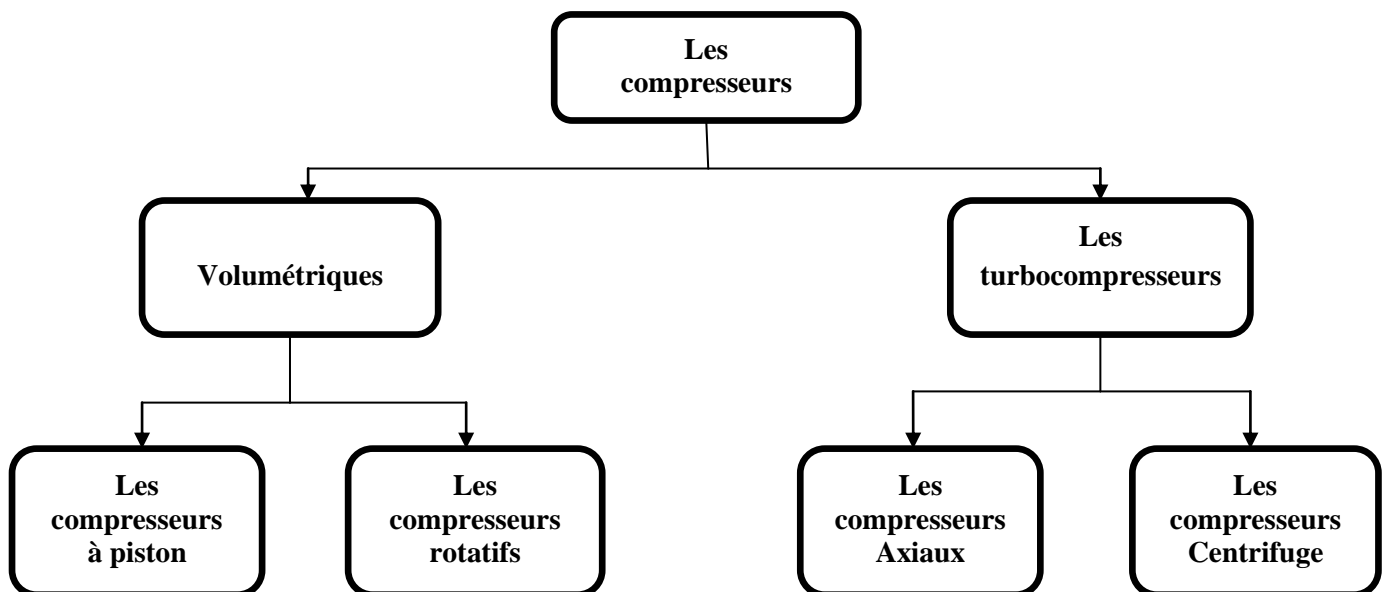
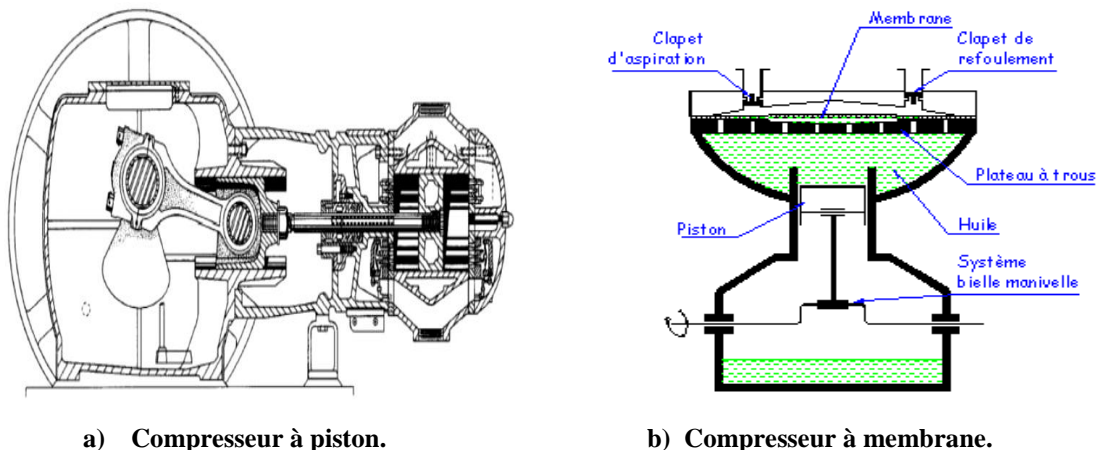


Figure II.1 : Classification des compresseurs.

### II.2.1. Compresseurs volumétriques

On divise cette famille en deux catégories.

a) **Les Compresseurs alternatifs** : Le gaz est introduit dans un espace limité par des parois métalliques (cylindre - piston). L'espace à disposition du gaz est réduit (le piston avance), et par conséquent, la pression augmente, quand la pression est pareille à celle du circuit de haute pression le gaz est refoulé. On distingue deux types, voir figure (II.2) :



a) Compresseur à piston.

b) Compresseur à membrane.

Figure II.2 : Compresseurs alternatifs.

b) **Les compresseurs rotatifs** : Ils sont de plusieurs types, dont le principe de fonctionnement fondamental est le suivant :

- Le gaz est introduit dans un espace limité par le corps du compresseur et une partie de l'élément qui tourne (palettes, lobes, vis, ...)
- Le gaz est transporté de l'aspiration au refoulement ;
- Mise en contact avec le circuit à haute pression ;

On distingue les types suivants, voir figure (II.2) :

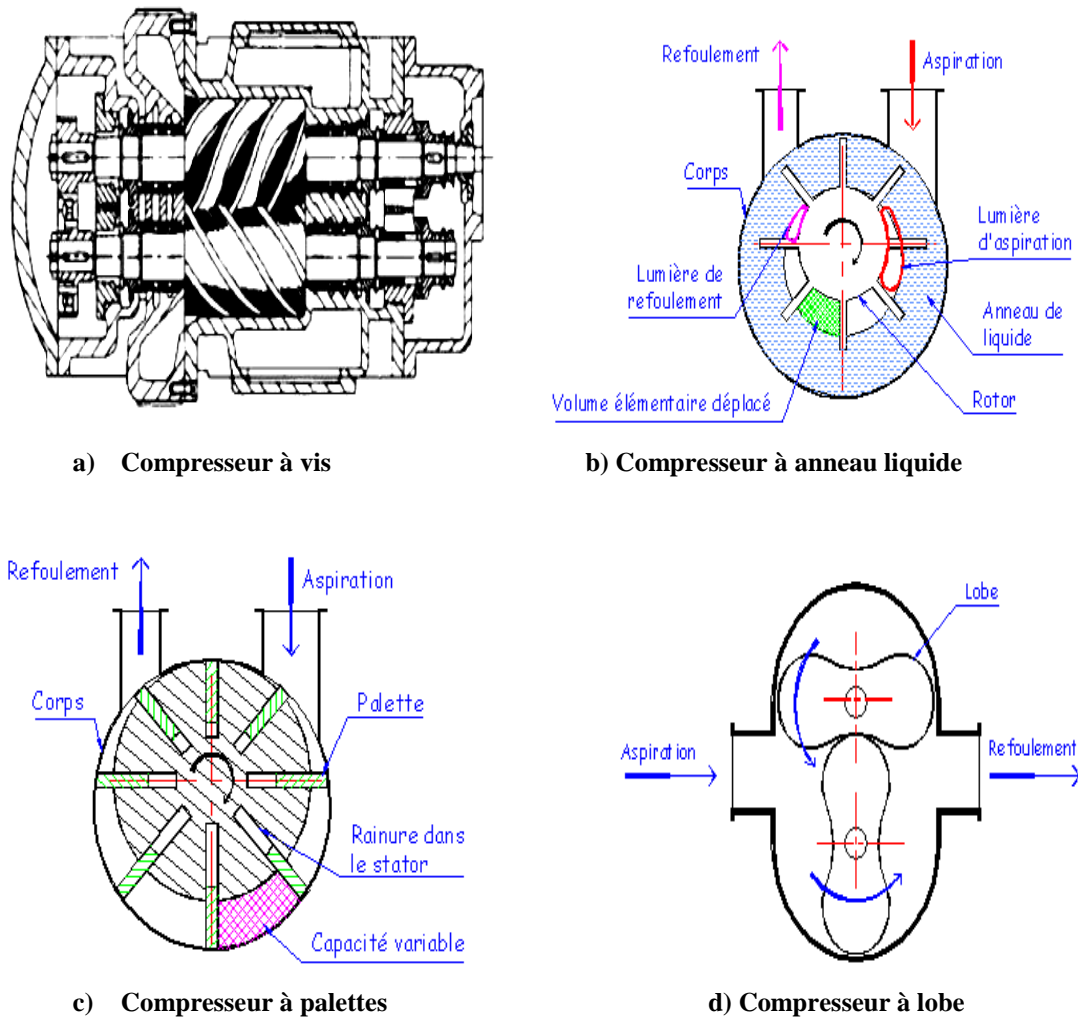


Figure II.3 : Les compresseurs rotatifs.

## II.2.2. Les compresseurs dynamiques

Au point de vue de l'écoulement du fluide, les compresseurs dynamiques se divisent en machines axiales et centrifuges.

- a) **Les compresseurs axiaux :** Les compresseurs axiaux ne sont pas refroidis, la compression est faite sans échange de chaleur avec l'extérieur. Ce sont des machines réceptrices à écoulement axial du fluide compressible, ils sont utilisés dans les turbines à grande puissance et dans les turboréacteurs d'aviation. Ils sont caractérisés par le nombre d'étages important et le taux de compression n'est pas élevé (de l'ordre 1.3).
- b) **Les compresseurs centrifuges :** Ces compresseurs sont très utilisés en raffinage et dans l'industrie des pétrochimies. Ils sont très compacts et peuvent développer des puissances importantes comparées à leur taille. Dans leur plage de fonctionnement, ils n'engendrent pas de pulsation de pression au niveau des tuyauteries, ces qualités

permettent des installations légères, pour l'environnement de ces compresseurs. Ils sont particulièrement appréciés pour leurs fiabilités, car de par leur conception, ces machines ne génèrent aucun frottement métal sur métal. La périodicité des entretiens atteint généralement de trois à cinq (3 – 5) ans.

### **II.3. Types des compresseurs centrifuges**

La construction de ces compresseurs étant adaptée au cas particulier de chaque réalisation, on distingue :

#### **II.3.1. Compresseur centrifuge avec enveloppe à plan de joint vertical**

Ces compresseurs sont généralement multi étagés, et peuvent fonctionner à haute pression. Le rotor et les diaphragmes sont situés à l'intérieur du corps. L'étanchéité est assurée par un joint torique monté entre le corps et le couvercle, ce dernier est rapporté à l'enveloppe par boulonnage qui facilite le montage et le démontage de l'ensemble aérodynamique

#### **II.3.2. Compresseur centrifuge avec enveloppe à plan de joint horizontal**

Ces compresseurs fonctionnent généralement à de basses pressions et débits importants. Le corps ouvert horizontalement est constitué évidemment de demi-corps unis sur le joint horizontal. Les tubulures d'aspiration et de refoulement ainsi celles intermédiaires, les tuyauteries d'huile de graissage et tous les raccords du compresseur.

L'enveloppe est moulée et généralement avec une surépaisseur de corrosion de 3mm. Les tubulures en fonderie ont utilisé une volute extérieure au niveau du refoulement pour réduire l'entraxe entre les paliers.

#### **II.3.3. Compresseur avec corps en forme de cloche**

Les compresseurs barrels à haute pression ont des corps en forme de cloche et sont fermés par des segments au lieu des boulons.

#### **II.3.4. Compresseur de canalisation**

Les corps de ces compresseurs sont en forme de cloche avec un seul flasque de fermeture sur un plan vertical. Généralement ils sont utilisés pour transporter le gaz naturel.



### **II.3.5. Compresseur SR**

Généralement utilisés pour comprimer de l'air, de la vapeur et pour des applications géothermiques.

## **II.4. Technologie et fonctionnement des compresseurs volumétriques**

### **II.4.1. Description générale**

L'action des compresseurs volumétriques peut être alternative ou rotative.

Un compresseur alternatif produit un débit de refoulement intermittent, il est généralement combiné à un réservoir qui absorbe les fluctuations et assure une pression de refoulement uniforme. Le refoulement d'un compresseur rotatif étant uniforme, il est souvent raccordé directement à un réseau de tuyauteries.

### **II.4.2. Les compresseurs volumétriques rotatifs**

Dans les compresseurs volumétriques rotatifs, le gaz est transféré par « paquet » de la zone d'utilisation vers la zone de refoulement. On distingue notamment :

- Les compresseurs à lobes (compresseur ROOTS) ;
- Les compresseurs à vis ;
- Les compresseurs à palettes.

Les compresseurs à lobes et souvent ceux à vis sont tels qu'il n'y a pas contact entre pièces tournantes et stator. Ils ne sont donc pas lubrifiés, contrairement aux compresseurs à palettes, et conviennent donc particulièrement à la compression de gaz propres « secs ». La lubrification est néanmoins possible dans les compresseurs à vis.

Les compresseurs à rotors hélicoïdaux (à vis) utilisés avec du gaz procédé sont considérés comme fiables à l'égal des compresseurs centrifuges.

### **II.4.3. Avantages et inconvénients des compresseurs rotatifs**

Chaque machine a des avantages et des inconvénients :

- Ces machines sont capables de véhiculer du gaz dans une large gamme de débit (jusqu'à 3 000 m<sup>3</sup>/h). on notera que leur débit est régulier contrairement aux compresseurs alternatifs.
- Toutefois, ils sont mal adaptés aux hautes pressions bien que l'on puisse atteindre 30bars avec des compresseurs à vis.
- On leur reconnaît généralement une fiabilité satisfaisante.

- Ils sont peu utilisés pour le gaz procédé, mais ceux à vis sont très utilisés pour la fourniture d'air service et d'air instrument.

## **II.5. Une comparaison entre les différents types de compresseurs**

Le tableau suivant indique la comparaison entre les différents types des compresseurs :

**Tableau II.1 : Comparaison entre les différents types de compresseurs.**

TYPES		Mouvement Linéaire	Mouvement rotatif	Débit	Pression	Rendement
Volumétrique	Compresseur à piston	+		Faible à moyen	Elevée	Très bon
	Compresseur à membrane	+		Faible		
	Compresseur à vis		+	Faible	Moyen	Faible
	Compresseur ROOTS		+	Faible	Basse	Faible
	Compresseur à palettes		+	Faible	Basse	Faible
Dynamique	Centrifuge		+	Important	Elevé	Très bon
	Axial		+	Très important	Basse	Très bon

## **II.6. Caractéristiques de construction des compresseurs centrifuges [7]**

Examinons maintenant les diverses composants, en faisant particulièrement attention aux techniques de construction, aux dimensionnements et aux matériaux utilisés.

### **II.6.1. Corps**

C'est l'enveloppe externe du compresseur, et comme on l'a déjà cité, il y a des corps ouverts horizontalement et des corps ouverts verticalement :

- a) **Corps ouverts horizontalement** : Les deux corps sont traditionnellement obtenus par fusion. Le choix du matériau dépend de la pression et de la température de fonctionnement, des diminutions du gaz à traiter et des limites imposées par les noms API. L'acier ASMT A216 WCA est utilisé pour ses caractéristiques de fusion. Si le compresseur doit fonctionner à basse température, il est conseillé d'utiliser l'acier ASTM351 CA15' 13% Cr) ou bien CF8. Plus récemment il y a tendance à adopter une solution soudée présentant certains avantages par apport à la fusion.

b) **Corps ouverts verticalement** : Aussi bien, les enveloppes que les couvercles, les extrémités sont obtenues par forgeage afin de rendre le matériau plus homogène, et donc plus résistant en considération des pressions élevées auxquelles ces compresseurs doivent travailler. Normalement, l'acier au carbone adopté (0,2 ÷ 0,25% au lieu de 0,35%) est appliqué, puisqu'il est suffisant fait pour obtenir de bonnes caractéristiques mécaniques. Et en même temps pour conférer des caractéristiques de soudabilité pour les compresseurs à très haute pression, un acier allié, ayant des caractéristiques mécaniques plus élevées est utilisé. Les bouches d'aspiration et de refoulement soudées au corps sont normalement forgées et sont du même matériau.

### II.6.2. Rotor

C'est la partie mobile du compresseur qui se trouve dans le stator, c'est un arbre en acier forgé sur lequel sont montés les roues et leurs entretoises, le piston d'équilibrage, le moyeu d'accouplement, le collet de butée et éventuellement les parties tournantes d'étanchéité.

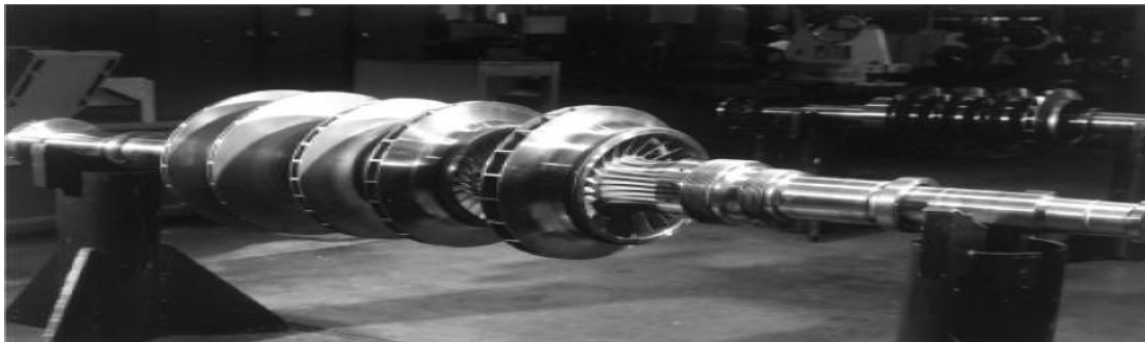


Figure II.4 Rotor de compresseur multi étagés.

### II.6.3. Arbre

L'arbre est constitué d'une partie centrale, normalement à diamètre constant, où travaillent les paliers et l'étanchéité d'extrémité. Il est dimensionné de manière à avoir la plus grande rigidité possible. Dans la constitution des arbres de n'importe quel type de compresseur, on utilise de l'acier 40NcrM07UNI. En réalité cet acier a des propriétés mécaniques meilleures que celles normalement demandées pour un service standard des arbres des compresseurs centrifuges.

#### II.6.4. Les roue

Les roues sont montées frettées sur l'arbre. Le serrage est suffisant pour assurer le contact entre la roue et l'arbre. Lorsque cette roue est soumise aux efforts liés à la rotation, elles seront clavetées et positionnées axialement par leur entretoise. Les roues sont constituées généralement d'un moyeu et d'un flasque.

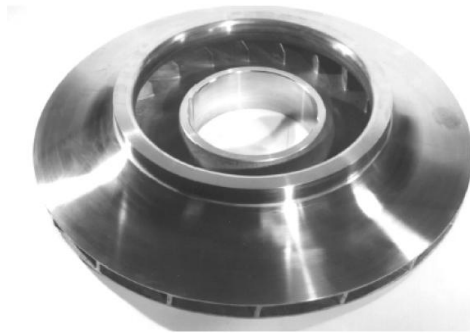


Figure II.5 Roue bidimensionnel d'un compresseur centrifuge.

#### II.6.5. Le piston d'équilibrage

Chaque roue a sur une partie de sa surface : D'un côté sa pression d'entrée et de l'autre coté sa pression de sortie. L'étanchéité entre ces deux pressions est réalisée en général par labyrinthe, Ce qui crée une force axiale. La somme des forces axiales des roues donne une force non compatible avec les capacités de charge d'une butée hydraulique. Pour compenser les forces axiales des roues, un piston d'équilibrage est ajouté sur l'arbre.

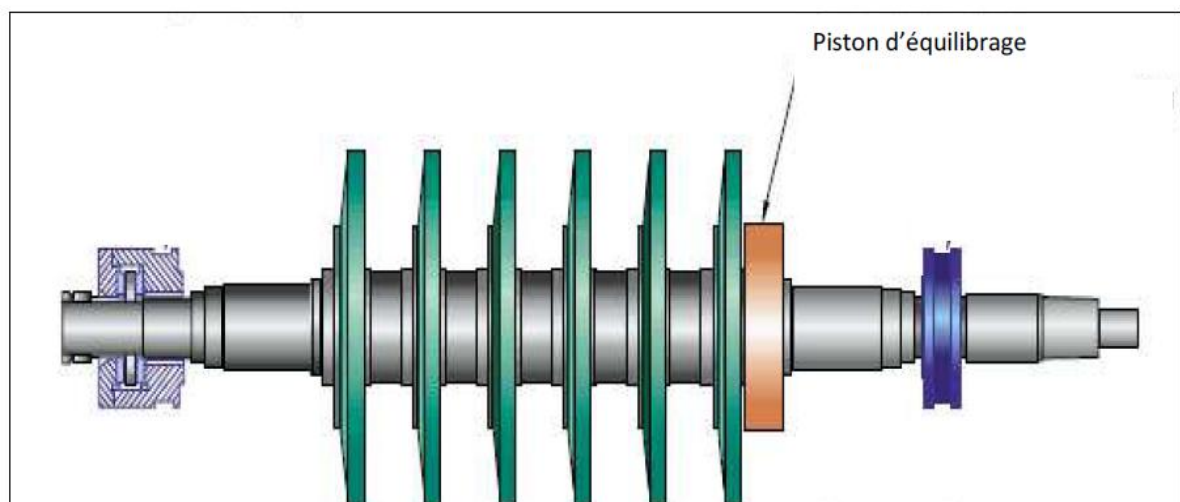


Figure II.6 Coupe d'une machine multicellulaire.

**II.6.6. Accouplement d'entraînement**

L'accouplement sert à transmettre la puissance de la machine motrice au compresseur. Il peut être direct au moyen d'un multiplicateur de vitesse, suivant le type d'entraînement.

Les accouplements flexibles sont les plus utilisées. Ils découplent correctement les comportements des vibrations de chacun des rotors.

Les accouplements à denture nécessitent une lubrification et introduisent des forces axiales importantes. Les accouplements à diaphragmes ou à membranes sont préférés, car ils évitent ces deux inconvénients.

**II.6.7. Collet du palier de butée**

Le collet est construit en acier au carbone type C40, normalement il est monté hydrauliquement par ajustement forcé.

**II.6.8. Douilles intermédiaires**

Elles sont des manchons positionnés entre les roues. Elles ont un double but, le premier est celui de protéger l'arbre contre les fluides corrosifs, l'autre est celui de fixer la position relative d'une roue par rapport à l'autre. Les douilles intermédiaires sont montées en force sur l'arbre avec une tolérance négative de  $(0,5 \div 1\%)$ .

**II.6.9. Douilles sous les garnitures d'étanchéité à huile**

Elles sont faites en acier au carbone revêtu de matériau de dureté élevée type Colmonoy. Les douilles sont employées pour protéger l'arbre contre la corrosion et les rayures éventuelles et en outre, elles peuvent être remplacées facilement.

**II.6.10. Paliers**

Les paliers porteurs et butés sont du type à fortement graissage forcé. Ils sont logés à l'extérieur du corps du compresseur et peuvent être inspectés sans éliminer la pression à l'intérieur de corps. On trouve :

- Paliers porteurs (radiaux) ;
- Butée axiale ;
- Paliers et butées magnétiques.

## II.7. Applications des compresseurs centrifuges dans l'industrie

Le compresseur centrifuge trouve beaucoup d'applications dans de nombreux secteurs de l'industrie, où les procédés demandent des gammes de travail très larges :

Tableau II.2 : Utilisation des compresseurs centrifuges dans les domaines industriels.

Type d'installations	Gaz traité
<p style="text-align: center;"><b>Raffineries :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Reformage.</b></li> <li>- <b>Craquage à catalyseur fluide (FCC).</b></li> <li>- <b>Production de lubrifiant</b></li> <li>- <b>Oléfine</b></li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Installations pétrochimiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ammoniac.</b></li> <li>- <b>Méthanol.</b></li> <li>- <b>Urée.</b></li> <li>- <b>Ethylène</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>H<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub></b></li> <li>- <b>Air, gaz de craquage</b></li> <li>- <b>Propane</b></li> <li>- <b>Gaz naturel, éthylène, propylène</b></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CH<sub>4</sub>, air, H<sub>2</sub>+N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub></b></li> <li>- <b>Gaz de charge</b></li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Compression gaz naturel :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Réinjection.</b></li> <li>- <b>Transport de gaz par pipeline.</b></li> <li>- <b>Liquéfaction de gaz (GNL).</b></li> <li>- <b>Liquéfaction (GPL)</b></li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Installation sidérurgique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Fractionnement air.</b></li> <li>- <b>Service oxygène</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Gaz naturel</b></li> <li>- <b>Propane</b></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Air</b></li> <li>- <b>O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub></b></li> </ul>

Nous avons présentés dans ce chapitre des généralités sur les compresseurs et leurs principaux éléments. La bonne conception et la technologie de fabrication de ces compresseurs ainsi qu'une application rigoureuse du plan de maintenance assurent un rendement énergétique maximal dans toutes les applications et pendant toute la durée de service du compresseur.

# *Chapitre III :*

*Présentation du compresseur à vis SCK-151*

Tout intervenant effectuant un diagnostic sur un système, doit parfaitement bien connaître le fonctionnement de ce système, ainsi que, le procédé qu'il permet de réaliser. Cette connaissance doit inclure le but de la machine, son cycle, sa composition et les risques liés à son fonctionnement dans tous les modes de sa marche, notamment en mode réglage et en mode manuel.

L'objectif de ce chapitre est de présenter une étude descriptive des différentes parties et le système d'installation du compresseur à vis SCK 151.

### **III.1. Description du Compresseur [8]**

Pour générer l'air comprimé on fait appel à des compresseurs qui portent l'air à la pression de service désirée et avec le volume d'air nécessaires.

Au niveau d'un des ateliers de l'entreprise BCR on trouve un compresseur à vis ALUP SCK-151. Ce compresseur présente des anomalies de fonctionnement suite à l'aspiration d'air pollué.

La compression à vis fonctionne avec deux vis hélicoïdales qui engrènent par leurs profils concave et convexe, refoulent de l'autre côté l'air aspiré axialement.

### **III.2. Caractéristiques du compresseur**

Nous citons les différentes caractéristiques techniques du compresseur :

**Tableau III.1. Caractéristique technique un système de production et de conditionnement de l'air comprimé.**

Modèle du compresseur	SCK 151
Marque	ALUP Kompressoren
La mise en service	2003
Numéro série	217 310
Poids	2300 kg
Volume d'air de refroidissement	18000 $m^3$ /h
Prise d'air	1.8 $m^3$
Section gaine d'air d'évacuation	1.0 $m^3$
Pression	7 bar



Contenance réservoir à huile	60L
Nombre de courroie trapézoïdale	7
Type de courroies trapézoïdales	XPB
Raccord air comprimé	2 <sup>1/2</sup>
Raccord de récupération de la chaleur	1 <sup>1/2</sup>
<b>Données électrique</b>	
Puissance du moteur	110kw
Fréquence d'enclenchement max	4 l/h
<b>Courant de 220V/60Hz</b>	
I (nominale)	325A
I (Maxi)	357A
Réglage du relais de surcharge	207A
<b>Courant 400V/50Hz</b>	
I (nominale)	194A
I (Maxi)	213 A
Réglage du relais de surcharge	124A
<b>Courant 500V/50Hz</b>	
I (nominale)	142 A
I (Maxi)	156 A
Réglage du relais de surcharge	90 A

### **III.3. Spécifications techniques des pièce de rechange demandé**

La totalité de la pièce de rechange proposée par le soumissionnaire doit répondre intégralement aux caractéristiques techniques exigées. Dans le tableau suivant on note les pièces de rechanges recommandées et leurs références. (**Annexe**)

**Tableau III.2: Liste de pièce de rechange pour compresseur SCK 151.**

<b>Désignation</b>	<b>Type</b>	<b>Référence</b>
Réservoir d'huile	SCK -151	228 11500
Bride de contrôle	SCK -151	257 00701
Tige filetée	SCK -151	261 00006
Coude	SCK -151	265 00128
Conduite d'air comprimé	SCK -151	273 00486
Régulateur thermique	SCK -151	273 00950
Boitier de soupape	SCK -151	273 00951
Couvercle	SCK -151	273 01201
Soupape	SCK -151	273 01207
Arbre de soupape	SCK -151	273 01208
Régulateur d'air	SCK -151	273 01300
Piston	SCK -151	273 01210
Boitier du cylindre	SCK -151	273 01211
Plate non-retour	SCK -151	273 14105

### **III.4. Description de fonctionnement**

#### **III.4.1. Conception technique**

Pour générer l'air comprimé on fait appel à des compresseurs qui portent l'air à la pression de service désirée et avec le volume d'air nécessaires.

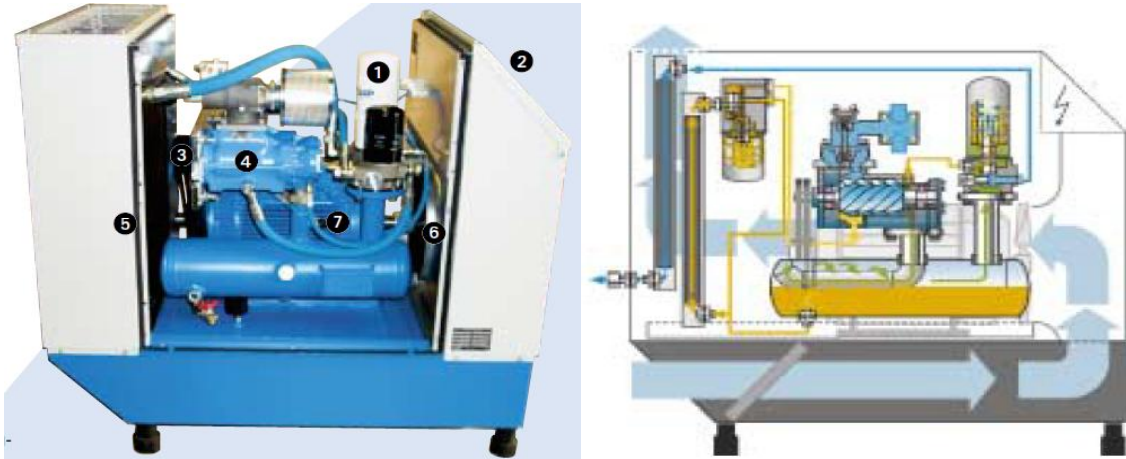


Figure III.1: Représentation technique du compresseur à vis SCK 151.

**1. Système de séparation :** Excellente qualité de l'air comprimé grâce à une séparation éprouvée à plusieurs étages.

**2. Air contrôlé**

**3. Système d'entraînement :** Entraînement à courroies trapézoïdales très efficace et très fiable.

**4. Compresseurs :** Puissants, avec un excellent rendement.

**5. Unité de refroidissement :** Radiateur à grande surface d'échange garantissant des températures de sortie d'air comprimé particulièrement faibles et des températures optimales du liquide de refroidissement.

**6. Ventilateur de l'installation :** Puissant, efficace et performant.

**7. Moteur d'entraînement :** Moteur robuste, conçu pour avoir des réserves suffisantes.

#### **III.4.2. L'entraînement**

Le moteur électrique (01) entraîne l'étage (04) par le système poulies-courroies trapézoïdales (02).

#### **III.4.3. Le cheminement de l'air**

Par le filtre d'air (05) et le régulateur d'air (06), l'air s'écoule dans l'étage, ici l'air sera comprimé à la pression de service. La soupape de décharge (07) se ferme et le régulateur d'air (06) s'ouvre quand le compresseur commute en triangle et à l'inverse à la pression de déclenchement au marche à vide. Le déshuileur d'air (08) s'abaisse, le résidu d'huile dans

L'air comprimé à  $2-4 \text{ mg/m}^3$  dans le radiateur d'air comprimé (09) la température ambiante.

L'air comprimé sort du compresseur par le raccordement pneumatique (10).

#### III.4.4. Le circuit d'huile

Par la surpression produit dans l'étage de compression (04) dans le réservoir (11), l'huile nécessaire au refroidissement, à l'étanchéité et à la lubrification s'injecte et circule dans l'étage de compression (04) et en sort en entraînant de l'air comprimé. La soupape de sureté (12) montée réglementaire protège la machine contre une surpression intempestive. Grace à la conception spéciale, l'huile sera séparée de l'air comprimé à 98% en entrant le réservoir (11). La séparation se complète dans le déshuiler d'air (08). L'huile circule par contournement et/ou le radiateur d'huile (14), réglé à l'aide du régulateur de température d'huile(13) entre dans l'étage de compression (04) traversant d'abord le filtre à huile (15).

#### III.4.5. Le refroidissement (à air)

Le ventilateur (16) sur l'arbre (17) du moteur conduit l'air frais au moteur (01), le force à travers le radiateur d'huile (14) et le radiateur d'air comprimé (09) combinée en bloc, sort du compresseur par le gride (18) préparé pour un chemin à l'air chaud.

### III.5. La disposition du compresseur

Le compresseur à vis est monté sur un bâti robuste, placé dans un environnement frais, sec et sans poussière, avec une bonne aération et une température ambiante  $+5^\circ\text{C}$  jusqu'à  $+40^\circ\text{C}$ . A une température ambiante au-dessous  $+5^\circ\text{C}$  il est nécessaire d'installer un système de chauffage dans le réservoir (11) ou de mise en température de l'environnement.

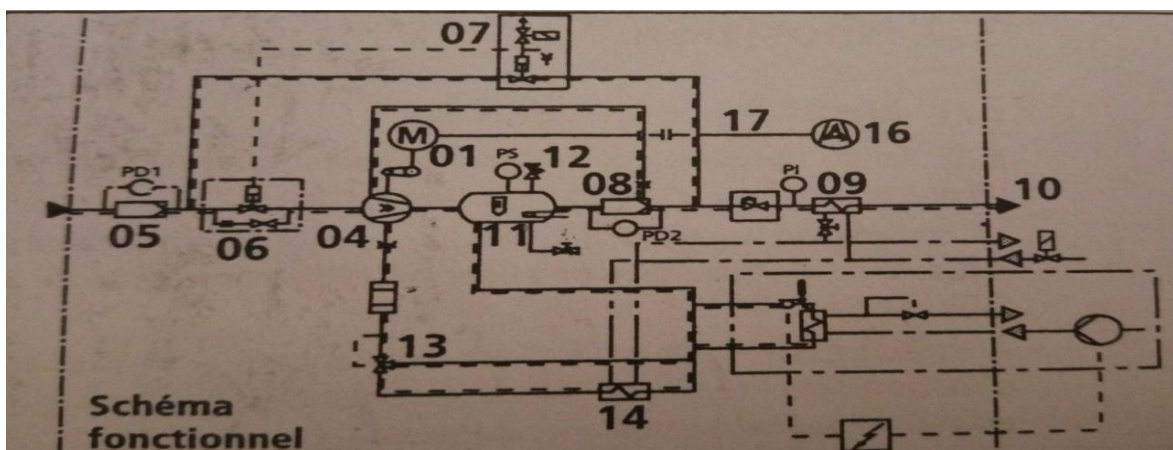


Figure III.2: schéma fonctionnel.

- a) **Connexion pneumatique** : Les compresseurs sont livrés prêts pour le branchement. Le raccordement avec le réseau d'air comprimé peut s'effectuer uniquement par un tuyau flexible de sorte que le compresseur peut être placé sans des forces externes.

Afin de ne pas transporter des eaux d'égout dans le réseau ou le réservoir d'air comprimé, une pige à condensat avec déverseur est montée dans le voisinage du tuyau de refoulement. Un dispositif d'arrêt est installé dans la conduite de refoulement (10) de sorte que le compresseur à vis peut être séparé du réseau ou du réservoir d'air comprimé en cas de nécessité.

- b) **Connexion électrique :** Le type de tension, courant et fréquence correspondent aux données indiquées sur la plaque signalétique. La protection par fusible sont effectuées selon les prescriptions locales.
- c) **Dérivation de condensat :** Le condensat arrivant dans le séparateur contient de l'huile et ne doit être acheminé sans traitement dans le réseau des eaux d'égout (séparateur d'eau et d'huile).

### III.6. Le maniement du système

Le système « Air contrôle » constitué l'élément de commande principal du compresseur.



Figure III.3: Représentation de l'interface de commande du compresseur.

### III.6.1. Ecran d'affichage

L'écran indique en permanence la pression du réseau, la température finale de compression et l'état de fonctionnement du compresseur.

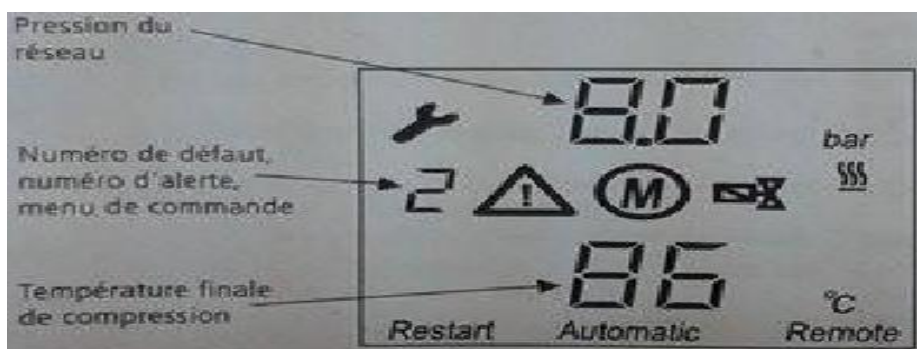










Figure III.4: Ecran d'affichage du système.

En représentant les indications de chaque symbole ci-dessous :

Tableau III.3: Représentation des symboles et leurs indications.



Symbole	Indication
	Symbole Défaut.
	Symbole Alerte.
	Symbole moteur enclenché.
	Symbole compression du compresseur.
	Symbole chauffage enclenché.
	Redémarrage automatique après coupure de tension.
	Mode automatique.
	Clignement : enclenchement/coupure télécommandé ; Voyant allumé : mode avec ICB.

**III.6.2. Avertissement (Alertes)**

Le voyant rouge et le symbole alerte clignotent. Un numéro de maintenance clignote :

- 2 Température finale de compression élevée
- 3 Pression élevée du réseau
- 11 Temps résiduel pour filtre d'aspiration <100 h
- 12 Temps résiduel pour huile/filtre
- 13 Temps résiduel pour déshuileur <100h
- 14 Temps résiduel pour le graissage <100h
- 15 Temps résiduel maintenance du compresseur <100h

Tableau III.4: Assignation des touches

Touches	Désignation
<b>L</b>	<b>Touche d'enclenchement :</b> Voyant vert clignotant : le compresseur est opérationnel et peut démarrer automatiquement à tout moment. Voyant vert allumé : compresseur en marche
	<b>Voyant avertissement et de défaut</b> Voyant rouge allumé : défaut – compresseur Voyant rouge clignotant : avertissement
<b>O</b>	<b>Touche d'arrêt</b> pour couper le compresseur (via marche à vide) pour entrer le code pour valider un défaut
<b>INFO</b>	<b>Information</b> sur les valeurs programmées en appuyant plusieurs fois sur la touche : 1x Pression d'enclenchement (bar) 2x Pression de coupure (bar) 3x Pression de sécurité (bar) 4x Température mini de démarrage (5°C) 5x Température finale compression maxi (110°C) 6x Total des heures de service (h) 7x Heures de service en charge (h) 8x Temps résiduel filtre d'air (h) 9x Temps résiduel huile et filtre d'huile (h) 10x Temps résiduel déshuileur (h) 11x Temps résiduel graissage moteur (h) 12x Temps résiduel maintenance, compresseur (h)
<b>ENTER</b>	Confirmation des valeurs et paramètres enregistrées
	Modification de valeurs et paramètres

### III.7. Application de la méthode AMDEC [9]

#### III.7.1. Mode de défaillance

C'est la manière dont un système vient à ne pas fonctionner. Ils sont relatifs à la fonction de chaque élément. Une fonction a 4 façons de ne pas être correctement effectuée :

- **Plus de fonction** : La fonction cesse de se réaliser → « ne marche plus »
- **Pas de fonction** : La fonction ne se réalise pas lorsqu'on la sollicite → « ne marche pas »
- **Fonction dégradée** : La fonction ne se réalise pas parfaitement, altération de performance → « marche de moins en moins bien »
- **Fonction intempestive** : La fonction se réalise lorsqu'elle n'est pas sollicitée → « marche de temps en temps »

#### III.7.2. Définition de la phase de fonctionnement du compresseur

Le fonctionnement du compresseur est assuré par :

- Un système de refroidissement ;
- Toute une installation électrique ;
- Un circuit de lubrification ;
- Un circuit de séchage ;

#### III.7.3 Analyse des modes de défaillance

Tableau III.5: Analyse des modes de défaillance pour un compresseur à vis

Date :	Tableau AMDEC			Page : 1/2
	Système : Compresseur à vis SCK-151			
Dénomination	Défaillance	Cause de défaillance	Mesure corrective	Mesure préventive
Compresseur	Compresseur ne démarre pas	-Pas de courant ; -Circuit de commande défectueux ; -Fusible détérioré.	Mettre le courant ; Changer le circuit de commande ; Changer le fusible.	Prévoir un circuit de commande en stock. Prévoir des fusibles en stock.
Défaut thermique du moteur.	Déclenchement de la protection thermique du moteur électrique.	-Tension d'alimentation insuffisante ; - Surcharge du moteur ; -Réglage de protection thermique. ; -Roulement moteur ; -Défaut d'isolement.	- Vérifier la tension - Vérifier son branchement et la pression d'air ; -Vérifier les roulements ou le graissage. - Vérifier l'isolement	Prévoir le graissage en stock

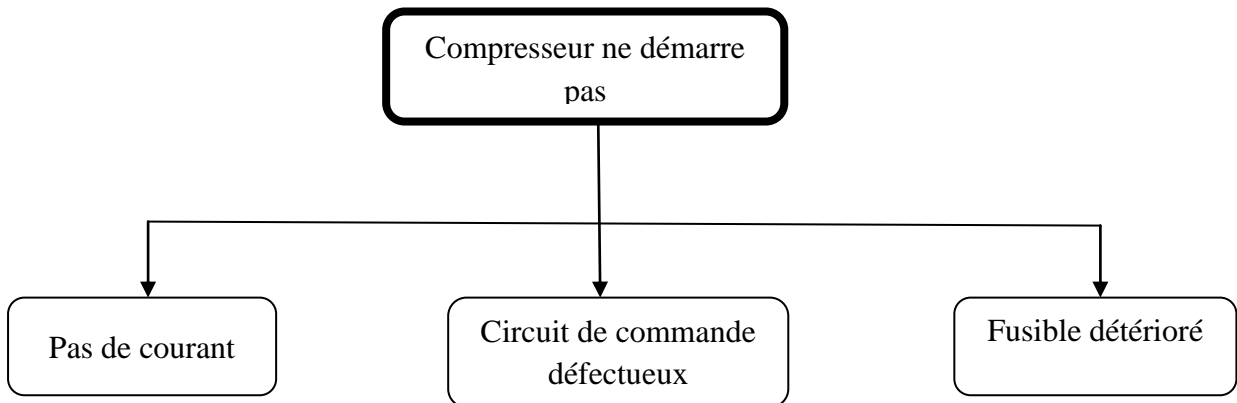


Défaut température d'air	température finale inacceptable	-Manque d'huile ; -Température ambiante trop élevée ; -circuit d'huile obstrué -Vanne thermostatique bloquée ; -Débit trop faible ; -Colmatage de système de refroidissement.	- Vérifier le niveau de huile ; Faire des ouvertures ou la canalisation pour évacué l'air chaud. - Vérifier le circuit d'huile. - Vérifier et nettoyer la vanne. - Vérifier le débit. Examiner le système de refroidissement.	
Débit d'air insuffisant	Débit d'air comprimé trop faible ou nul.	- Filtre à air obstrué - Le débit demandé est supérieur de celui du compresseur. - L'électrovanne de régulation ne fonctionne pas. - Manostat mal régler.	- Nettoyer le filtre. - Vérifier la consommation et fuites éventuelles. - Vérifier la plage de Réglage. - Régler le manostat	
Pression de refoulement faible.	Pression de Refoulement trop Faible	- Le manostat mal régler. - Le débit demandé est Supérieur de celui de compresseur. - Clapet d'aspiration Fermé. - Déverseur mal régler.	Régler le manostat - Vérifier la consommation et fuites éventuelles. Vérifier l'électrovanne, clapet, manostat. Vérifier la plage de Réglage.	
Soupape de sûreté.	Compresseur Crache par la Soupape de sûreté.	Des fuites dans le réseau d'air comprimé. Pression de réseau trop haut. Soupape de sûreté (12) défectueuse.	- Étagez le réseau d'air comprimé. - Réglez la pression de réseau d'air. Remplacez la soupape de sûreté.	
Consommation d'huile trop élevée.	Forte présence d'huile dans l'air comprimé.	- Conduite de retour d'huile bouchée. - Déshuiler d'air (08) Défectueux.	Nettoyez la conduite de retour d'huile. Changez le déshuiler d'air (08).	

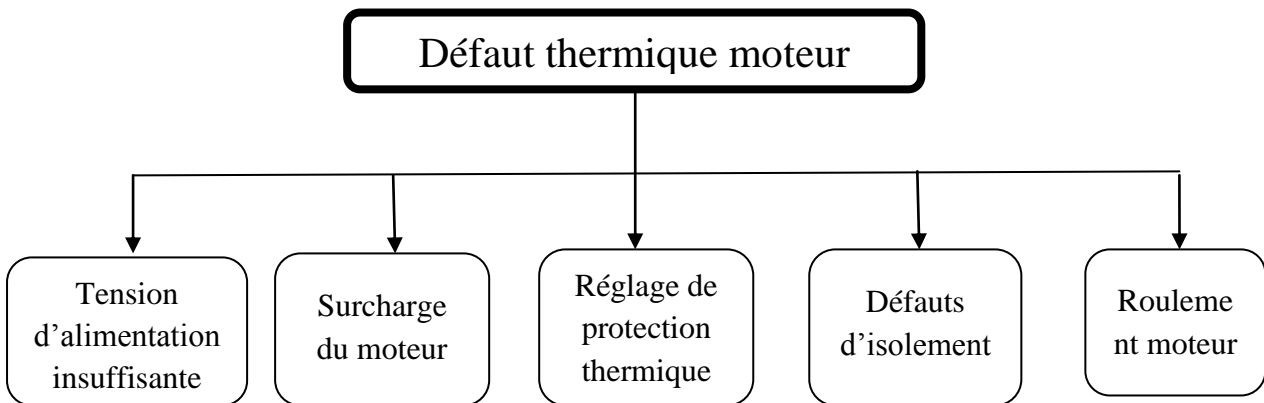
#### III.7.4. Arbre de défaillance

Une fois la défaillance localisée au niveau du foyer, il faut maintenant déterminer exactement son origine en analysant les effets et en définissant précisément sa ou ses causes.

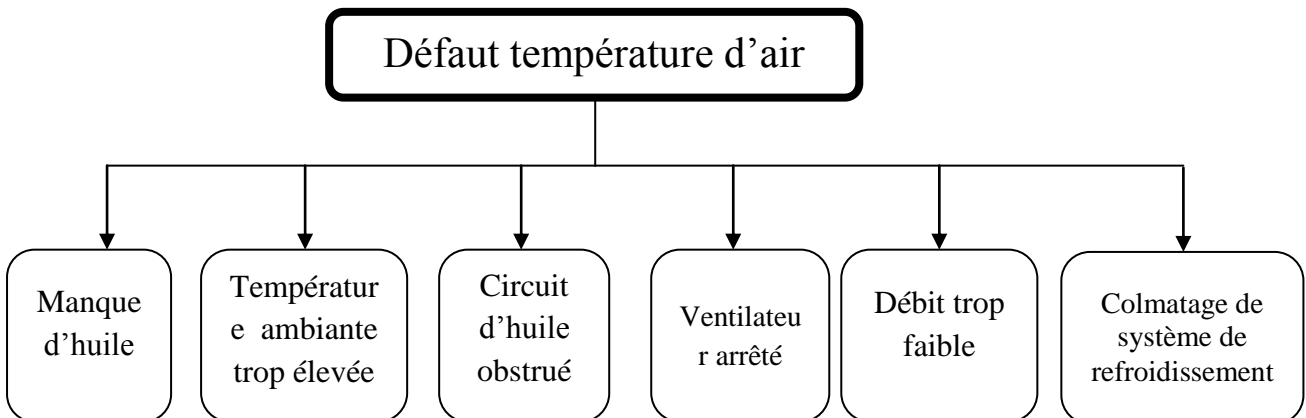
**a) Compresseur**

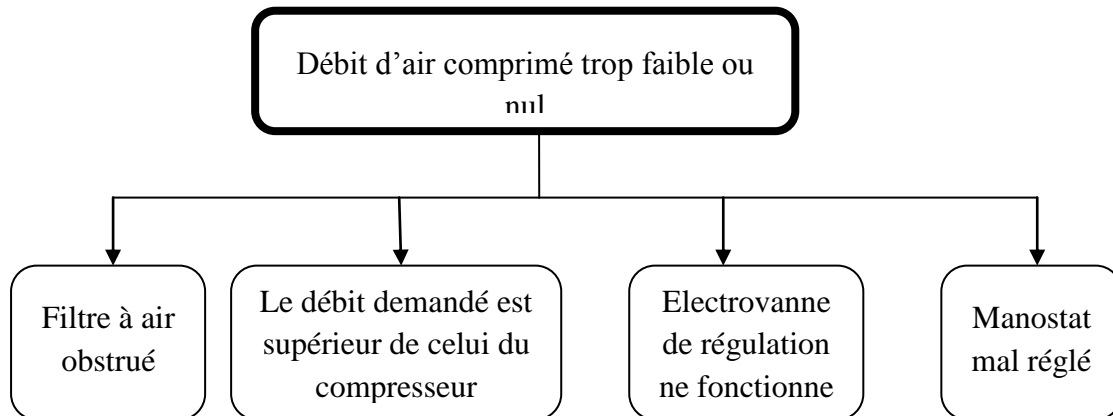
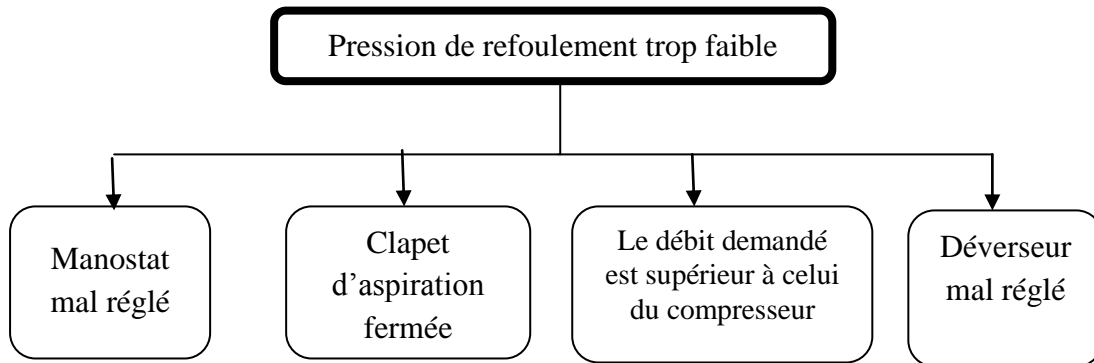


**b) Moteur**



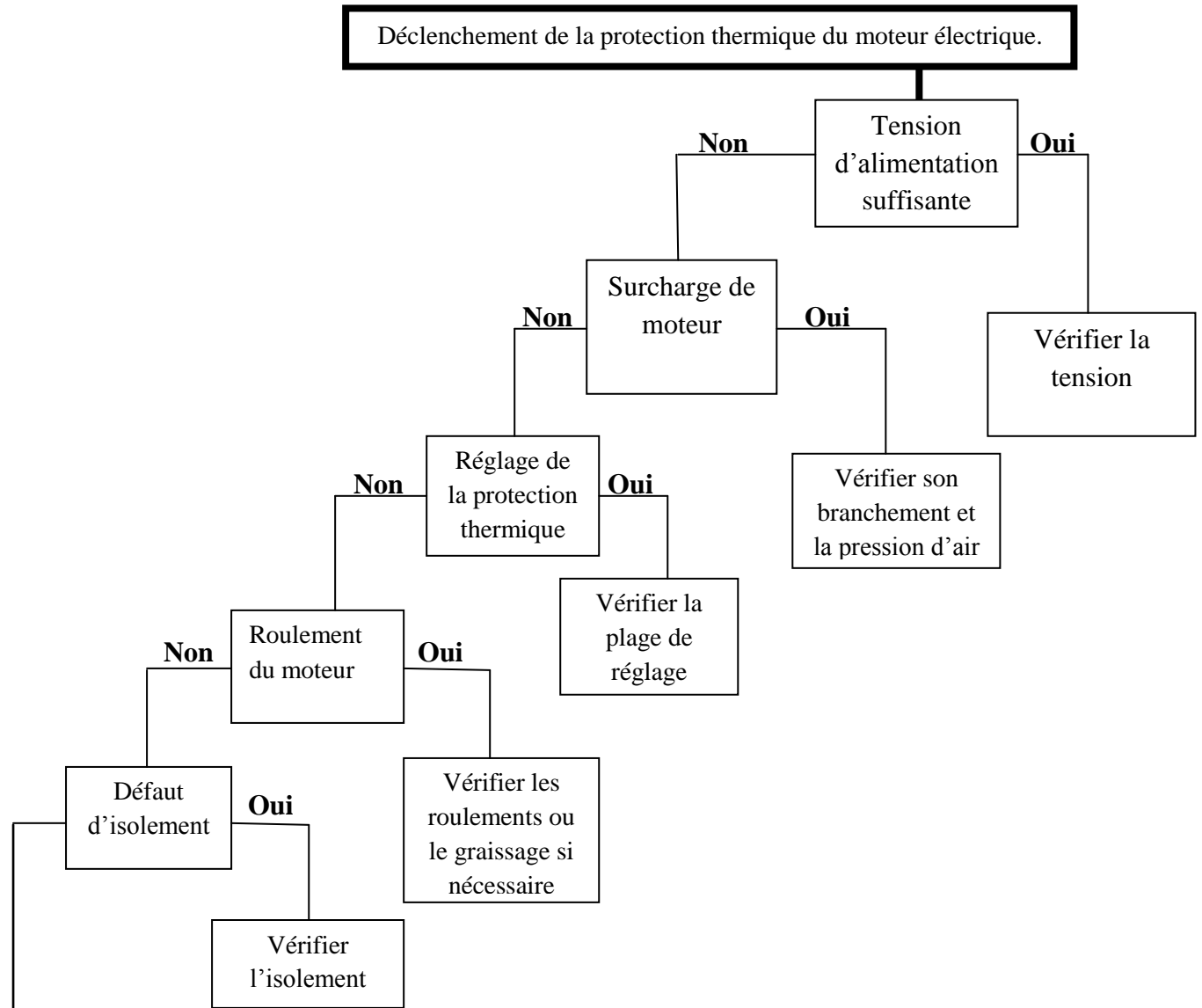
**c) Température**



**d) Débit d'air****e) Pression de refoulement****III.7.5. Arbre de maintenance**

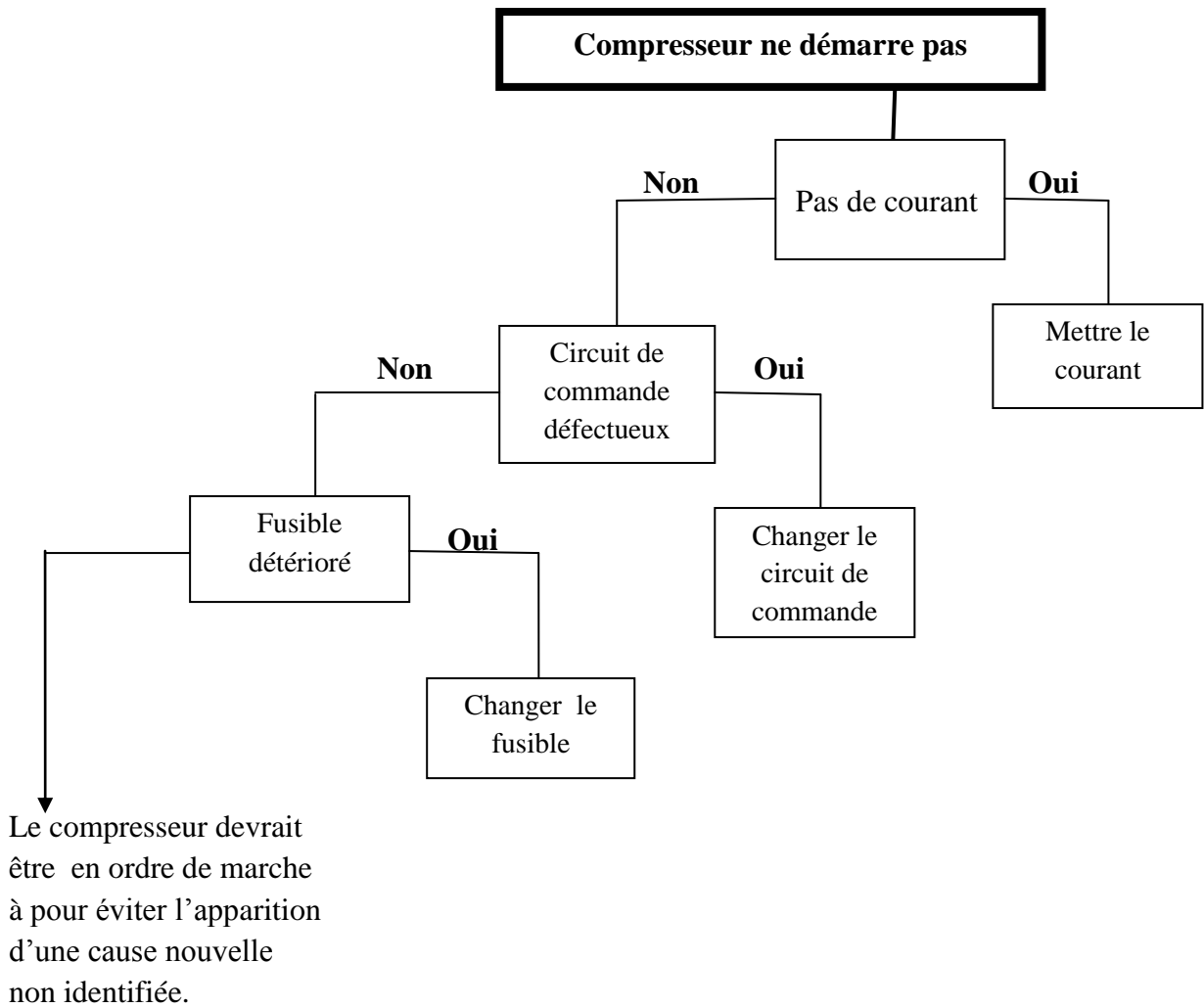
Est un outil graphique très utilisé dans les études de sécurité et de fiabilité des systèmes. Cet outil, permet de représenter graphiquement les combinaisons possibles d'événements qui permettent la réalisation d'un événement indésirable prédéfini.

a) Déclenchement de la protection thermique de moteur électrique

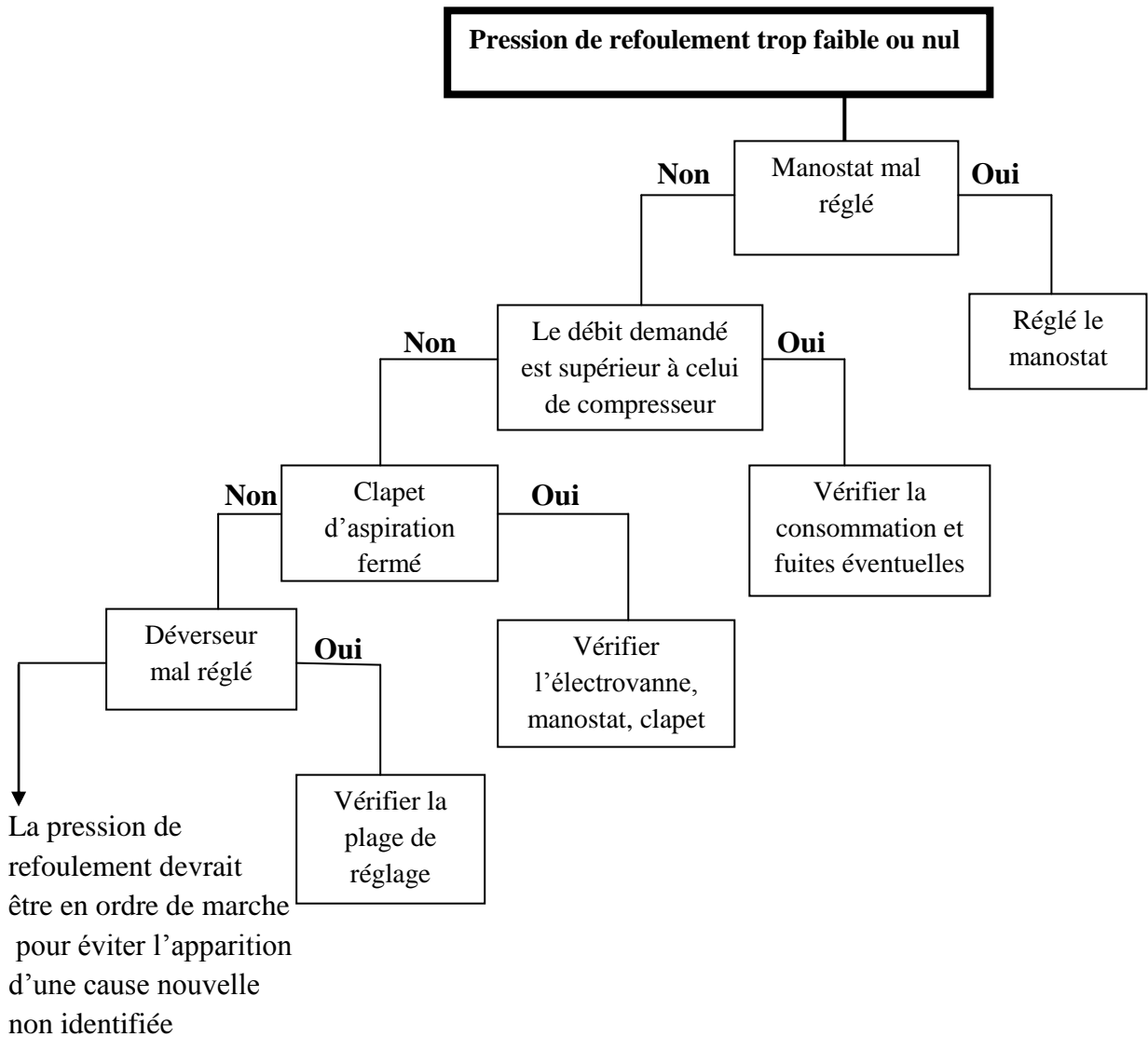


Le moteur devrait être en morde de marche pour éviter l'apparition d'une cause nouvelle non identifiée

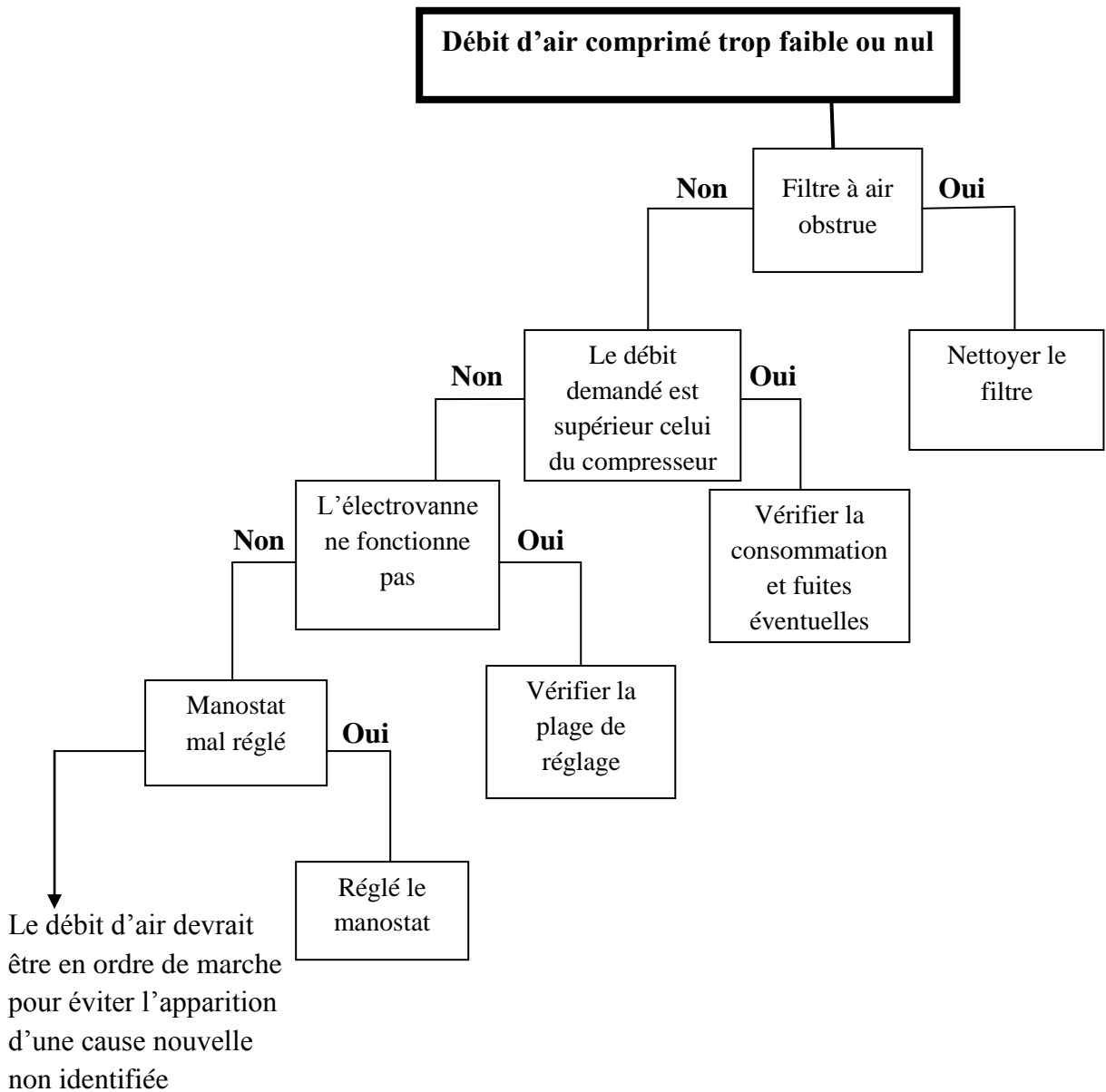
## b) Compresseur ne démarre pas



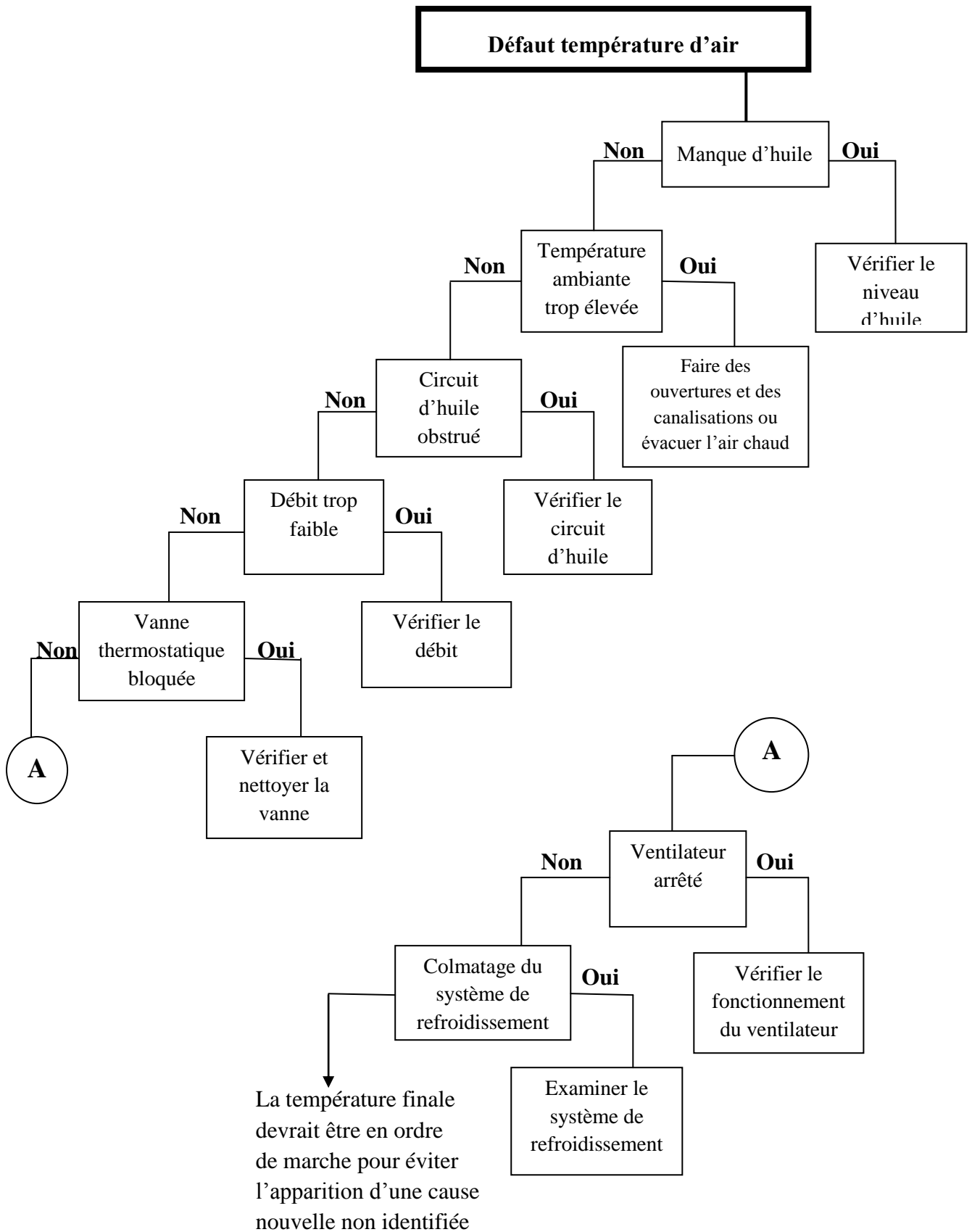
c) Pression de refoulement trop faible ou nul



**d) Débit d'air comprimé trop faible ou nul**



e) Défaut température d'air





Dans cette partie, nous avons exposé l'analyse AMDEC suivant les étapes que nous avons déjà citées. Ces étapes nous ont incités de collecter des données sur l'équipement étudié. Pour obtenir des informations et réaliser cette analyse, on s'est basé sur le travail du groupe, en exploitant leurs expériences et leurs documentations existantes.

# *Chapitre IV :*

## *Plan de maintenance préventive*

Dans ce chapitre nous avons entamé la partie essentielle de notre étude, elle consiste à établir un plan de maintenance préventive à partir des résultats obtenus de l'analyse AMDEC effectuée sur le compresseur.

## **IV.1. Définition de la phase de fonctionnement du compresseur**

Le fonctionnement du compresseur est assuré par :

### **IV.1.1. Circuit de compresseur d'air**

Le circuit de compresseur d'air SCK-151 est composé de :

- Compresseur ;
- Un moteur électrique ;
- Une armoire électrique ;
- Un accouplement ;
- Un réservoir d'air ;
- Un système de régulation ;
- Un filtre à air et un filtre à huile ;
- Un ensemble des dispositifs de commande et de surveillance ;
- Un ensemble de canalisations ;
- Un sécheur d'air.

### **IV.1.2. Construction de groupe de travail**

Ce travail est réalisé par deux étudiants en génie mécanique, avec la collaboration des éléments du service maintenance de l'entreprise ORSIM, dont on cite : Un ingénieur méthodiste, le chef d'atelier de maintenance et un technicien mécanicien.

## **IV.2. Instruction et opération**

### **IV.2.1. Mesures de sécurité avant la mise en service**

On doit s'assurer des mesures de sécurité suivantes :

- La température ambiante admise : +5 °C jusqu'à + 40 °C ;
- Connexion électrique seulement par personnel spécialisé autorisé ;
- Vérifiez la concordance du type de courant, de la tension et de la fréquence.
- Dimensionnement et sécurisation de la conduite d'alimentation en courant selon les données électrique ;
- Eloigner toute personne de la machine avant le démarrage ;
- Le capot d'isolation acoustique du compresseur fait partie de la protection de contact contre accident et ne doit être ouvert durant la mise en service ;
- Ouvrir la vanne d'arrêt entre le compresseur et le réseau d'air comprimé ;
- Enclencher l'alimentation.

### **IV.2.2. Mesures de sécurité sous mise en service**

Les mesures de sécurité pour la mise en service, sont :

- Il faut Contrôler le niveau d'huile maximum au dernier filet du bouchon de remplissage ;
- Mettez 0.2 litre d'huile dans le vis sur le régulateur d'air ;
- Contrôlez le sens de rotation, voir le repérage mis sur le moteur électrique ;
- Branchez le moteur électrique de manière très brève (max 0.5 sec).
- Le niveau d'huile maximum est atteint au dernier filet du bouchon de remplissage, durant le fonctionnement, le niveau s'abaisse par la pression interne.
- Le bas niveau ne doit pas être inférieur à l'arrêt ;
- A une température de service augmentée ou un arrêt du compresseur éventuel au bout d'un niveau d'huile trop bas, il est nécessaire de mettre de nouvelle huile dans le bouchon de remplissage ;
- Il est recommandé d'utiliser une huile en particulier résistante au vieillissement, refusant de l'eau, non bouillonnante et protégeant contre la corrosion.

### **IV.2.3. Mesures de sécurité pour l'entretien et le service**

Pour effectuer d'éventuelles opérations d'entretien, il est strictement nécessaire de prendre les mesures de sécurité, telles-que :

- Effectuer tous les travaux sur le compresseur en état d'arrêt et dépressurisé ;
- Débranchez le courant ;
- Fermer le dispositif d'arrêt vers le réseau d'air comprimé. Le condensat se peut endommager l'étage de compression doit être contrôlé et évacué par un compresseur froid ;
- Mesurer le niveau d'huile par un compresseur opérationnelle chaud.

A l'arrêt le compresseur se débranche, le régulateur d'air se ferme et le réservoir sera déchargé. La pression du réseau se maintient jusqu'à la soupape anti retour, c'est-à-dire que le radiateur d'air comprimé reste sous pression du réseau d'air comprimé.

**Remarque** : Pour éviter un moment de torsion sur le radiateur, contre-forcer les robinets avec une clef à vis.

La manipulation de la soupape de sureté fait sortir de l'air comprimé chaud contenant d'huile. Il ne faut surtout pas déverser le condensat d'air dans le réseau des eaux d'égout pour des raisons d'hygiène et protection de l'environnement.

## **IV.3. Entretien de l'installation**

### **IV.3.1. Dépressurisation**

Avant de procéder à la réalisation des travaux d'entretien, il est nécessaire de contrôler la dépressurisation du compresseur et isoler l'installation du réseau d'air comprimé en fermant la vanne d'arrêt. On peut contrôler la dépressurisation en ouvrant doucement la soupape de sureté.

### **IV.3.2. Entraînement de la courroie trapézoïdale**

Les courroies trapézoïdales sont maintenues à la tension nécessaire grâce à la construction du compresseur. Cependant, elles doivent être contrôlées toutes les 500 heures de fonctionnement et éventuellement retendues.

En cas de remplacement, toutes les courroies trapézoïdales doivent être remplacées en même temps. Pour cela, le moto-interrupteur à bascule doit être tendu vers le haut au moyen de la vis de réglage.

Placer les nouvelles courroies trapézoïdales individuellement autour de la poulie à courroie trapézoïdale et baisser le moto-interrupteur à bascule au moyen de la vis de réglage, jusqu'à ce que la force d'essai soit atteinte. Ensuite bloquer par contre-écrou la vis de réglage.

#### **IV.3.3. Changement du filtre d'air**

Si le message (11) s'affiche et le témoin rouge clignote, il faut remplacer le filtre d'air. L'installation est équipée de plusieurs filtres à air, les filtres doivent être changés simultanément. L'ancienne cartouche doit être enlevée comme déchet spécial.

#### **IV.3.4. Changement du filtre à huile**

Si le message (12) s'affiche et le témoin rouge clignote, il faut desserrer et enlever la cartouche du filtre à huile, on enlève le reste du joint du boîtier.

On huile le joint de la nouvelle cartouche, et on serre jusqu'au bout de la cartouche, ensuite on serre à la main d'un demi-tour, puis on vérifie l'étanchéité en atteignant la température de service.

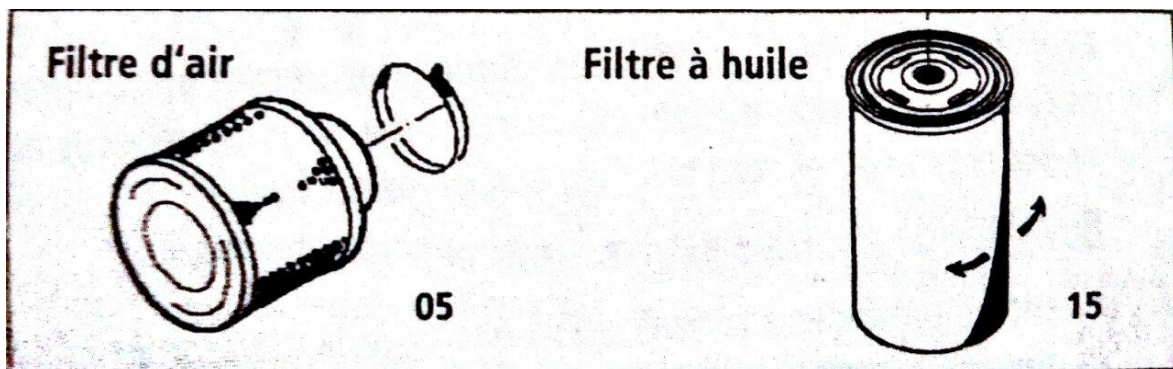


Figure IV.1: Représentation d'un filtre d'air et filtre d'huile.

#### **IV.3.5. Condensat**

Le condensat peut se déposer dans le réservoir et doit être régulièrement évacué. En cas d'une période d'arrêt prolongée du compresseur, l'eau s'accumule au point le plus bas du réservoir et peut être évacué en ouvrant le robinet de vidange d'huile (11.2).

- a) **Contrôle du niveau d'huile :** Il faut contrôler le niveau d'huile au bouchon de remplissage (11.1), différents huiles ne doivent pas être mélangées.
- b) **Vidange :** Si le message (15) s'affiche et le témoin rouge clignote. il faut changer l'huile. Alors le changement d'huile doit être effectué selon les intervalles d'entretien et avec les quantités d'huile requises.

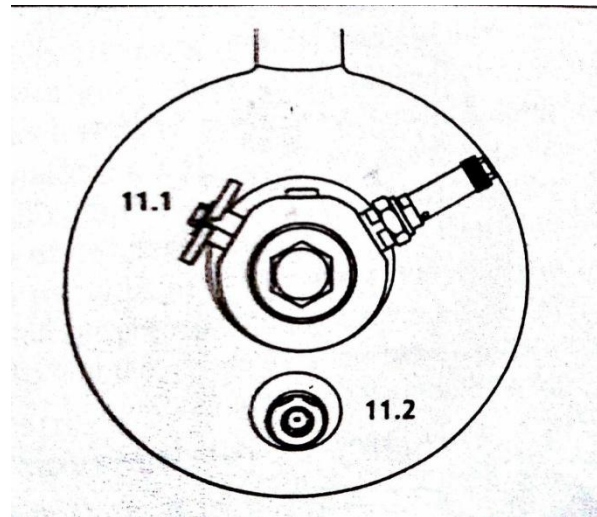


Figure IV.2 : Bouchon de remplissage robinet de vidange.

#### **IV.3.6. Paliers du moteur électrique**

Message (14) avec le témoin rouge clignote. Le graissage des paliers du moteur électrique doit être fait dans l'immédiat et peut être effectué à l'aide d'un pot sous pression.

Quand le moteur n'est pas équipé avec des raccords de graissage, il est équipé avec des paliers à capsule de grande longévité, après l'usure les paliers doivent être remplacés complètement.

#### **IV.3.7. Soupape de sureté**

Afin d'obtenir un fonctionnement parfait de la soupape de sureté, il est nécessaire de vérifier la soupape de sureté régulièrement (après 4000 heures opérationnelles ou au moins une fois par an).

**Contrôle:** démonter la soupape de sureté, et contrôler la soupape dans un dispositif approprié.

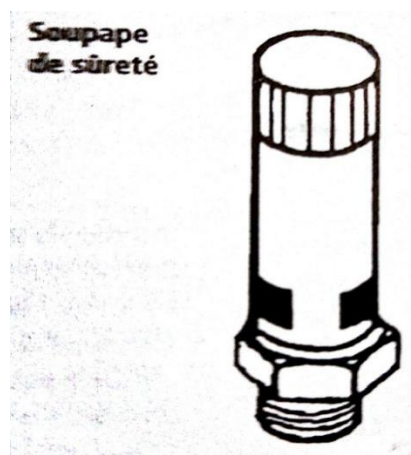


Figure IV.3: Soupape de sureté.

## **VI.4. Plan de maintenance préventive [09]**

L'air comprimé est une des sources d'énergie importantes d'un site industriel. Tout arrêt de la production ou de la distribution de l'air comprimé entraîne l'immobilisation de tous les systèmes qui y sont accordés. La durée de vie des systèmes dépend essentiellement du respect de la qualité de l'air employé.

La production et la distribution font l'objet d'un plan de maintenance, et est élaboré à partir d'une analyse des modes de défaillance.

### **VI.4.1. Principales actions de maintenance**

Les actions de maintenance sont résumées dans le tableau suivant :

**Tableau VI.1: Actions de maintenance à effectuer sur un système de production et de conditionnement de l'air comprimé.**

<b>Systemes</b>	<b>Systematique</b>	<b>Conditionnelle</b>	<b>Observation</b>
Compresseur	Changement : - Des pièces usées. - Les soupapes de sécurité.	Contrôler : - La pression ; - La température ; - De la teneur en eau.	Les analyses vibratoires sont utiles.
Les filtres	Remplacer en fonction des conditions d'utilisation.	Alarme de colmatage	Les filtres peuvent être équipés en maintenance conditionnelle.
La distribution	-Vidange des purges manuelles ; -Contrôle des purges automatiques	- Contrôle visuel des purges. - Contrôle de la teneur en eau.	Les purges automatiques sont des éléments critiques.

**Consigne de sécurité particulière :** Avant de travailler sur le compresseur :

- Couper l'alimentation du compresseur.
- S'assurer qu'il n'y a pas de pression dans le compresseur ou la tuyauterie.
- Ne jamais déposer le bouchon de remplissage d'huile quand le compresseur est sous pression.



Tableau VI.2 : Plan de maintenance préventive du système de production de l'air comprimé.

Plan de maintenance préventive Machine : compresseur d'air SCK					Entreprise ORSIM Division Maintenance								
Opérations exécutables en fonctionnement	M	A	N=° De gamme	Intervenant	Durée en H							Observation	
						J	H	M	T	S	A		
Vérifier le niveau d'huile du compresseur		X	1	Opérateur		X							
Purger la cuve du réservoir		X	1	Opérateur surveillant		X							
Changer les courroies trapézoïdales		X	1	Mécanicien						X			
Changer la cartouche de filtre d'huile		X	2	Mécanicien						X			
Nettoyer la cartouche de filtre d'air		X	2	Mécanicien						X			
Changement du déshuileur d'air		X	2	Mécanicien						X			
Graissage des paliers du moteur électrique		X	1	Opérateur						X			
Contrôle du sens de rotation		X	1	Electricien		X							
Contrôler le système de refroidissement		X	1	Mécanicien						X			
Surveiller le bruit	X		1	Mécanicien		X							
Contrôler la soupape de sécurité	X		2	Mécanicien						X			
Resserrage des raccords électriques		X	3	Electricien						X			
Vérifier le robinet de vidange		X	1	Opérateur			X						
Remplacer la cartouche de filtre d'air		X	3	Mécanicien						X			
Démontage de la vis du compresseur		X	4	Mécanicien						X			-Panne mécanique - Rendement insuffisant
Changement des roulements		X	4	Mécanicien						X			
Changement de la Bague d'étanchéité anti fuite		X	5	Mécanicien						X			
Vérifier la ventilation	X		1	Opérateur		X							
Démontage des ventilateurs		X	2	Mécanicien							X		

**On note :**

**J** : opération à réaliser chaque jour avant démarrage.

**M** : opération à réaliser chaque mois (la première semaine du mois)

**T** : opération à réaliser chaque trimestre.

**S** : opération à réaliser chaque semestre

**A** : opération à réaliser chaque année.

**Remarque :** Dans le but d'améliorer la qualité et l'efficacité du service maintenance, le résultat de notre travail peut servir comme référence pour assurer la maintenance préventive et corrective d'un compresseur à air.

# *Conclusion Générale*

Le présent travail a été réalisé suite à un stage de fin d'étude passé au niveau du service de maintenance de l'entreprise ORSIM. Ce qui nous a permis de connaître de près l'entreprise ORSIM, dont on a consacré au premier chapitre, pour la présenter et décrire ses différentes structures. D'où nous avons remarqué, la présence de quelques défaillances au niveau de la gestion de l'outil de production, de la maintenance et de la sécurité du personnel et des biens.

A la fin de notre étude, on peut dire que les objectifs fixés et tracés au début de notre thème d'étude, et présentés dans le plan de ce travail ont été atteints, étant donné qu'on a pu établir une démarche de réparation corrective pour un système de production et de conditionnement de l'air comprimé, en appliquant la méthode AMDEC machine. Cela suite à la bonne compréhension de la stratégie de la fonction maintenance et son rôle par rapport à l'outil de production industriel, en prenant des décisions stratégiques et proposer une politique de maintenance efficace.

Ensuite, nous avons procédé à l'application du plan de maintenance créé pour maintenir les défaillances du compresseur SCK-151. Les résultats obtenus, de notre démarche de réparation corrective sont considérés comme une contribution avec les agents de l'entreprise, affectés au service de la maintenance, pour assurer un service de qualité, dont on espère qu'ils ont bénéficiés.

*Références*  
*Bibliographique*

---

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET WEBOGRAPHIQUES :

- [1] Le journal BCR info.
- [2] catalogue d'ORSIM.
- [3] [kompas.com/c/societe-des-industries-mecaniques-accessoires-spa/dz002805/](http://kompas.com/c/societe-des-industries-mecaniques-accessoires-spa/dz002805/)
- [4] après contacté le service production d'ORSIM.
- [5] après contacté le service maintenance d'ORSIM.
- [6] <https://fr.scribd.com/doc/184488413/chapitre-2-generalites-sr-les-compresseurs-c>
- [7] LARBI Abdeldjaoued, Rapport de stage pratique au niveau du complexe GP1/Z Université MBO.
- [8] Alup Kompressoren, Instruction d'entretien et d'utilisation, Compresseur à vis
- [9] Service méthode et planification, rapport après la révision

Annexe

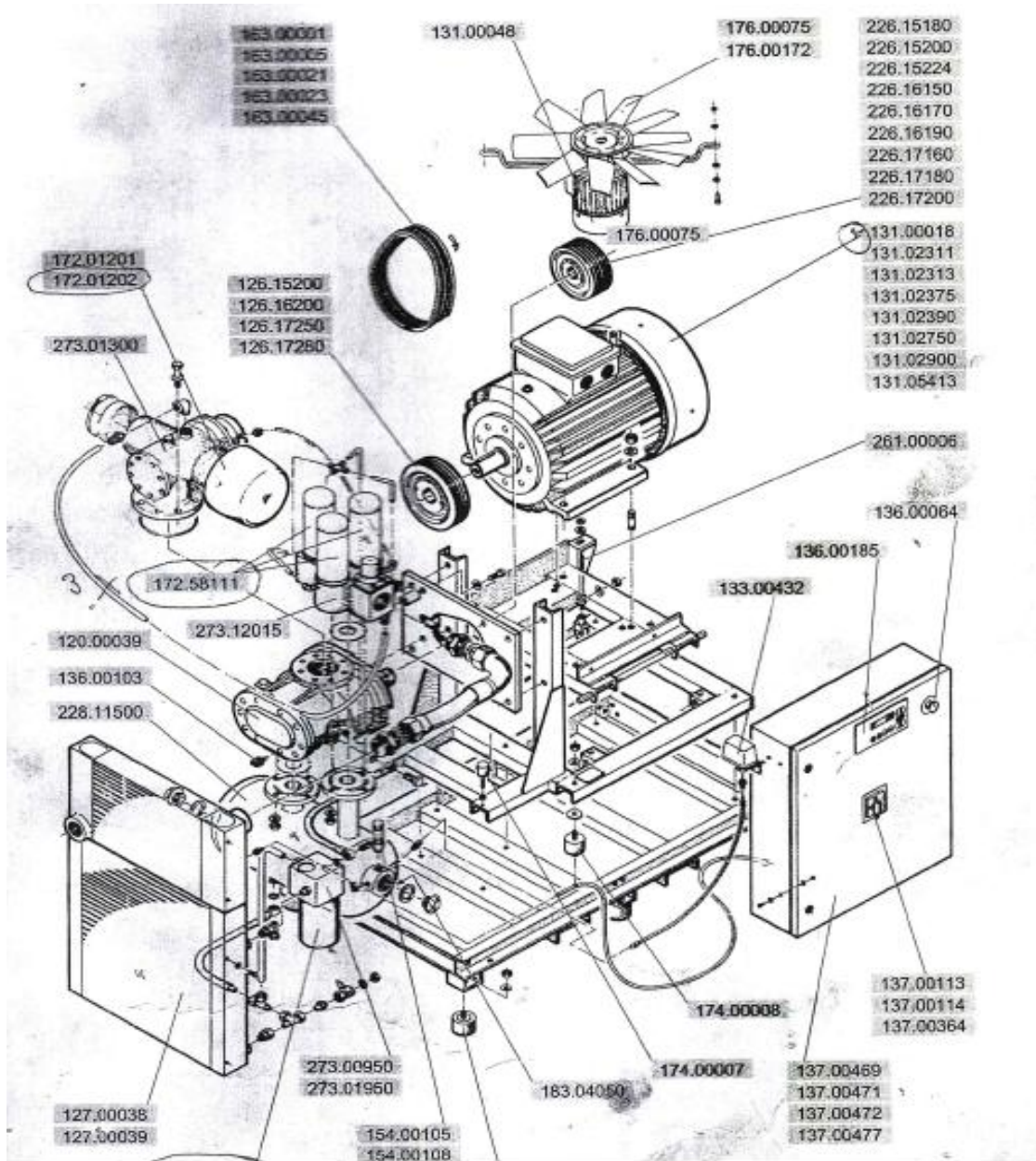


Figure 01 : Pièces d'installation.

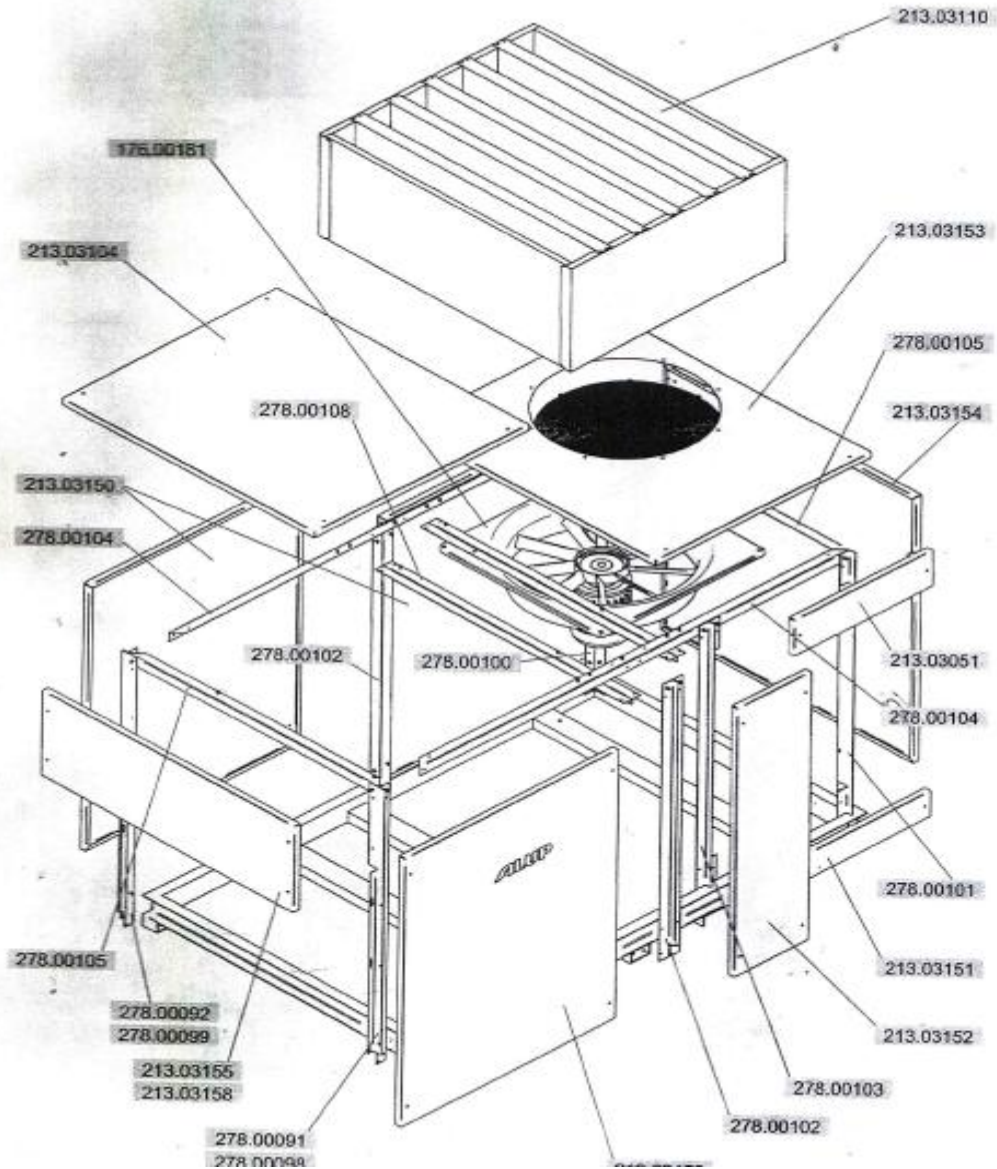


Figure 02: Capot d'insonorisation SCK



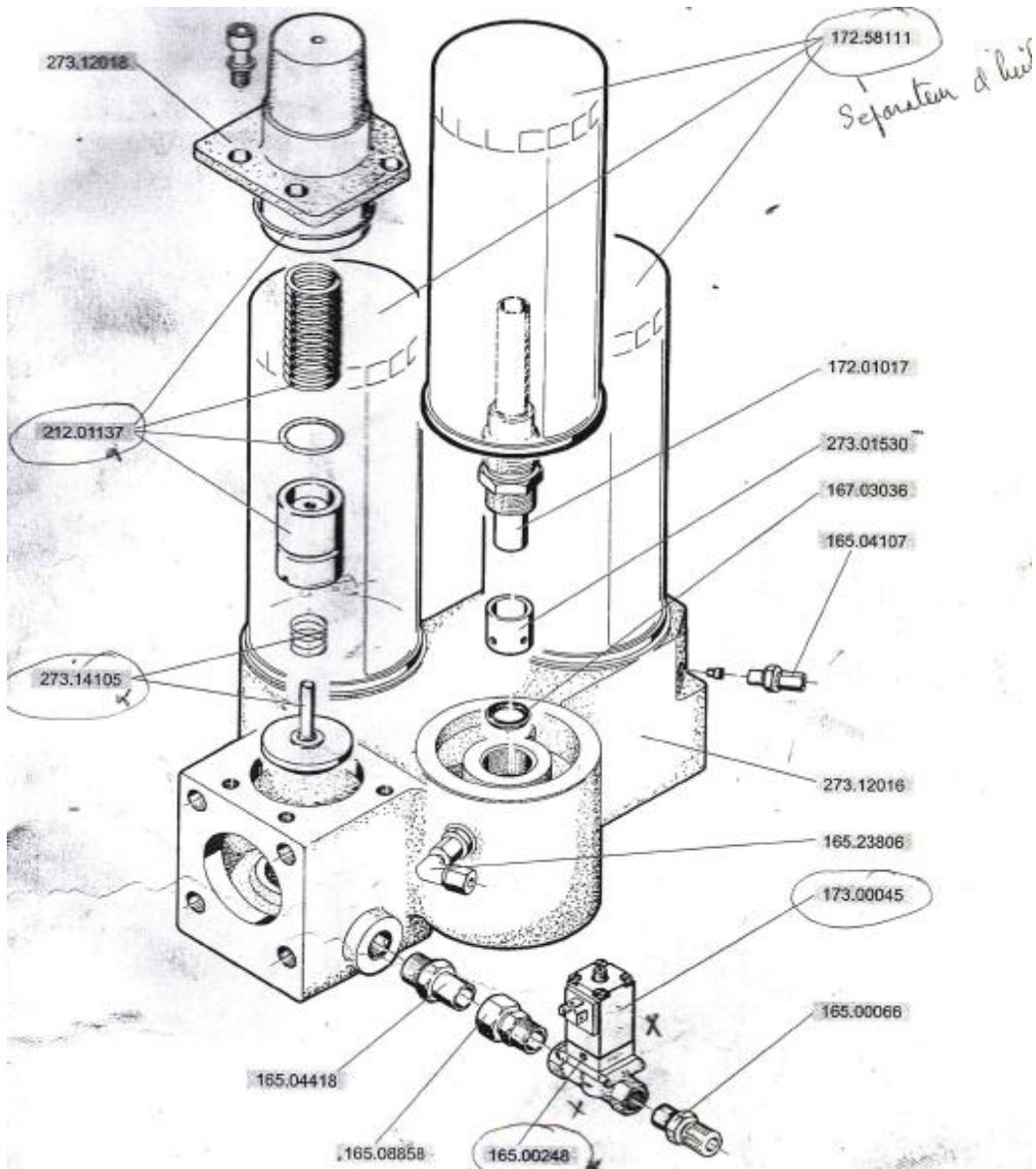


Figure 03: Séparateur SCK

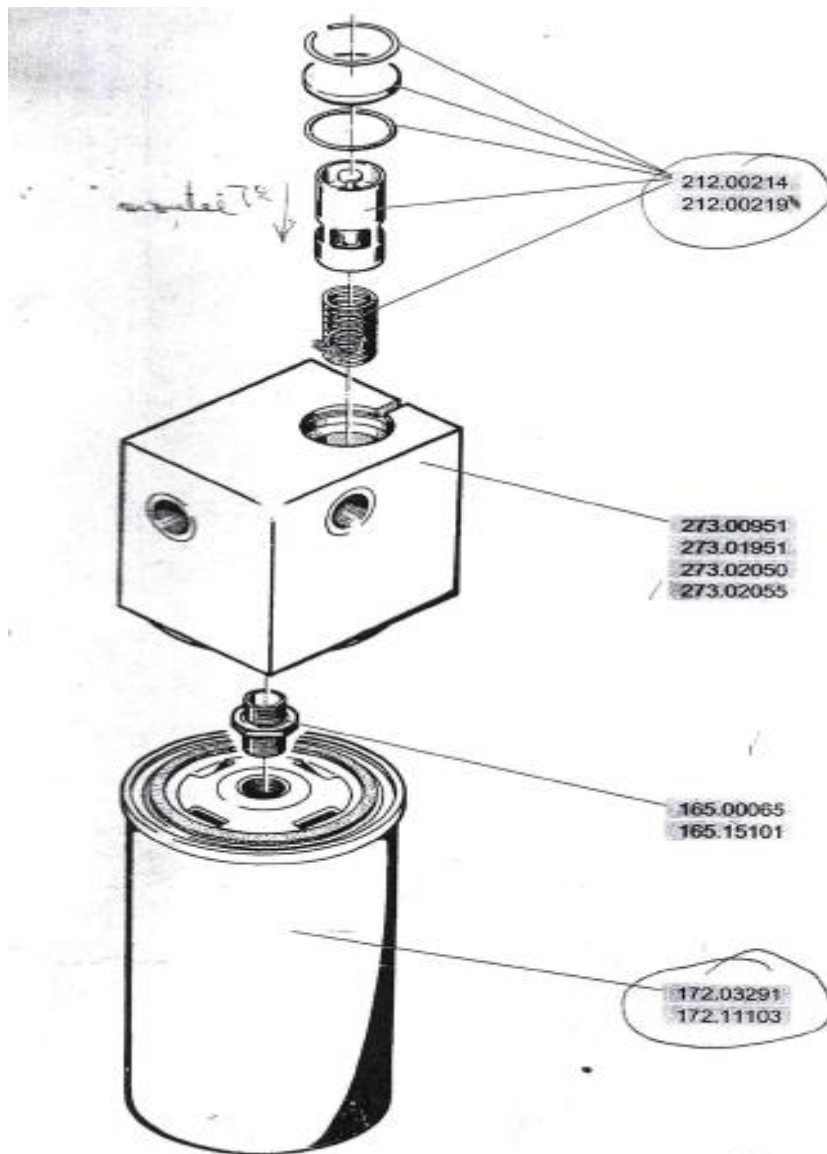


Figure 04: Thermostat d'huile

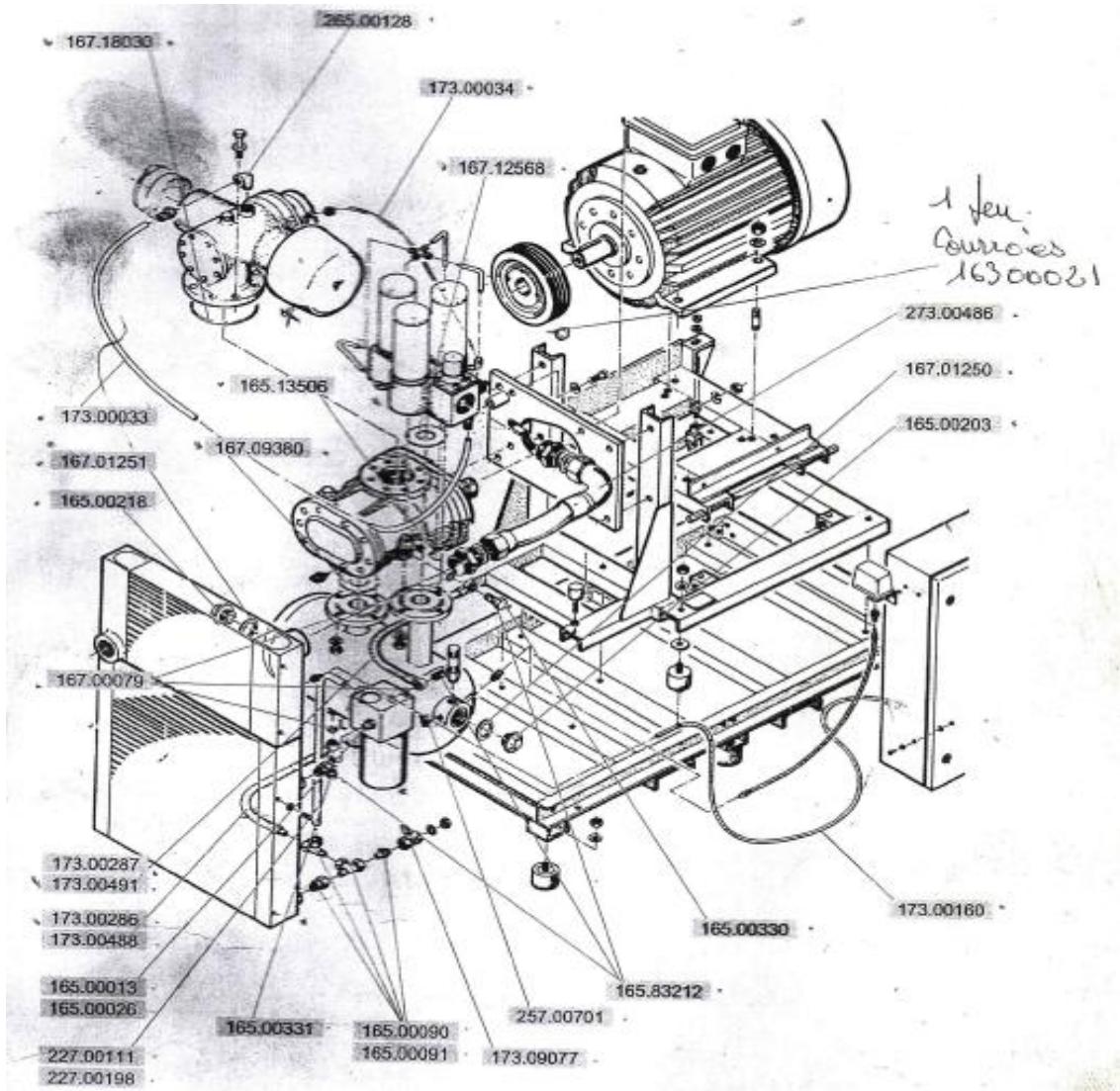


Figure 05: Conduites et joints SCK

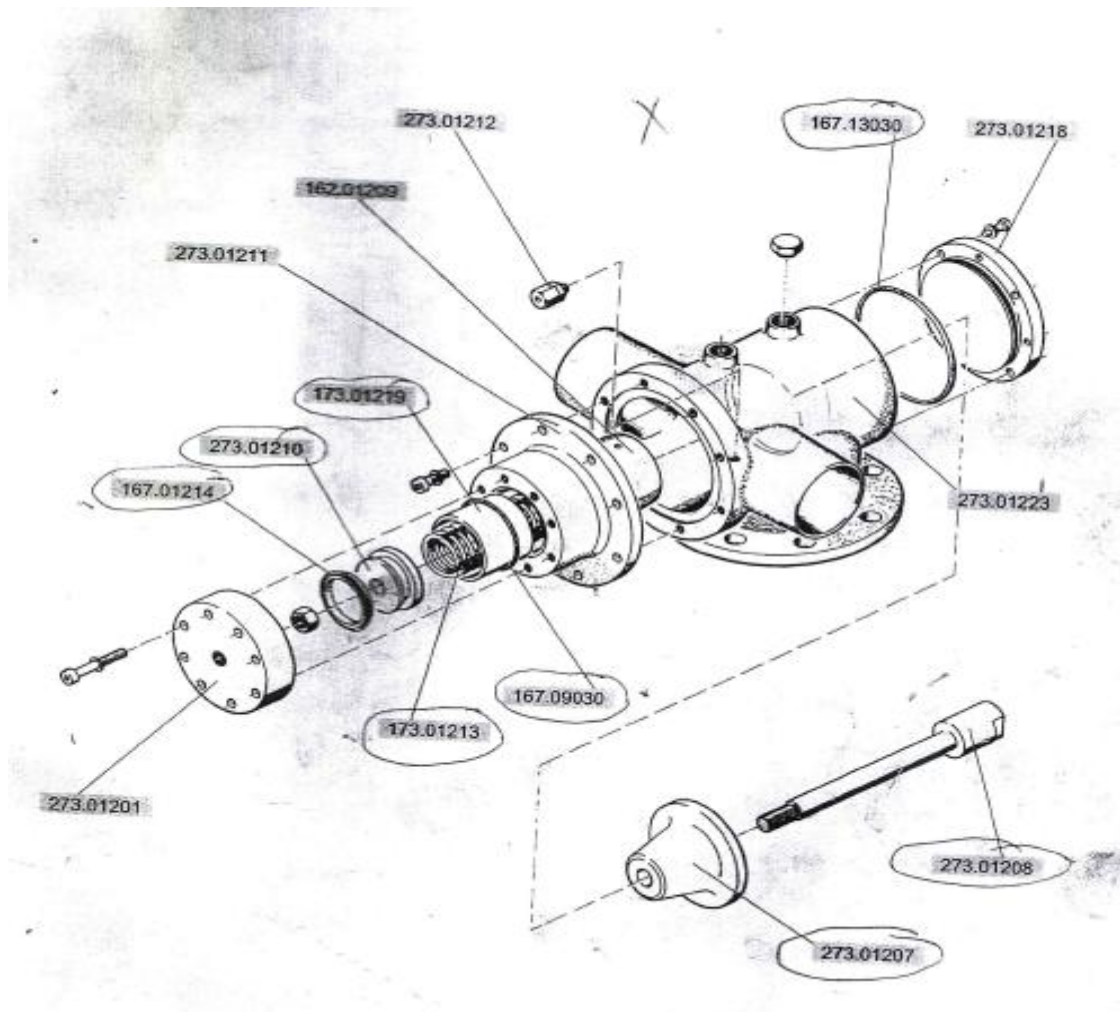


Figure 06: Régulateur d'air SCK

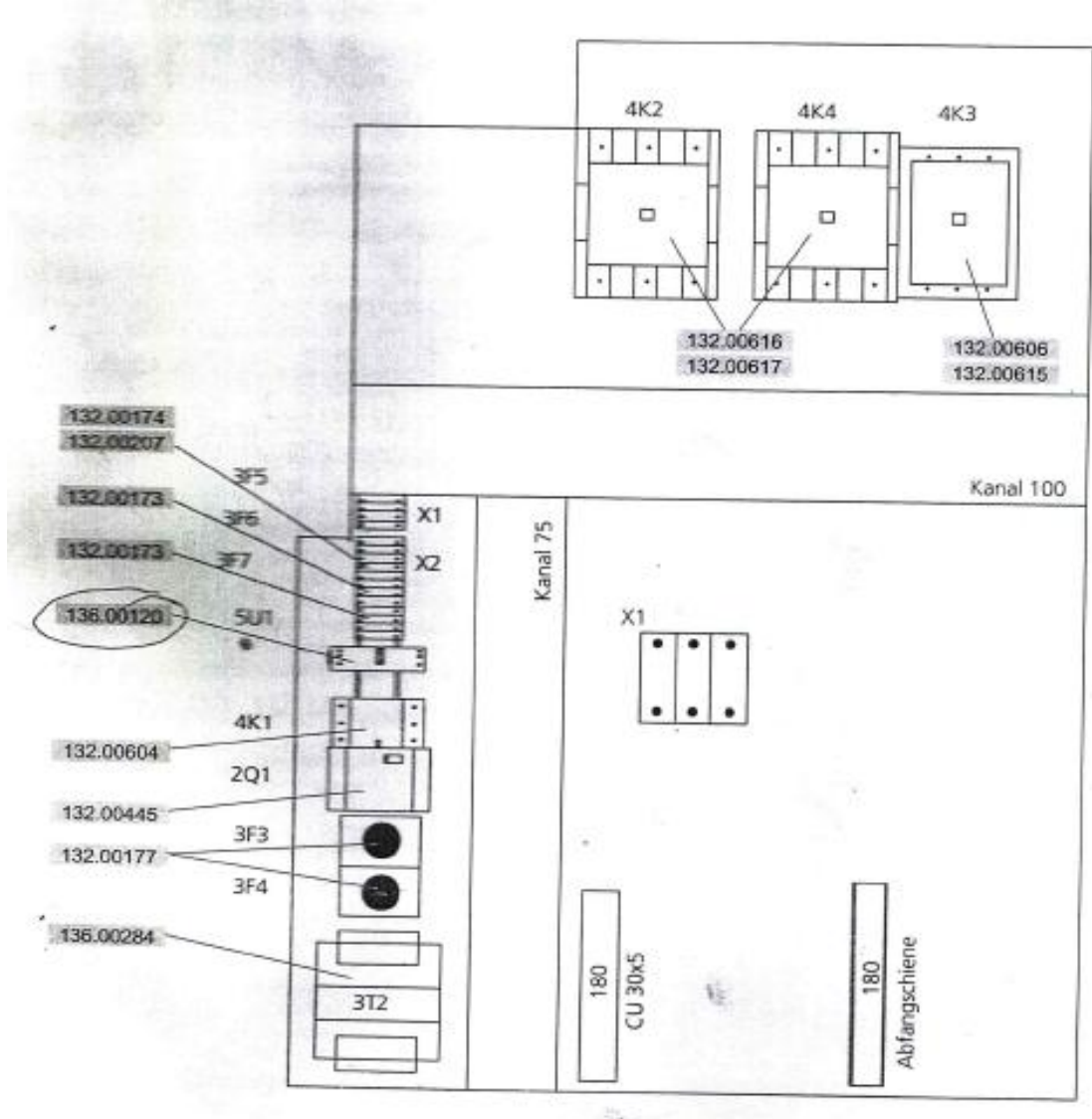


Figure 07: Armoire électrique SCK

## Résumé.

Au sein de l'entreprise ORSIM, la fonction maintenance joue un rôle très important pour améliorer l'efficacité de la gestion des activités des interventions. Le présent travail inclue un programme de maintenance préventive complet pour un compresseur SCK 151. Ensuite, nous avons donné une description de cette machine et ses accessoires, nous avons fait une analyse des modes de défaillances susceptible à apparaître sur la machine et toutes les actions de maintenance qui lui sont appliquées.

**Mots-clés :** ORSIM, maintenance préventive, compresseur SCK151, AMDEC.

## المخلص

داخل شركة ORSIM وظيفة الصيانة الصناعية تلعب دور هام جدًا و ذلك لتحسين كفاءة تسيير نشاطات التدخلات . يوفر العمل المقدم جميع المعلومات اللازمة و المطلوبة لانجاز برنامج صيانة وقائية ناجح لضغط هواء SCK 151. بعد وصف دقيق لهذه الالة وملحقاتها لقد قمنا بتحليل اوضاع الاعطاب التي قد تصيبها و كيفية صيانتها.

**الكلمات المفتاحية :** شركة ORSIM ، الصيانة الوقائية ، ضاغط هواء ، تحليل اوضاع الأعطاب .

## Summary

In ORSIM Company, Maintenance function plays a very important role and that is to improve effectiveness of the management of the activities of the interventions.

The following work provides all the information's that are required for a successful preventive maintenance program.

After a description of this machine and its accessories, we have made an analysis of the most likely failure modes to appear on the machine, and all the type of maintenance actions that are applied to it.

**Key words:** ORSIM Company, Maintenance preventive, Compressor, AMDEC.