

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA
FACULTE DES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA
COMMUNICATION

DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE ET DES TELECOMMUNICATIONS



Mémoire

MASTER PROFESSIONNEL

Domaine : Sciences et technologies

Filière : Automatique

Spécialité : Instrumentation industrielle

Présenté par :

KAHLAOUI Choukri

KHOULDI Ahmed

Thème :

Etude et Réalisation d'un Banc d'Essai Pneumatique pour Tester les Soupapes de Sécurité

Soutenu publiquement

Le : 17 / 09/ 2019

Devant le jury :

Mr Tidjani Zakaria

MAA Président

UKM OUARGLA

Mr Smahi Moukhtar

MAA Encadreur

UKM OUARGLA

Mr Boulesbaa Mohammed

MCA Examineur

UKM OUARGLA

Année universitaire 2018-2019

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur Mr : Smahi moukhtar, son précieux conseil et son aide durant toute la période du travail.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions. En particulier Mr :Boulesbaa Mohammed

Nos sincères remerciements et notre gratitude à l'équipe de l'atelier instrumentation , et en particulier à Mr :Jeddi Azzedine

A nos familles et nos amis qui par leurs prières et leurs encouragements on a pu surmonter tous les obstacles.

Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à l'exécution de ce modeste travail.

Dédicace

Je dédie ce mémoire:

*À mes très chers parents pour leur soutien durant toute
ma vie*

*d'étudiant et sans eux je ne serai jamais devenu ce que je
suis.*

A tous la famille kahlaoui

Et mes frères et mes sœurs

A mes tantes et mes tontons

*À mes chers amis, M. chamsseddine Madani et Joughbala
el Eid*

À mes amis d'enfance

*À tous les professeurs et enseignants qui m'ont suivi
durant tout mon cursus scolaire et qui m'ont permis de
réussir Dans mes études.*

À mes amis d'étude

Kahlaoui Choukri

Dédicace

Je dédie ce mémoire:

*À mes très chers parents pour leur soutien durant
toute ma vie*

*D'étudiant et sans eux je ne serai jamais devenu ce que
je suis.*

A tous la famille khouildi

Et mes frères

A mes tantes et mes tontons

À mes amis d'enfance

*À tous les professeurs et enseignants qui m'ont suivi
durant tout mon cursus scolaire et qui m'ont permis de
réussir Dans mes études.*

À mes amis d'étude

*À toute personne ayant contribué à ce travail de près
ou de loin*

Khouildi Ahmed

دراسة وتحقيق مقعد اختبار هوائي لاختبار صمامات الأمان

ملخص: يلعب الضغط العالي دورًا رئيسيًا في الصناعات البترولية، حيث أن بعض الأجهزة تحتاج إلى هذا الضغط في عملها كصمامات أمان وصمامات وللتأكد من أنها تعمل بشكل صحيح يجب اختبارها بشكل دوري ولهذا قمنا بتطرقنا إلى دراسة الاختبار المقعد الذي يعمل على اختبار هذه الأجهزة أيضًا في هذا الموضوع تم استكمال تركيب وتثبيت جهاز اختبار المقعد يدويًا وبعض الاختبارات على صمامات الأمان والنتائج مقبولة

الكلمات المفتاحية: الضغط العالي, صمام الأمان, اختبار البدلاء.

Etude et réalisation d'un banc d'essai pneumatique pour tester les soupapes de sécurité

Résumé : La haute pression (HP) joue un rôle majeur dans les industries pétrolières, car certains appareils ont besoin de cette pression dans leur travail en tant que soupapes de sûreté (SV) et soupapes et pour garantir leur bon fonctionnement, elles doivent être testées périodiquement. Pour cela, nous avons abordé l'étude du test. Siège, qui fonctionne pour tester ces dispositifs également dans Ce sujet a été terminé l'installation et l'installation du dispositif de test du banc manuellement et certains tests sur les soupapes de sécurité et les résultats sont acceptables.

Mots clés : haute pression, soupape de sécurité, banc d'essai.

Study and achieve pneumatic test seat for testing safety valves

Abstract: High pressure (HP) plays a major role in the petroleum industries, as some devices need this pressure in their work as safety valves (SV) and valves and to ensure that they work properly must be tested periodically and for this we have touched on the study of the seat test that works to test these devices also in this Subject The installation and installation of the seat test device has been completed manually and some tests on safety valves are acceptable.

Keywords: high pressure, safety valves, test bench.

SOMMAIRE :

Titre	Page
Remerciement	I
Dédicace	II
Dédicace	III
Résumé	IV
SOMMAIRE	V
Liste des figures	VIII
Liste des tableaux	IX
Introduction Générale	1
CHAPITRE 1 : Présentation de l'Enterprise	
I.1 Introduction	4
I.2 Rétrospective	4
I.2.1 Historique de découverte	4
I.2.2 Historique de production	6
I.2.3 Présentation du champ Ourhoud	6
I.2.4 Composition du champ Ourhoud	7
I.3 Procédures d'exploitation du champ	8
I.3.1 Système de production d'huile	8
I.3.2 Traitement de pétrole brut	8
I.3.3 Expédition du brut	9
I.3.4 Système gaz lift	9
I.3.5 Système d'injection de gaz	9
I.3.6 Système d'injection d'eau	9
I.3.7 Water alternating gaz (WAG)	9
I.3.8 Système satellites	10
I.4 Organigramme de l'organisation Ourhoud	11
I.5 Présentation du département maintenance	11
I.6 Service instrumentation	13
I.7 Conclusion	13

CHAPITRE II : Présentation d'un banc d'essai industriel

II.1	Introduction	15
II.2	Définition d'un banc d'essai industriel :	15
II.3	Alimentation du banc d'essai en d'air comprimé (air d'atelier):	16
II.4	Système de serrage	16
II.4.1	Système manuel	16
II.4.2	Système automatique	17
II.4.3	Caractéristiques du système de serrage automatique	17
II.5	Panneau de contrôle	18
II.5.1	La console de contrôle de test	18
II.5.2	Système de sécurité du banc d'essai	19
II.6	Pression d'essai maximale réalisable par taille de vanne	19
II.7	Définition de la pression du test	21
II.7.1	PDO (Pression de début d'ouverture)	21
II.7.2	PS, pression maximale admissible	21
II.7.3	PR (Pression de réglage)	21
II.7.4	Pression d'étanchéité (NFE....)	21
II.7.5	Pression de refermeture	21
II.7.6	Pression d'ouverture	22
II.7.7	Contre pression initiale :	22
II.8	Objets à tester / soupape de sécurité à tester	22
II.9	Conclusion	22

CHAPITRE III : Généralités sur soupapes de sécurité

III.1	Introduction	24
III.2	Définition de soupape de sécurité	24
III.3	Les composants d'une soupape de sécurité	24
III.4	Fonctionnement d'une soupape	25
III.5	Différents types de soupape installées au champ d'Ourhoud	25
III.5.1	Soupape de Sécurité type SRV (Safety Relief Valve)	26
III.5.2	Soupape de Sécurité type RV (Relief Valve)	26
III.5.3	Soupape de Sécurité type SV (Safety Valve)	26

III.5.4 Soupape de Sécurité à action direct (Direct / Spring Load SRV)	26
III.5.5 Soupape de Sécurité Pilotée (Pilot Operated SRV)	26
III.6 Stockage des soupapes de sécurité	26
III.6.1 Vérification à la réception	26
III.6.2 Stockage	26
III.6.3 Montage de la soupape	27
III.6.4 Plaque de firme	27
III.7 Inspection Périodique des soupapes de sécurité	28
III.7.1 Examen Visuel	28
III.7.2 Essai de Manœuvre	28
III.7.3 Vérification de PDO : (Pression de début d'ouverture)	28
III.8 But et suivie par des plannings fonctionnel pour chaque soupape	29
III.8.1 Domaine d'application	29
III.8.2 Notion de réglementation	29
III.9 Tarages des soupapes être effectués avec les fluides suivants	29
III.10 Système de test liquide:	30
III.11 Vérification de la pression de début d'ouverture et de l'étanchéité	33
III.11.1 Recommandations	33
III.11.2 Pour régler la pression de début d'ouverture	33
III.11.3 Contrôle de l'étanchéité sur gaz	34
III.12 Conclusion	36
CHAPITRE IV : La réalisation du banc d'essai proposé	
IV.1 Introduction :	38
IV.2 Description d'un banc d'essai proposé :	38
IV.3 Moyen utilisée pour les réalisations :	40
IV.4 Partie réalisation :	40
IV.5 Tester des soupapes de sécurité :	41
IV.6 Périodicités d'entretiens préventifs de l'unité de test :	41
IV.7 Mesures d'organisation :	41
IV.8 Conclusion :	42
Conclusion Générale	44
Références	45

Liste Des Figures

N°	Titre de figure	Page
Chapitre I		
Figure I.1	Les partenaires et Part du pétrole de chaque compagnie	5
Figure I.2	Gisement de Ourhoud.	7
Figure I.3	Le champ Ourhoud.	8
Figure I.4	Principales étapes du traitement d'huile dans le CPF.	9
Figure I.5	Schéma de processus du production	10
Figure I.6	Organigramme de l'organisation Ourhoud	11
Figure I.7	Les principaux types de maintenance	12
Figure I.8	L'organigramme de la maintenance	13
Chapitre II		
Figure II.1	banc d'essai multi paramètre pour tester soupape de sécurité hydraulique.	15
Figure II.2	Espace d'encabrement nécessaire pour la banc d'essai industriel.	16
Figure II.3	Dispositif de serrage manuel	17
Figure II.4	système de serrage automatique	17
Figure II.5	La console de contrôle de test.	18
Figure II.6	circuits pneumatiques-hydrauliques permettant de gérer l'échange entre les milieux de test gaz/fluide.	19
Chapitre III		
Figure III.1	schéma des composants de la soupape de sécurité.	24
Figure III.2	schéma de fonction de la soupape de sécurité	25
Figure III.3	montage de la soupape de sécurité exacte.	27
Figure III.4	plaque de firme du soupape de sécurité.	28
Figure III.5	la plaque d'étanchéité de joint torique	31
Figure III.6	Le régulateur de serrage manuel	32
Figure III.7	Le levier de sélection pour appareil banc d'essai	33
Figure III.8	Courbe de force de piston par rapport la pression de réglage	35
Figure III.9	Courbe de pression de tarage de la soupape par temps.	35
Figure III.10	Courbe de test d'étanchéité pour soupape de sécurité.	36

Chapitre IV

Figure IV.1	Schéma d'un banc d'essai proposé	39
Figure IV.2	Photo d'un montage réalisé	40

Liste Des Tableaux

N°	Titre de Tableaux	Page
Chapitre II		
Tableau II.1	caractéristique du système de serrage	18
Tableau II.2	Pression d'essai maximale réalisable par taille de vanne	20
Tableau II.3	pression de serrage minimale requise pour chaque taille de vanne et valeur pression de test	20
Tableau II.4	pression d'essai maximale autorisée pour chaque taille de vanne	21
Chapitre III		
Tableau III.1	Soupape de sécurité de fuite pour la quantité de bulles par minute	34
Chapitre IV		
Tableau IV.1	Les périodicités d'entretiens préventifs de l'unité de test	41

Introduction

Générale

INTRODUCTION GENERALE

Suite aux besoins de l'ensemble des entreprises industrielles possédantes des équipements Sous pression il est impératif que ces équipements soient équipés avec des équipements (vanne ou soupape ou autre) de protection contre haut pressions, ou des protections contre les pressions négatifs comme pour les bacs de stockage. Ainsi il faut aussi des unités pour les tests, étalonnage, entretien préventifs, entretien curatifs, inspection périodiques par des organismes étatiques et certifications de chaque contrôle périodiques pour claques soupape de sécurité.

Vue la non disponibilité des fabricants de ces unités à l'échelle national, suite aussi aux manques du personnels qualifier et aux besoins obligatoires de ces appareillées dans les ateliers de maintenances de chaque entreprise et aussi le prix qui est très chère. Nous proposons à réaliser un banc d'essai des soupapes de sécurité avec les moyennes disponible au Champs de l'Organisation Ourhoud.

Et comme le banc d'essai il est constitué en générale de :

1. Accumulateurs de stockage de la pression.
2. Compression BP compression HP.
3. Accrocheur hydro pneumatique
4. Unité de contrôle et de test.

Dans ce contexte, le présent travail concerne d'un banc d'essai pneumatique pour les soupapes de sécurité. Pour ce faire, on adopté le plant de travail constitué de quatre chapitres organisés comme suit:

- **Le première chapitre** : aborde la présentation de l'organisation Ourhoud et les différentes unités du champ pétrolier dans lequel ce travail a été mené ainsi qu'une description du département maintenance et le service instrumentation dans le champ
- **Le deuxième chapitre** : nous allons écrivons le banc d'essai industriel utilisé pour tester les instruments hydraulique et pneumatique, dans ce contexte on expliquons les composants d'un banc d'essai, les types de pression de teste et pression de serrage par taille de vanne.
- **Le troisième chapitre** : nous allons exposé la généralités des soupapes de sécurité industriel, dans ce contexte en raison de l'importance de la sécurité des travailleurs et des équipements dans le domaine des accidents à haute pression, nous devons effectuer des tests périodiques sur les soupapes de sécurité pour nous assurer que le processus est bien informé et que nous avons ainsi évité le risque de pression.

- **Le quatrième chapitre** : Nous allons présenter dans ce chapitre le banc d'essai pneumatique pour tester les soupapes de sécurité, Cette banc d'essai présente l'avantage d'être d'une implémentation pratique simple.

Une conclusion générale synthétiser les résultats obtenus et donne un aperçu sur les perspectives qui peuvent être développées.

CHAPITRE I:

Présentation de l'Entreprise

I.1 Introduction :

Le besoin de développement des champs pétroliers algériens a donné naissance à l'Organisation Ourhoud où j'ai effectué un mois de stage en but de préparation d'une mémoire de fin d'études.

Le champ Ourhoud est un champ de production de pétrole brut, il est basé sur un site de puits producteurs lié à un complexe de traitement de brut.

I.2 Rétrospective :**I.2.1 Historique de découverte :**

L'Organisation Ourhoud (créée en 1997, début de production 2003) est l'Opérateur délégué chargé du développement et de l'exploitation du champ Ourhoud. Les partenaires ont conçu l'Organisation Ourhoud comme un instrument doté de pouvoirs et procédures fiables approuvées par toutes les parties et l'ont dotée de moyens matériels et ont affecté du personnel de haut niveau pour assurer son efficacité.

L'Organisation Ourhoud a su tirer profit de toute l'expérience acquise par Sonatrach et les partenaires (Anadarko, Cepsa, Agip, Maersk, Burlington Ressource, Talisman) au bénéfice du projet et de la diversité culturelle.

09 Janvier 97 : Signature de l'Accord Cadre d'Unitisation. Sonatrach désignée comme Opérateur.

01 Juillet 97 : Création de l'Organisation Ourhoud (Opérateur délégué par Sonatrach)

01 Août 98 : Présentation du Dossier ELA (Exploitation Licence Association) au Ministère.

27 Octobre 98 : Signature par les parties de la Procédure d'Opérations Unitisées (P.O.U)

21 Avril 99 : Attribution du permis d'exploitation par le Ministère.

25 Mars 2000 : Début des travaux de préparation du site des installations de Production (plateformes, routes, puits d'eau, piste d'atterrissage) par GCB, ERGTS et ENAGEO

05 Juillet 2000 : Émission de la Lettre d'Intention à JGC/INITEC pour Le Projet EPC.

10 Août 2000 : Signature du Contrat EPC avec JGC/INITEC Dates Clés contractuelles : First-Oil :

04 Janvier 2003 Réception Provisoire : 10 Mai 2003.

14 Août 2000 : Signature de 2 Contrats avec GEPCO pour la réalisation de deux bases de vie.

2003 : débuts de production.

Le champ devrait être unitisé en 2005, mais en février 1997 une participation par pourcentage fut convenue d'une manière à ce que trois opérateurs étrangers pourront développer le champ en association avec Sonatrach. Cette exploitation d'un champ qui regroupe plusieurs blocs et

connu sous le nom d'unitisation de champ et son objectif est de permettre un développement optimum de gisement dans son ensemble.

Sonatrach est associée à six compagnies étrangères dans la mesure où le gisement chevauche trois blocs.

Sur le bloc 404, Sonatrach est associée à Anadarko (qui a comme associés Agip et Maersk).

Sur le bloc 406, la compagnie nationale est associée à l'espagnole Cepsa.

Tandis que sur le bloc 405, elle est associée à Burlington Ressource (qui a comme associé **Talisman**). [1]

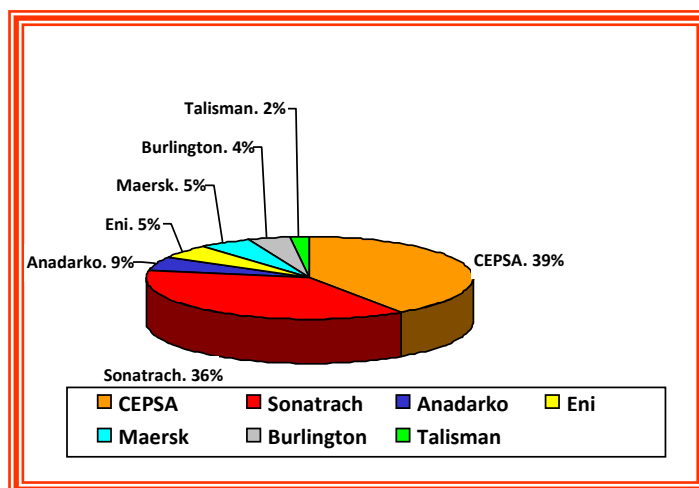


Figure I.1 : Les partenaires et Part du pétrole de chaque compagnie

I.2.2 Historique de production :

La production au champ d'Ourhoud a commencé le 08/11/2002 avec un rythme faible pour pouvoir tester les équipements de toutes les installations de surface ainsi que le CPF (Central Processing Facilities) et avec un nombre de puits limité.

La production d'huile a atteint 235000 bbl/j en Janvier 2003. Ce plateau pourrait se maintenir pendant 10 ans. Additionné à la production de Berkine et des autres gisements satellite, il contribuera à porter la production nationale à 1,5 million de bbl/jour.

Comme l'aquifère du réservoir est inactif, le maintien de la pression du réservoir se fait par l'injection d'eau et de gaz qui a commencé en 25/01/2003 et 20/02/2003 respectivement. L'avancement du front d'eau provoque l'apparition d'eau dans les puits producteurs notamment dans le niveau «Lower» et ce à compter de Mars 2004 avec une accentuation au fil de temps pour atteindre un seuil allant jusqu'à 80% des quelques puits à savoir QB36, BKE2,...

La production d'huile dépend directement de la quantité d'eau et de gaz injecté ainsi que le nombre de puits producteurs.

La production actuelle représente **08%** du volume, assurée par **94** puits dont :

- 49 producteurs d'huile.
- 09 producteurs d'eau Albian/Barremian.
- 06 producteurs d'eau Mio-Pliocene.
- 28 injecteurs d'eau.
- 02 injecteurs gaz.
- 04 observateurs.
- 02 WAG.
- Le reste des puits ne sont pas encore perforés. [1]

I.2.3 Présentation du champ Ourhoud :**❖ Situation géographique :**

Le champ d'Ourhoud, situé dans le désert de Sahara au Nord d'Algérie, dans le bassin de Hassi Berkine au Sud/ Est et à 320km de Hassi Messaoud et 1200Km au Sud-Est d'Alger.

Approximativement 20Km de long sur 4Km de large et couvre les blocs 404, 405 et 406A.

Superficie du Réservoir : 140 Km². Horizon producteur : TAGI. [1]

❖ Situation géologique :

Le gisement d'Ourhoud est situé dans le bassin intra-cratonique de Ghadamès où se trouvent d'épaisses séries Paléozoïques et Mésozoïques. Ces deux séries sont séparées par la discordance Hercynienne.

Le gisement d'Ourhoud est localisé dans les blocs 404/406A/405 du bassin de Ghadamès et contient une huile légère sous saturée dans les grès du Trias Argilo Gréseux Inférieur (TAGI), piégée dans une structure anticlinale faillée. Le réservoir possède des caractéristiques petro physiques de grande qualité. [1]

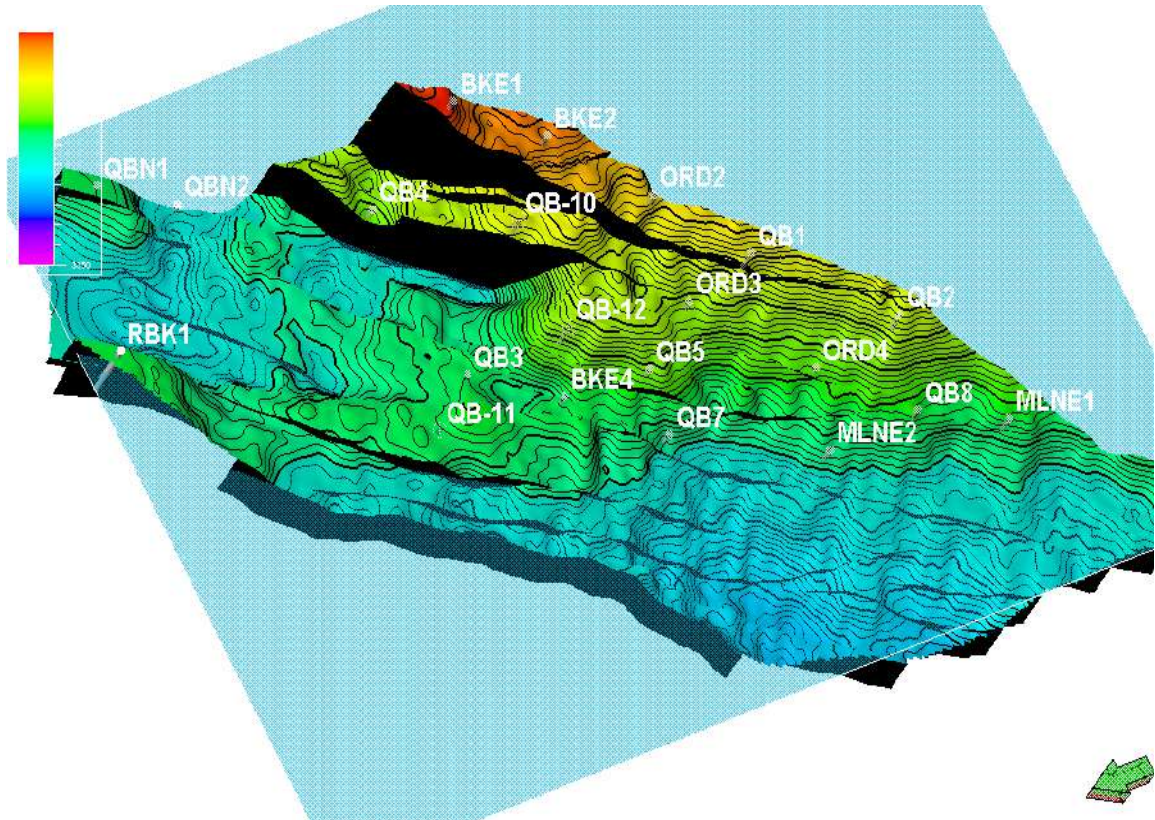


Figure I.2 : Gisement de Ourhoud.

I.2.4 Composition du champ Ourhoud :

Le champ d'Ourhoud comprend :

- 49 puits de production d'huile.
- 02 puits injecteurs de gaz.
- 28 puits injecteurs d'eau.
- Des Puits injecteurs d'eaux et de gaz
- 09 puits producteurs d'eau de l'Albien.
- 06 puits producteurs d'eau du Mio-Pliocene.
- 07 stations satellites
- Un centre de traitement de brut (CPF ou Central Processing Facilities).
- Un réseau de collecte et dessertes.

- Une base industrielle.
- Une base de vie pour le personnel. [1]



Figure I.3 : Le champ Ourhoud.

I.3 Procédures d'exploitation du champ :

I.3.1 Système de production d'huile :

Le système comprend une collecte de 7 satellites ayant chacun :

- Un manifold de collecte pour un certain nombre de puits.
- Un débitmètre Multiphasique (MPFM).
- Une connexion de manifold vers la ligne principale de raccordement liant le satellite au CPF.

I.3.2 Traitement de pétrole brut :

Le pétrole brut provenant des différents puits arrive au CPF à travers 7 satellites.

Arrivé au CPF, le pétrole brut passe par 3 trains composés chacun de :

- Une séparation huile / gaz / eau.
- Un dessalage électrostatique.
- Une stabilisation de brut par distillation atmosphérique.

Le pétrole brut ainsi traité et ramené aux spécifications commerciales (densité, TVR, salinité) est envoyé vers les bacs de stockage.

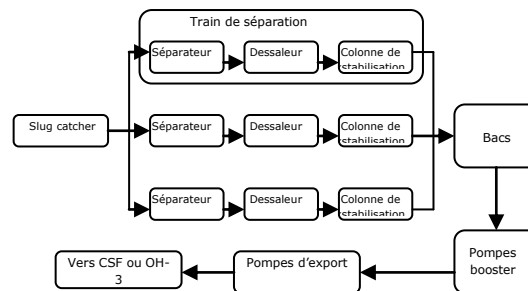


Figure I.4 : Principales étapes du traitement d'huile dans le CPF.

I.3.3 Expédition du brut :

A partir des bacs de stockage, le brut est repris par une pomperiez d'expédition et est acheminé par un pipe de 24" vers le pipe 30" OH3 (de SH/TRC) situé à 21Km du CPF et au point kilométrique 0 (PK 0). De là, le pétrole brut produit est acheminé jusqu'à Haoud EL Hamra.

I.3.4 Système gaz lift :

Le gaz lift est prévu pour chaque tête de puits BP et comprend un système de distribution individuelle et collective qui suit le système de collecte huile via les satellites correspondants.

I.3.5 Système d'injection de gaz :

Les trois puits d'injection gaz, sont situés à l'extrême Nord du champ. Une seule ligne principale alimente le manifold au satellite 7 où le gaz est séparé en 3 lignes de distribution alimentant les puits.

I.3.6 Système d'injection d'eau :

L'eau de production traité et l'eau Albion/Barremian sont mélangées en amont des pompes d'injection d'eau. Les pompes délivrent l'eau vers deux collecteurs, un serve les satellites du Nord et l'autre ceux du Sud. Chacun d'eux alimente les lignes d'injection d'eau des puits via un manifold d'injection d'eau sur chaque satellite.

I.3.7 Water alternating gas (WAG):

L'huile d'Ourhoud est de haute qualité (~43° API) mais elle a un GOR faible, donc une très bonne candidate pour l'injection de gaz miscible qui permet la réduction de la viscosité et de la densité d'huile et le gonflement de celle-ci.

Pour cela Le (WAG) à Ourhoud est mis en application comme processus de récupération secondaire ayant pour but l'accélération et l'augmentation de taux de récupération et surtout assurant un meilleur contact entre le gaz miscible et le volume de réservoir.

Le processus de WAG consiste à l'injection alternative d'eau et de gaz soit six mois pour chacun. QB (16) était choisi comme le premier candidat et actuellement ce system est en cour d'exécution pour d'autres puits.

I.3.8 Système satellites :

Chaque station satellite possède un système de décompression concernant la surpression pour l'élimination de vapeur et de liquide en service dans le circuit venant du manifold de production et du manifold de teste. Au satellite 6, le système de sécurité est monté sur le manifold de production LP, puisque le manifold de teste est conçue pour une estimation plus élevé (600#) afin de faire face à la future condition de fonctionnement du système de production HP.

Le lanceur de pig du trunkline est également protégé par une soupape de sécurité résistant au feu extérieur. Les lignes de refoulement venant de chaque vanne de détente sont envoyées vers une fosse de captation.

Un by passe (ligne de déviation) autour de la soupape de sécurité installée sur le manifold de teste sera employé pour dépressuriser le flowline. Le liquide décomprimé est conduit à une fosse de captation.

Chaque fosse de captation du satellite est dimensionnée pour 259m³. Le contenu de la fosse peut être transféré manuellement vers un camion, si nécessaire.

Un collecteur de drain allant vers la fosse de captation est prévu à chaque satellite pour récupérer le liquide résiduel venant du lanceur de pig du trunkline, et le package d'injection chimique. [1]

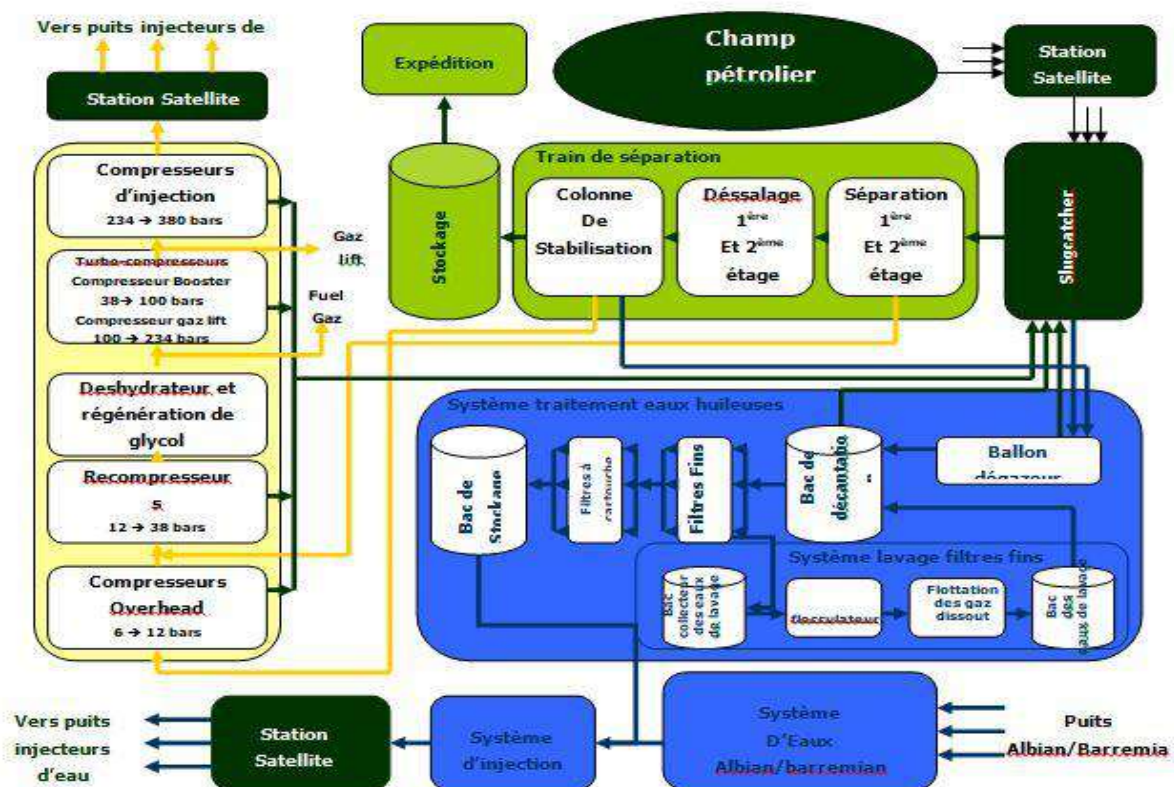


Figure I.5: Schéma de processus du production

I.4 Organigramme de l'organisation Ourhoud :

L'organisation Ourhoud à un effectif composé de différent niveau et spécialité qui appartient à différentes entreprises qui participent directement ou indirectement dans la réalisation des objectifs d'Ourhoud par l'assurance des activités quotidiens de l'organisation.

Il y a la direction générale qui est installée à Hassi Messaoud et la direction champ qui est installée sur site Ourhoud. [2]

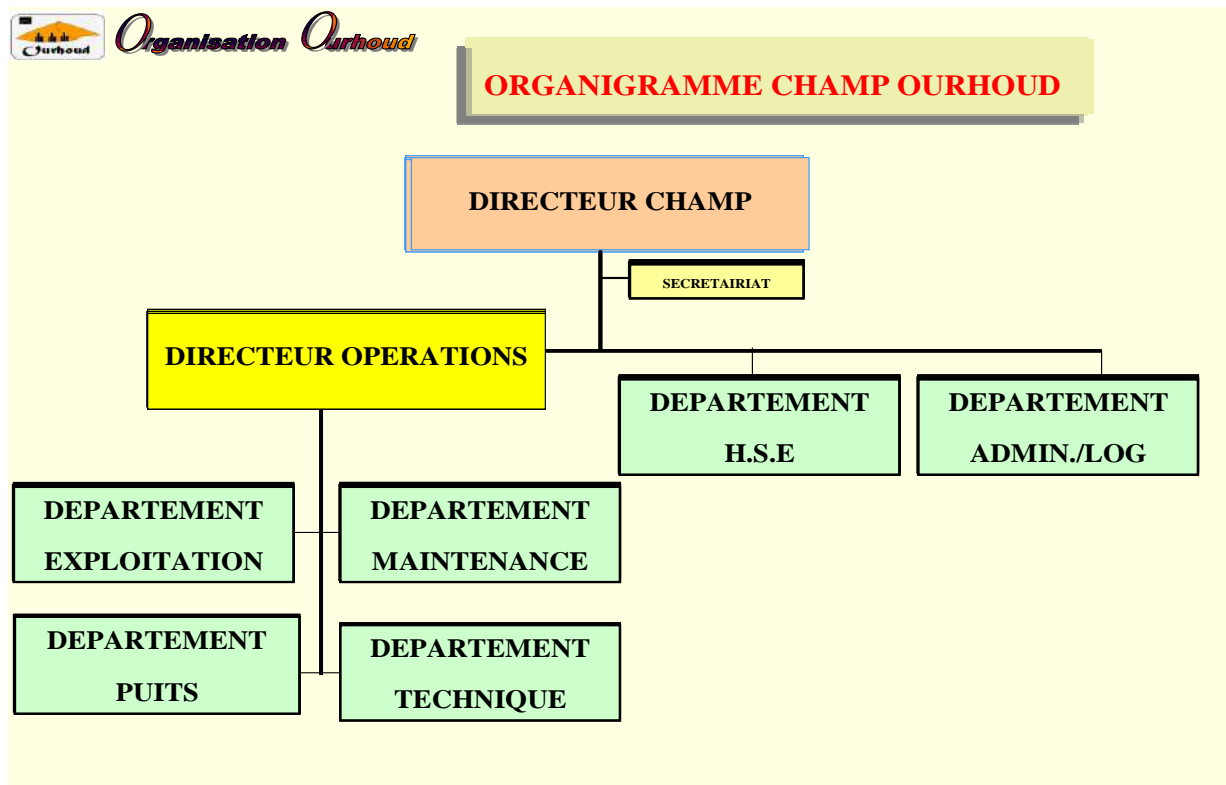


Figure I.6 : Organigramme de l'organisation Ourhoud

I.5 Présentation du département maintenance :

La maintenance est devenue une véritable source de productivité pour les entreprises.

Les action correctives et préventives sont maintenant intégrées dans méthodes et des outils performants, afin de garantir la sureté, la pérennité et la productivité de l'entreprise.

On distingue deux type :

- La maintenance corrective
- La maintenance préventive

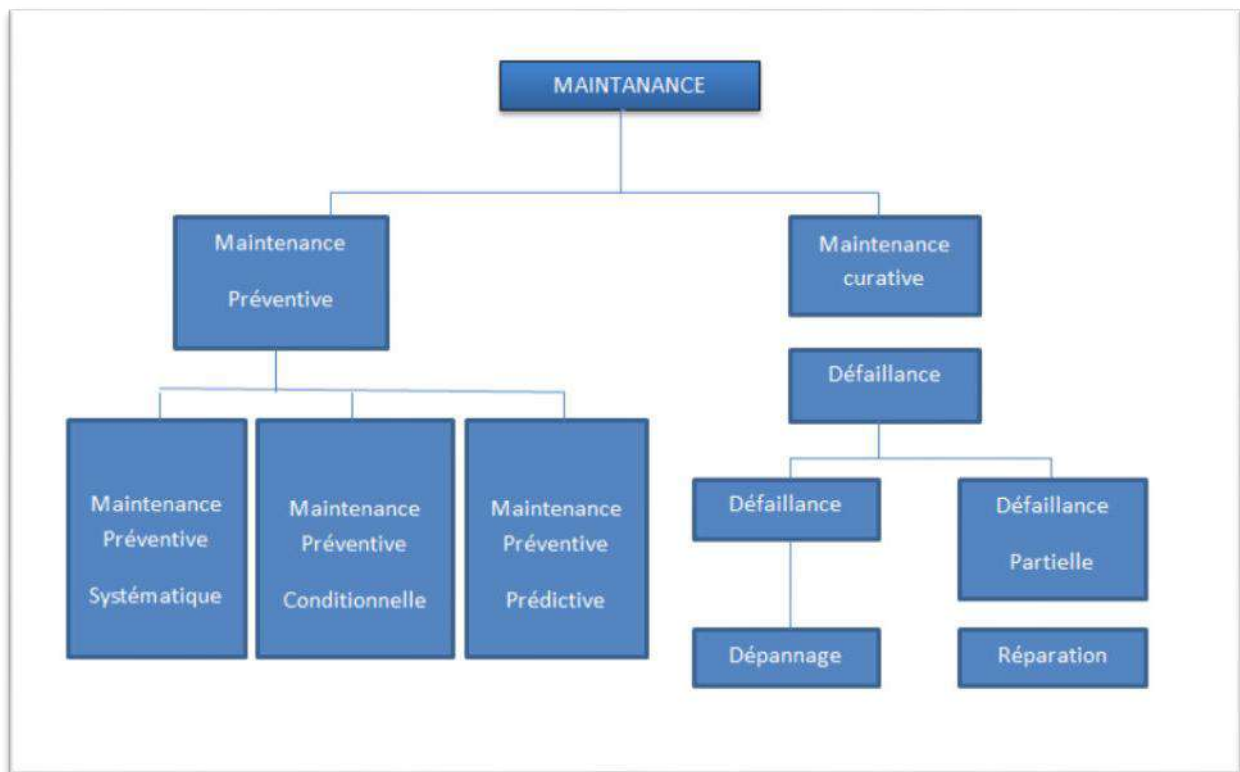


Figure I.7 : Les principaux types de maintenance

Ourhoud organisation à de nombreux départements, l'un d'entre eux est le département de maintenance et ses 05 services :

- Service mécanique
- Service instrumentation
- Service électromécanique
- Service électricité
- Service planning / méthode [2]

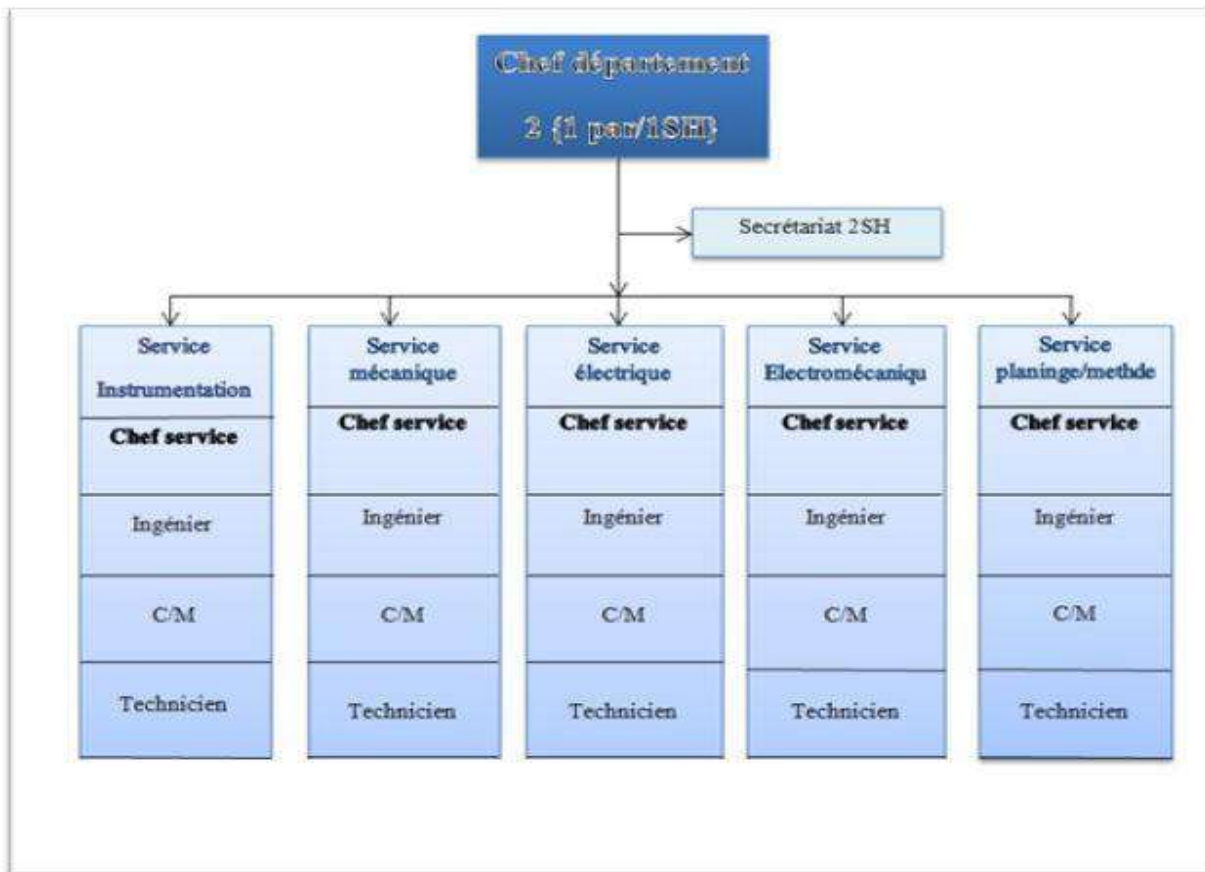


Figure I.8 : L'organigramme de la maintenance

I.6 Service instrumentation :

Notre service se soucie des instruments et de tous les dispositifs de mesure qui mesurent les variables communs : pression, température, débit et niveau.

Se soucie aussi des dispositifs du système de sécurité feu/gaz tels que des détecteurs.

Il y a aussi un appareil banc d'essai que nous allons discuter et installer.

I.7 Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons présenté l'organisation Ourhoud et nous avons décrit le Procédures d'exploitation du champ ainsi que l'organigramme de l'organisation Ourhoud. nous avons présenté des généralités de département maintenance et le service de l'instrumentation dans le champ. .

Le deuxième chapitre de notre travail est consacré à la présentation d'un banc d'essai industriel

CHAPITRE II :

Présentation d'un banc d'essai industriel

II.1 Introduction :

En général, Les bancs d'essai sont utilisés pour les contrôles réguliers et périodiques des instruments pneumatiques et hydrauliques tels que : les soupapes de sécurité, les vannes de régulation, dans le but de maintenir les performances fonctionnelles et/ou de sécurité en conformité avec les prescriptions des installations dans la configuration standard. Dans notre travail, on s'intéresse aux soupapes de sécurité. Parmi les outils utiliser pour tarer les soupapes de sécurité, les bancs d'essai industriel de type pneumatique et hydraulique. Les soupapes tarées sont des différentes tailles :

- soupapes filetées : de 1/8" à 2" NPT mâle et femelle sans l'unité de serrage,
- soupapes à bride : de 3/4" à 10" RF ou RTG.

Dans ce chapitre nous allons présenter une étude générale sur les bancs d'essai industriel

II.2 Définition d'un banc d'essai industriel :

Un banc de test est un système physique permettant de mettre un produit en conditions d'utilisation paramétrables et contrôlées afin d'observer et mesurer son comportement. Le banc de test est largement utilisé dans l'industrie, au point de représenter une part importante du budget de développement d'un produit. Les tests sont essentiellement destinés à vérifier les fonctionnalités du produit à l'état de carte électronique mais aussi sous la forme définitive (produit fini), ce sont alors des bancs de tests fonctionnels. Les besoins de test étant très différents selon le format définitif du produit à tester. [3]



Figure II.1 : banc d'essai multi paramètre pour tester soupape de sécurité hydraulique.

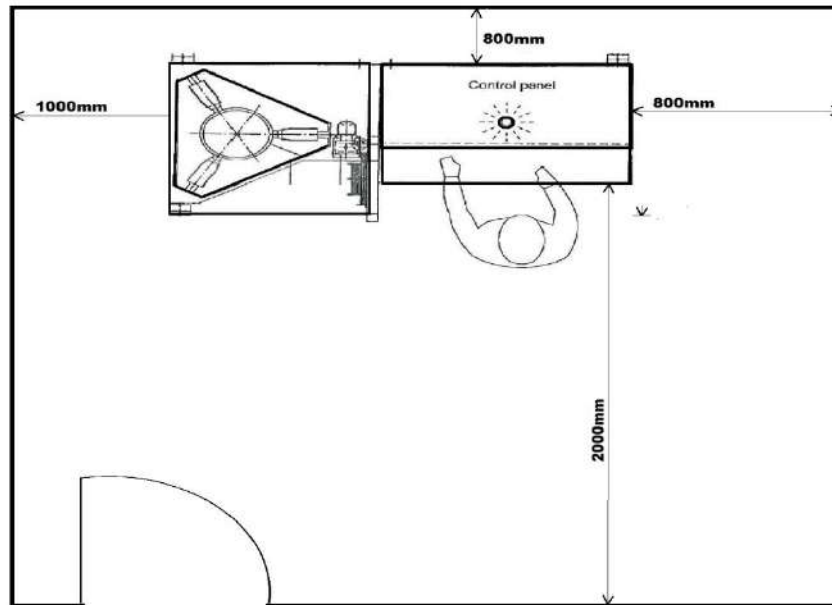


Figure II.2 : Espace d'encadrement nécessaire pour la banc d'essai industriel.

II.3 Alimentation du banc d'essai en d'air comprimé (air d'atelier):

Raccordement de la conduite d'air comprimé (air d'atelier 7bar) à l'unité d'essai. L'air d'ambient de 7 bars / 100 Psi, d'environ. Et d'un débit de 500 ln / min. doit être stocké dans des réservoirs de 3000 litre au minimums pour les besoins des booter d'air pour les accumulateurs HP 0-600 bars pression de travail c'est 350 bar, l'air d'atelier doit être connecté au filtre / filtre d'entrée d'air, situé sur le côté gauche du panneau de commande, pour la visualisation de l'équipement en test et les manomètres de mesures. Afin d'arrêter le test au début de la fuite, on doit arrêter l'alimentation pneumatique (l'air comprimer) du banc d'essai. [3]

II.4 Système de serrage :

II.4.1 Système manuel :

La version manuelle consiste en quatre colliers de serrage et permet de bloquer la soupape sous test au moyen de tirants et d'écrous de blocage. Cette version est faite normalement pour des soupapes filetés et/ou à bride d'une taille maximale de 6".

Le banc fonctionne normalement au gaz et peut être livré avec des parties détachables (système de serrage et panneau de contrôle) pour pouvoir être transporté facilement dans un véhicule.



Figure II.3 : Dispositif de serrage manuel

II.4.2 Système automatique :

La version automatisée est proposée avec trois colliers de serrage, avec poussée hydraulique et couple réglable, sur la base de la pression nominale de la soupape sous test. Le banc d'essai est conçu pour une utilisation avec des gaz et des liquides et constitue la solution idéale, au sein de la gamme Wika, pour étalonner des soupapes allant jusqu'à 14".



Figure II.4 : système de serrage automatique

II.4.3 Caractéristiques du système de serrage automatique :

Système de serrage automatique de construction lourde pour le serrage de tout type de soupape de sécurité. La vanne peut être serrée en quelques secondes avec une force de serrage maximale de 15 Tonne (15 000 g).(Tableau 1 : caractéristique du système de serrage). [3]

Tableau II.1 : caractéristique du système de serrage

Description	Caractéristiques
force de serrage	15 TONNE (15000 kg)
operation	Hydraulique
Echelle	1/2"-10" (DN15-205mm)
hauteur de serrage	0-100mm (4")
Diamètre de serrage	Max18" 460mm

II.5 Panneau de contrôle :

II.5.1 La console de contrôle de test :

La console de contrôle de test C'est une structure solide en métal (acier de 2 mm d'épaisseur). Les équipements de contrôle et d'affichage sont installés sur le panneau schématique avant en aluminium ou en inox.

Des manomètres étalant avec une classe de précision 0,1%. Il a y aussi la possibilité d'équiper le banc d'essai avec un détecteur de pic, compteurs de bulles laser et d'une interface RS 232 comme option cela en fonction des exigences ou à la demande du client. Pour le tarage des soupapes, les manomètres sont des manomètres étalon protégés par des limiteurs de pression.

Des régulateurs manuels de pression pour le test d'eau et d'air et des sélecteurs de distribution d'air sont également fournis avec l'interrupteur principal ON/OFF et l'interrupteur général d'arrêt d'urgence.



Figure II.5 : La console de contrôle de test.

II.5.2 Système de sécurité du banc d'essai :

Nous accordons une attention maximale aux systèmes de sécurité placés dans les bancs d'étalonnage. Tous les composants sous pression durant le test sont affichés et identifiés par des voyants lumineux spéciaux et les fonctions sonores et d'alarme sont commandées par un système de verrouillage.

La pression dans le circuit de test sera libérée automatiquement en cas d'urgence et de coupures de courant. Nous avons apporté une attention particulière aux circuits pneumatiques-hydrauliques permettant de gérer l'échange entre les milieux de test gaz/fluide.

Des vérifications de point de test et une pompe manuelle hydraulique sont disponibles pour le réglage fin. [3]

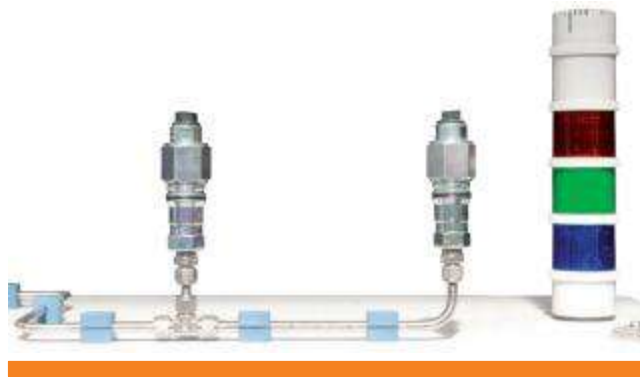


Figure II.6 : circuits pneumatiques-hydrauliques permettant de gérer l'échange entre les milieux de test gaz/fluide.

II.6 Pression d'essai maximale réalisable par taille de vanne :

Le banc d'essai est avec une unité de serrage rapide. Les vannes mentionnées dans le tableau ci-dessous indiquent les dimensions des vannes et la pression maximum du test du banc d'essai. Ce tableau est imprimé sur la feuille de sécurité plastifiée, cette feuille est clairement visible et elle colée à proximité de la machine par mesure de sécurité pour les opérateurs durant les tests. (Tableau 2.3 : Pression d'essai maximale réalisable par taille de vanne).

Tableau II.2 : Pression d'essai maximale réalisable par taille de vanne

Dimension des vannes		Pression maximum de test	
(Inch)	(mm)	Bar	PSI
1-4	25-100	500	7250
5	125	250	3625
6	150	250	3625
8	200	120	1740
10	250	120	1740

Le banc d'essai est équipé d'un système de serrage rapide. Les valeurs mentionnées dans le tableau ci-dessous indiquent les limites de compression par diamètre de vanne. L'unité de test n'est pas sécurisée contre la surpression dépasser, les limites de pression peuvent provoqués des fuites au travers du joint d'isolement, des situations dangereuses et des dommages à l'unité de contrôle et / ou à la soupape de sécurité. [3]

Tableau II.3 : pression de serrage minimale requise pour chaque taille de vanne et valeur pression de test

Input		25	50	75	100	150	200	250	300	400	500	
		Test pressure										
		bar	25	50	75	100	150	200	250	300	400	500
		PSI	363	725	1088	1450	2175	2900	3625	4350	5800	7250
Valve size		Minimum required hydraulic pressure bar/PSI										
Inch	mm											
½" - 1"	25	15	15	15	15	15	15	15	15	15	18	22
		218	218	218	218	218	218	218	218	218	257	321
1½" - 2"	50	15	15	15	15	15	20	27	34	41	54	68
		218	218	218	218	218	295	394	492	590	787	984
2½" - 3"	80	15	15	21	28	42	55	69	83	111	139	
		218	218	301	402	602	803	1004	1205	1607	2008	
4"	100	15	23	35	46	69	92	115	138	184	230	
		218	334	501	668	1003	1337	1671	2005	2674	3342	
5"	125	17	33	50	67	100	133	166	200			
		241	482	724	965	1447	1930	2412	2895			
6"	150	24	47	71	95	142	190					
		344	687	1031	1375	2062	2749					
8"	200	38	76	115	153							
		555	1109	1664	2218							
10"	250	51	102	154								
		743	1486	2229								
12"	300	78	155									
		1127	2254									

Tableau II.4 : pression d'essai maximale autorisée pour chaque taille de vanne

Inlet diameter		Maximum allowed test pressure	
[inch]	[mm]	[Bar]	[PSI]
½" - 1"	25	500	7250
1½" - 2"	50	500	7250
2½" - 3"	80	500	7250
4"	100	500	7250
5"	125	397	5763
6"	150	279	4046
8"	200	173	2507
10"	250	129	1872
12"	300	85	1234

II.7 Définition de la pression du test :

II.7.1 PDO (Pression de début d'ouverture) :

- Pression déterminée à laquelle la soupape de sûreté commence à s'ouvrir dans les conditions de service.
- Note : C'est la pression effective mesurée à l'entrée de la soupape pour laquelle les forces tendant à soulever le clapet dans les conditions de service spécifiées sont en équilibre avec les forces qui maintiennent le clapet sur son siège.

II.7.2 PS, pression maximale admissible :

- Pression maximale pour laquelle l'équipement est conçu, telle que spécifiée par le fabricant.

II.7.3 PR (Pression de réglage) :

- Pression statique à l'entrée, à laquelle la soupape de sûreté est réglée pour commencer à s'ouvrir sur le banc d'essai.
- Note : cette pression tient compte des corrections nécessitées par les conditions de service, par exemple de contre-pression et/ou de température.

II.7.4 Pression d'étanchéité (NFE....)

- Pression à laquelle une soupape est étanche, elle est généralement différente de la pression de refermeture. C'est à cette pression qu'est effectuée la vérification de la qualité de l'étanchéité. Sauf spécification contraire, la pression d'étanchéité est égale à 90% de la pression de réglage.

II.7.5 Pression de refermeture :

- Valeur de la pression statique d'entrée pour laquelle le clapet retombe sur son siège ou pour laquelle la levée devient nulle.

II.7.6 Pression d'ouverture :

- Pression utilisée pour le dimensionnement d'une soupape de sûreté qui est supérieure ou égale à la pression de début d'ouverture plus la surpression.
- Augmentation de la pression par rapport à la pression de début d'ouverture pour laquelle la soupape de sûreté atteint la levée spécifiée par le fabricant, exprimée en généralement en pourcentage de la pression de début d'ouverture.
- Note : c'est la pression utilisée pour certifier la soupape de sûreté.

II.7.7 Contre pression initiale :

- Pression existant à l'aval d'une soupape de sûreté au moment où celle-ci va entrer en fonctionnement.
- Note : c'est la résultante des pressions provenant d'autres sources dans le système d'échappement.

II.8 Objets à tester / soupape de sécurité à tester :

Tous les objets à tester qui seront testés lors de cet essai seront soumis à un essai à liquide hydrostatique pour tester la résistance de l'objet avant l'exécution d'un essai à gaz.

Avant d'exécuter d'un test, l'opérateur doit connaître toutes les données techniques et d'exploitation applicables à l'objet à tester. Les pressions de test maximales, etc., doivent être vérifiées (sur la plaque signalétique ou sur le certificat du vendeur) avec la pression de test cible sur le banc de test. Le serrage et / ou le test de vannes / objets présentant des dommages visibles, incomplets ou en mauvais état n'est pas autorisé. L'opérateur de l'équipement de test peut être tenu responsable des dommages causés à l'objet à tester et / ou à l'unité de test.

- Augmentez toujours la pression de test à basse vitesse. [3]

II.9 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons présenté le banc d'essai industriel utilisé pour tester les instruments hydraulique et pneumatique, dans ce contexte on explique les composants d'un banc d'essai, les types de pression de teste et pression de serrage par taille de vanne.

A fin de utiliser pendant de la réalisation de notre banc d'essai.

Le troisième chapitre de notre travail est consacré à la généralité des soupapes de sécurité.

CHAPITRE III :

Généralités sur soupapes de sécurité

III.1 Introduction:

Les soupapes de sécurité sont des moyens nécessaires dans le secteur industriel où elles sont situées dans des endroit du haut pression, C'est pourquoi ils sont dangereux

Dans ce chapitre nous allons présenter une étude générale sur les soupapes de sécurité, ces composants, ces différents types et le tarage des soupapes de sécurité.

III.2 Définition de soupape de sécurité :

Une soupape de sûreté (terme officiel) ou soupape de sécurité (terme officieux) est un dispositif de protection contre les surpressions, dans des installations devant supporter de fortes pressions mais qui pourraient être endommagées, voire détruites, si la pression devenait trop élevée.

III.3 Les composants d'une soupape de sécurité :

Les composants des différents soupapes ressemblent toujours à ceux du plant montré ici ; même si chaque version de robinetterie de sureté varie. La conception optimal des séries n'est qu'atteint que par une simulation du fluide par des tests de fonctionnement soigneuses.

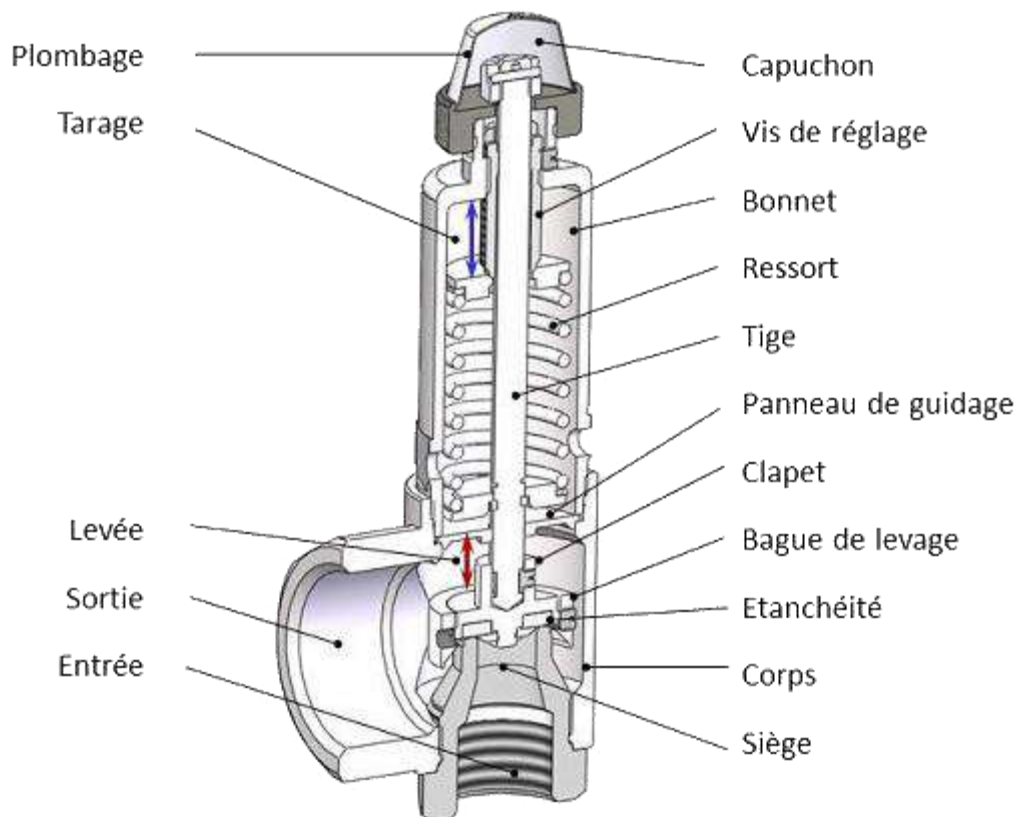


Figure III.1 : schéma des composants de la soupape de sécurité.

III.4 Fonctionnement d'une soupape :

Le fonctionnement d'une soupape base sur un simple équilibre entre la force du ressort et du fluide. La force du ressort de la soupape en état de repos et appliqué sous conditions de service standard est supérieure à celle du fluide et la soupape ferme / état étanche. Dès que la pression de tarage de la soupape est atteinte par une pression de service élevée, la soupape ouvre et admet une décharge en évacuant du fluide. La soupape refermé (état étanche) suite à une réduction de pression dans le système à une pression inférieure de la pression de fermeture. [4]

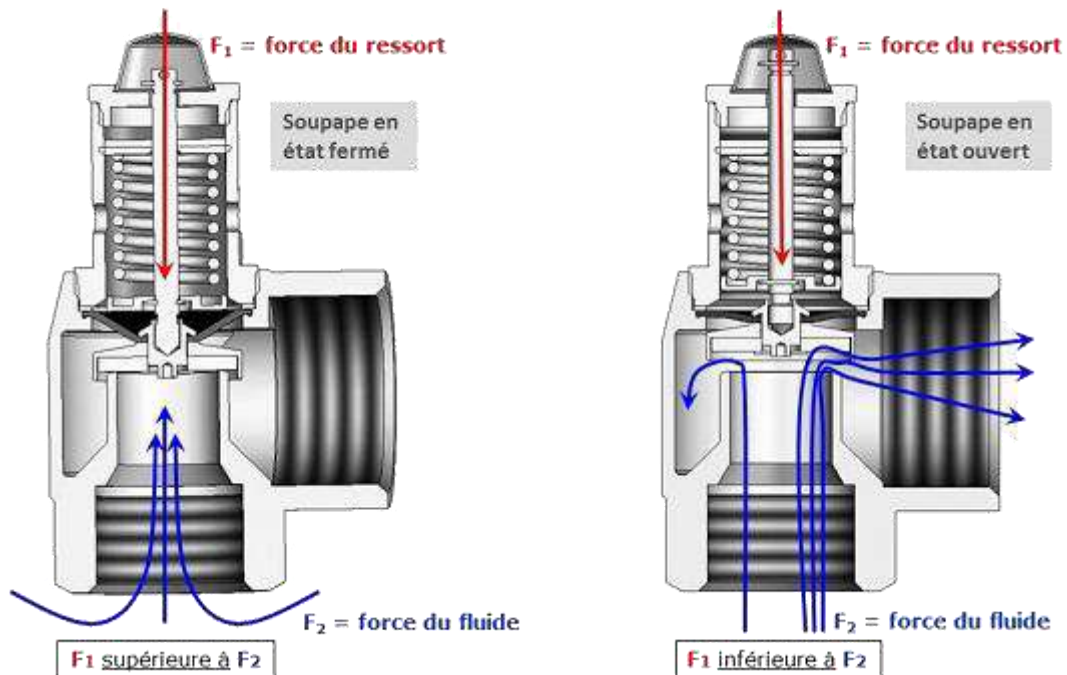


Figure III.2 : schéma de fonction de la soupape de sécurité

III.5 Différents types de soupape installées au champ d'Ourhoud :

Au niveau du champ SH organisation Ourhoud, un nombre important de soupapes de sécurité sont installées et d'autre le seront avec les futures extensions. Ces soupapes différent de par :

- La nature de l'équipement qu'elles protègent (soumis, non soumis)
- Le milieu d'installation (Gaz inflammable, Brut, gaz inert, air instrument, eau huileuse, eau produite, produits chimiques, CO2, poudre...)
- Leurs series (haute pression, moyenne pression, basse pression)
- La philosophie de leurs fonctionnement (redondantes, non redondantes)
- Leurs Types (à pilot, à ressort, à contre poids).

III.5.1 Soupape de Sécurité type SRV (Safety Relief Valve)

Une soupape de sécurité SRV est un dispositif de décharge de pression automatique qui peut être utilisé comme soupape de sécurité sur liquide ou gaz, dépendant de l'application.

III.5.2 Soupape de Sécurité type RV (Relief Valve)

Une soupape de sécurité RV est un dispositif de décharge de pression automatique, activé par la pression statique en amont de la soupape. Ce type de soupape est utilisé principalement pour les liquides.

III.5.3 Soupape de Sécurité type SV (Safety Valve)

Une soupape de sécurité est un dispositif de décharge de pression automatique activé par la pression statique en amont de la soupape, qui est caractérisé par une ouverture rapide ou déclic. Elle est utilisée pour le service de vapeur, de gaz et de vapeur d'eau.

III.5.4 Soupape de Sécurité à action direct (Direct / Spring Load SRV)

Une soupape de sécurité à action direct est un système dont la charge sous le clapet est soumise à une opposition directe à une charge mécanique telle qu'un ressort.

III.5.5 Soupape de Sécurité Pilotée (Pilot Operated SRV)

Une soupape de sécurité pilotée est un système dont le fonctionnement est initié et contrôlé par le fluide déchargé en provenance d'un pilote. Ce dernier est considéré comme une soupape de sécurité à action directe

III.6 Stockage des soupapes de sécurité :**III.6.1 Vérification à la réception :**

Vérifier à la réception que l'emballage est en bon état, que les soupapes livrées sont conformes à la commande et que le matériel n'est pas endommagé.

III.6.2 Stockage :

Les soupapes de sûreté peuvent arriver sur le site plusieurs mois avant leur mise en service. Leurs performances peuvent être détériorées si un soin particulier n'est pas apporté à leur stockage et protection. Il est recommandé de stocker les soupapes dans un local propre, fermé, à l'abri des intempéries et des projections de sable, de poussières ou autres particules solides. Les laisser autant que possible dans leur emballage d'origine. Les bouchons obturateurs, les protections des filetages,

les enveloppes en plastique, ne seront enlevées qu'au moment du montage. Éviter les chocs sur les portées de joint des brides et sur les filetages. [4]

III.6.3 Montage de la soupape :

- ❖ Les soupapes de sécurité doivent être manipulées avec un soin particulier. Les surfaces d'étanchéité sur le siège et le clapet sont finement usinées pour obtenir l'étanchéité nécessaire. Éviter la pénétration de corps étrangers dans la soupape au cours du montage et de l'exploitation. L'étanchéité d'une soupape de sécurité peut être dégradée par ex. par du chanvre, des bandes de téflon.
- ❖ Le montage s'effectue avec l'orifice d'entrée orienté vers le bas, à la verticale, le capuchon orienté vers le haut. L'orifice de sortie, dans le cas d'un échappement canalisé, doit être à l'horizontal (voir schéma ci-dessous) [4]



Figure III.3 : montage de la soupape de sécurité exacte.

III.6.4 Plaque de firme :

Pour toute demande d'intervention ou fourniture de pièces de rechange, il est indispensable d'indiquer les informations portées sur la plaque de firme. Ces informations sont les suivantes:

- 1 Numéro de série (ce numéro est aussi frappé sur la tranche de la bride de sortie)
- 2 Type de la soupape
- 3 Dimension entrée - classe de pression
- 4 Dimension sortie - classe de pression
- 5 Orifice
- 6 Pression de début d'ouverture avec son unité
- 7 Contre-pression avec son unité
- 8 Numéro de repère
- 9 Numéro d'identification du ressort [4]

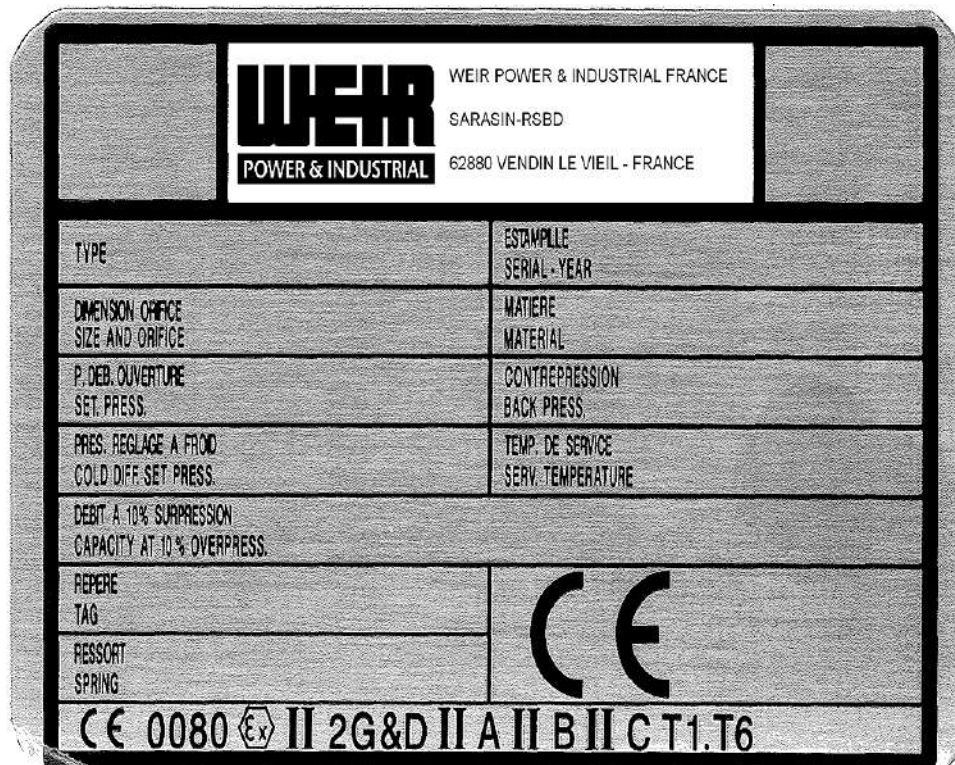


Figure III.4 : plaque de firme du soupape de sécurité.

III.7 Inspection Périodique des soupapes de sécurité :

III.7.1 Examen Visuel :

Identité/antériorité,

Examen visuel.

III.7.2 Essai de Manœuvre :

Comportement de la soupape,

Comparaison avec le dernier EM,

Préconisations.

III.7.3 Vérification de PDO : (Pression de début d'ouverture)

-Outil complémentaire pour valider la stabilité dans le temps d'une mesure d'ouverture.

-Suppose une bonne connaissance historique (tracée) de sa soupape.

-Ne pas confondre réglage / retraitage et essai en marche.

-Calcul de la PDO sur site : suppose une bonne connaissance des variables de calcul. [5]

III.8 But et suivie par des plannings fonctionnel pour chaque soupape :

Le but de la présente procédure est de réglementer la fréquence des inspections des PSVs ainsi que les modalités de révision de cette fréquence en tenant compte des différents paramètres afin de développer un planning d'inspection à la fois efficient et dynamique qui garantit la sécurité et la faisabilité.

III.8.1 Domaine d'application :

Cette procédure s'applique pour l'ensemble des soupapes de sécurités (soumises ou non soumises) installées au niveau du champ SH organisation Ourhoud.

III.8.2 Notion de réglementation :

Comme tout équipement sous pression, les PSVs sont réglementées par le décret Exécutif n° 90-245 du 08 Aout 1990 portant sur la réglementation des appareils à pression de gaz. Ainsi que par la procédure Sonatrach relative à l'inspection et contrôle des soupapes de sûreté des équipements sous pression établie en 2005 et émise pour application par AST-DT/Sonatrach sous référence 20/06-AST-DT.

III.9 Tarages des soupapes être effectués avec les fluides suivants :

- ❖ Gaz jusqu'à une pression de 350 bar (autres étendues \geq 350 bar disponibles) La pression de test pneumatique peut être générée au moyen d'un compresseur PH, d'un amplificateur pneumatique HP, ou alimentée à partir de bouteilles de gaz externes sous pression.
- ❖ L'eau jusqu'à une pression de 350 bar (autres étendues \geq 350 bar disponibles), La pression de test hydraulique est toujours générée avec de l'eau émulsionnée contenue dans une cuve avec recirculation, pompe de remplissage et pompe haute pression. ou avec un circuit mixte eau et gaz avec un jeu de vanne sur le circuit de test.
- ❖ Le fonctionnement du banc d'essai nécessite une alimentation électrique de 230 VAC - 50/60 Hz et une alimentation pneumatique de 7 bar ou (autres une alimentation HP, suivant les moyennes dans l'atelier du l'acquéreur).
- ❖ Le banc est constitué au minimum de deux sections de base, système de serrage ou support des équipements a testés et panneau de contrôle qui sont normalement en monobloc, montés chacun sur un cadre en acier inoxydable avec des supports pour le levage et le positionnement ainsi que de pieds de nivellement et des arrangements pour la fixation. Ces deux compartiments sont toujours séparés par un écran transparent anti déflagrant incassable

de sécurité qui protège l'opérateur en limitant le contact accidentel entre le panneau de contrôle et la section pressurisée.

Systèmes de détection .Tous les bancs sont munis des différent systèmes de détection de fuites et de comptage de bulles et de gouttes en conformité avec les standards internationaux tels que API 527, API 526 etc. et d'afficheurs analogiques et/ou numériques. Notre banc possède le système de détection des fuites visuellement seulement.

- ❖ Les éléments de tests peuvent être des manomètres accompagnés d'un certificat d'étalonnage officiel émis par les vendeurs des unités de test, ou par un laboratoire accrédité à chaque fin de la période validité des tests. Mais il y a aussi La version avec instruments numériques, qui est fournie avec des afficheurs munis d'une interface RS232, pour connexion vers un PC. Ou avec des transmetteurs reliées avec des cartes d'interfaces (cartes d'entrées et des cartes de sorties carte comme...) avec un automate programmable et un logiciel de commande reliées au PC avec écran.
- ❖ Les logiciels applicables. Il y a plusieurs logiciels comme application à ce type de pratique, nécessaire pour enregistrer les résultats des tarages de soupapes et réalise le certificat de tarage sur un format dédié pour chaque entreprise ou bien prédéterminer par l'organisme national qui est ENACT (Entreprise National Algérienne de Contrôle Technique). Comme exemple le logiciel "Valve Test " de l'entreprise VENTIL. [5]

III.10 Système de test liquide:

Passer le test unitaire :

Avant de serrer la vanne et / ou de mettre sous pression la vanne à tester, le mode d'emploi doit être parfaitement informé des consignes de sécurité mentionnées dans ce manuel. Charger la soupape de sécurité dans l'unité de test. Avant de charger une vanne dans le système de serrage, vérifie toujours que les alimentations en électricité et en air comprimé sont compatibles avec les systèmes de sécurité installés uniquement lorsque l'appareil est branché. Si l'unité est équipée d'un interrupteur principal (unités avec ordinateur), activez toujours l'interrupteur principal pour activer le système de sécurité.

Attention: pendant le chargement / le serrage de la vanne, le test et la mise sous pression de la vanne ou de l'unité de test doivent toujours être sûrs que l'unité est connectée avec une connexion stable de 7 bar / 100 psi et électrique.

1. Sélectionnez et mettez la plaque d'étanchéité de joint torique droite sur le test.



Figure III.5 : la plaque d'étanchéité de joint torique

2. Utilisez la plaque d'étanchéité vulcolan universelle (jaune / blanche) pour une pression de test allant jusqu'à 20 bar / 300 psi. Les plaques d'étanchéité pour joints toriques sont utilisées pour tester la pression au-dessus de ce niveau. Les plaques d'étanchéité pour joints toriques sont conçues pour un raccordement à bride ANSI et DIN. L'ensemble est livré avec 5 petits anneaux et 3 grands anneaux. Lorsque vous utilisez les petits anneaux. Les 6s. L'anneau 6 '' / DN 150mm peut être utilisé pour centraliser le petit appareil.
3. Dirigez la soupape de sécurité et centrez-la sur la table de test
4. Faites glisser les griffes de serrage vers le centre en actionnant le levier situé à l'avant de la station de serrage. La griffe doit chevaucher la bride de la vanne d'environ 25 mm / 1 ''.
5. Activer le système de serrage hydraulique en plaçant le levier de sélection en position de serrage
6. Tournez le régulateur de serrage dans le sens des aiguilles d'une montre ou utilisez la pédale pour un fonctionnement mains libres afin de déplacer les griffes vers le haut et d'appliquer une force de pré-serrage.



Figure III.6 : Le régulateur de serrage manuel

7. Actionnez le régulateur de serrage dans le sens des aiguilles d'une montre pour appliquer le niveau de pression de serrage finalement requis. La pression peut être lue sur le manomètre de serrage. Le niveau de pression de serrage requis est indiqué dans le tableau de serrage fourni avec ce manuel (tableau 4), qui décrit les niveaux de pression requis en fonction de la taille de la vanne et du niveau de pression de test.

Pour une vanne de :

Diamètres 4'' (100mm)

Pression de réglage 150 Bar (1175 PSI)

Le serrage correspondant dans le tableau est 69Bar (1003 PSI)

8. Le levier de sélection doit être laissé en position de serrage pendant chaque procédure de test. De petites fuites, le test peut provoquer une chute de pression dans le système de serrage hydraulique. Le respect de cette instruction empêchera la chute de pression car la pompe restera activée et les pertes de charge seront immédiatement compensées par la pompe.

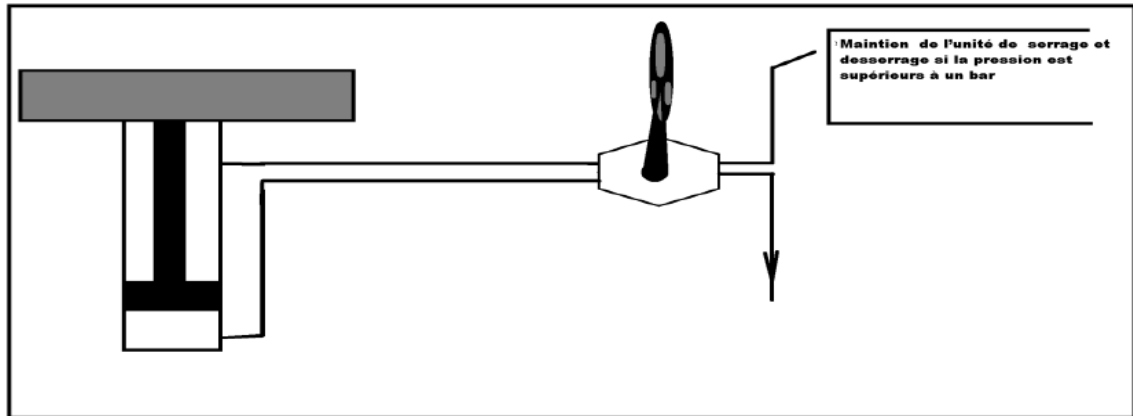


Figure III.7 : Le levier de sélection pour appareil banc d'essai

- maintien de l'unité de serrage et desserrage si la pression est supérieure à un bar

III.11 Vérification de la pression de début d'ouverture et de l'étanchéité :

III.11.1 Recommandations :

Le tarage et le réglage des soupapes de sûreté doit être réalisé sur un banc d'essai approprié (les soupapes montées sur des installations fonctionnant en service liquide doivent être réglées sur banc liquide, les soupapes installées sur service gaz doivent être réglées sur banc gaz).

Le bridage doit être homogène et comporter au minimum 3 points de serrage.

III.11.2 Pour régler la pression de début d'ouverture :

1. brider la soupape sur le réservoir à pression.
 2. sur banc air, relever le réglage initial de la bague de réglage et la remonter à 2 dents afin d'obtenir une ouverture franche de la soupape.
 3. augmenter la pression dans le réservoir et noter la pression à laquelle la soupape commence à fuser ou déclencher.
 4. faire chuter la pression sous la soupape d'au moins 50 % et régler de nouveau la compression du ressort au moyen de la vis de réglage (14).
 5. procéder de la même façon qu'en c/ et atteindre la pression de début d'ouverture déterminée par les approches successives. Ne jamais oublier de faire chuter la pression de 50 % avant de modifier la charge du ressort.
 6. régler la bague de réglage.
- ❖ **Fonctionnement sur gaz :** La soupape est réglée avec de l'air ou de l'azote, sec et propre.
 - ❖ **Fonctionnement sur liquide :** La soupape est réglée avec de l'eau propre contenant un inhibiteur de corrosion. Il faut éviter d'utiliser de l'huile ou dérivés.

III.11.3 Contrôle de l'étanchéité sur gaz :

La vérification de l'étanchéité se fait suivant la norme API STD 527.

La soupape est montée sur une capacité d'un volume suffisant pour permettre l'ouverture franche de la soupape. Le manomètre préalablement contrôlé est choisi de manière à ce que la zone de graduation utilisée se situe entre le 1/4 et les 3/4 de l'échelle.

Après le réglage de la pression de début d'ouverture, l'orifice de sortie est obstrué et la pression du réservoir est ramenée à 90 % de la pression de début d'ouverture (pression d'essai).

Pour des soupapes réglées à 3,45 bar ou en dessous, la pression d'essai de l'étanchéité sera la pression de réglage diminuée de 0,345 bar.

Un dispositif de mesure est monté sur le plateau obturateur fixé à la sortie de la soupape. La fuite est mesurée en comptant le nombre de bulles d'air s'échappant par un tuyau de diamètre intérieur 6 mm plongé sous 12 mm d'eau.

Le comptage commence après avoir appliqué la pression d'essai 1 minute.

La soupape n'est acceptable que si la fuite est inférieure à la quantité de bulles tolérées par minute portée dans le tableau 3 ci-dessous (API STD 527)

Tableau III.1 : Soupape de sécurité de fuite pour la quantité de bulles par minute

TABLE 3						
Pression de début d'ouverture			Orifices ≤ F		Orifices > à F	
Bar	Psi	MPa	Bulles/min.	Nm ³ /24h	Bulles/min.	Nm ³ /24h
1,03-68.96	15-1000	0.103-6.896	40	0.017	20	0.0085
103	2000	10.3	60	0.026	30	0.013
130	2500	13.0	80	0.034	40	0.017
172	3000	17.2	100	0.043	50	0.021
207	4000	20.7	100	0.043	60	0.026
276	5000	27.6	100	0.043	80	0.034
385	6000	38.5	100	0.043	100	0.043
414		41.4			100	0.043

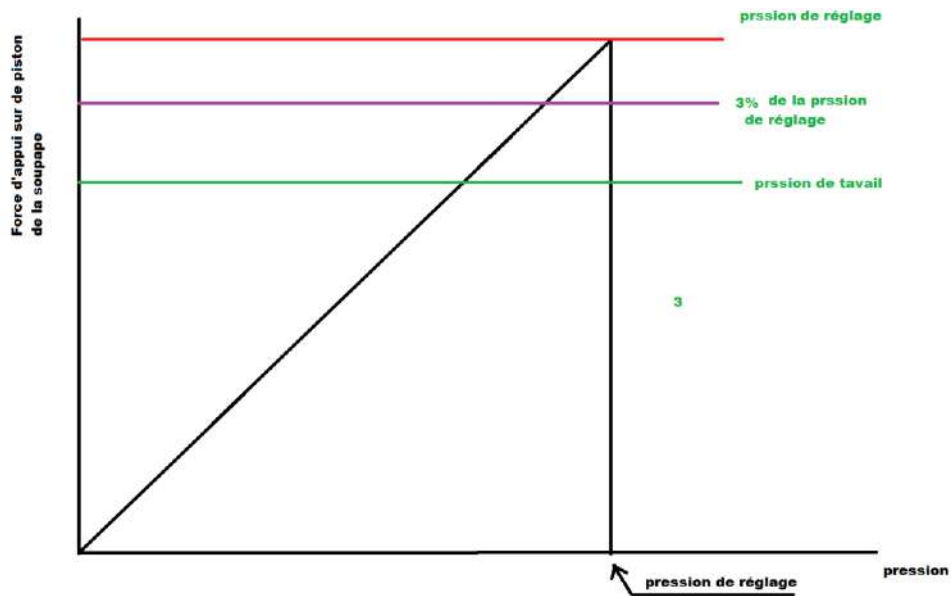


Figure III.8 : Courbe de force de piston par rapport la pression de réglage

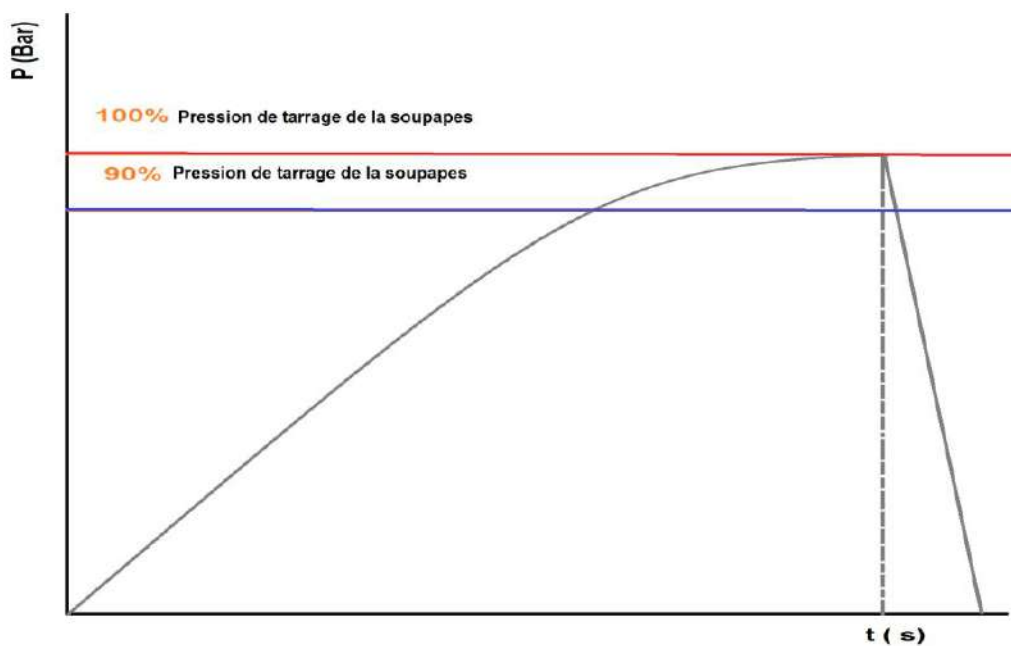


Figure III.9 : Courbe de pression de tarrage de la soupape par temps.

La valeur de P_1 c'est la pression de tarrage de la soupape, c'est aussi la pression à laquelle la soupape doit être calibré sur la plaque de signalisation, aussi c'est la pression à laquelle la soupape ne doit pas dépassé Seulement pour l'inspecteur et dans la règlementation la pression de test peut dépasser 3% maximum de la pression de calibration. C'est-à-dire pour une soupape terrée a100bar elle peut être accepté a 103bar maximum Le test sera accepté par l'inspecteur et dans le certificat il sera indiqué 103bar.

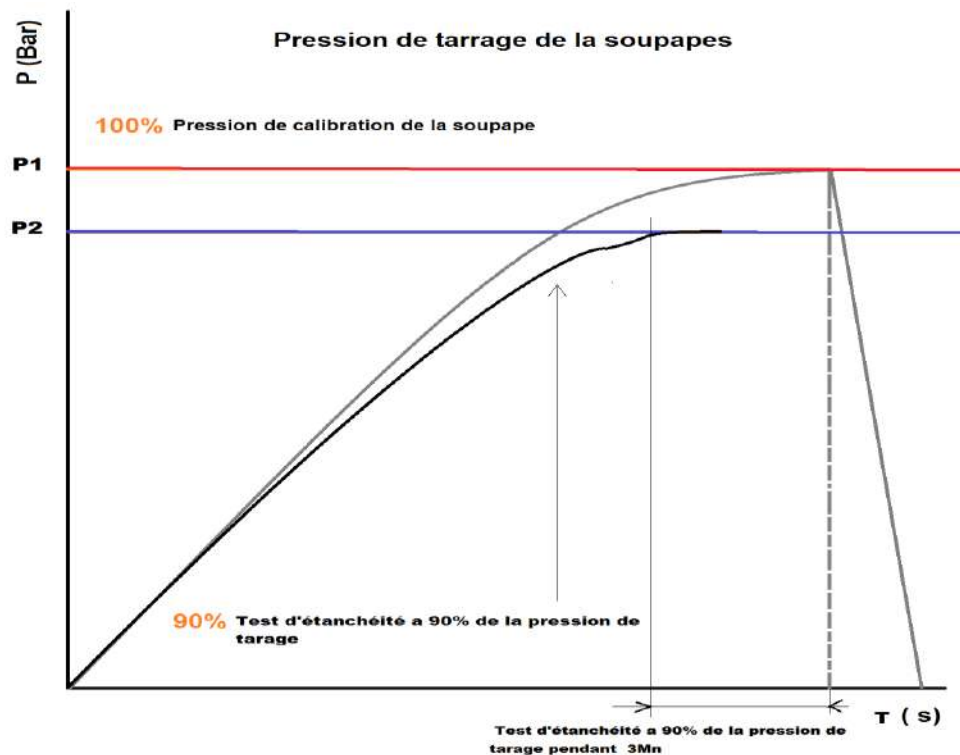


Figure III.10 : Courbe de test d'étanchéité pour soupape de sécurité.

III.12 Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons exposé des généralités des soupapes de sécurité industriel, dans ce contexte en raison de l'importance de la sécurité des travailleurs et des équipements dans le domaine des accidents à haute pression, nous devons effectuer des tests périodiques sur les soupapes de sécurité pour nous assurer que le processus est bien informé et que nous avons ainsi évité le risque de pression.

Le quatrième chapitre de notre travail est consacré à la réalisation d'un banc d'essai proposé.

CHAPITRE IV :

La réalisation

du banc

d'essai proposé

IV.1 Introduction :

Grâce à nos acquisitions scientifiques sur les bancs d'essai et les soupapes de sécurité, nous avons étudié et réalisé un banc d'essai pour les soupapes de sécurité.

Dans ce chapitre, nous proposons un banc d'essai pneumatique pour les soupapes de sécurité utilisant les matières premières disponibles sur le champ Ourhoud.

Dans ce chapitre, premièrement, nous allons faire une description d'un banc d'essai proposé puis, nous avons fourni les moyens disponibles pour la réalisation, en suite nous avons expliqué comment tester une soupape de sécurité et nous allons enfin situer les périodicités d'entretiens préventifs de l'unité de test et les mesures organisation.

IV.2 Description d'un banc d'essai proposé :

La figure (IV.1) qui est devant nous présente un schéma d'une bande d'essai, il est utilisé pour tester ou bien tarer les instruments à pression telle que :

- Soupapes normales à huile, eau et à gaz
- Soupapes pilotées à gaz.

Dans ce schéma, nous avons une connexion par source de pression extérieure qui sert à ramener l'air instrument qui a pour pression égale à 6 ou 7 BAR, ce dernier va être injecté dans des accumulateurs à haute pression pour but de comprimer la pression car ce banc d'essai teste des soupapes à basse et haute pression (il y'a des soupapes qui sont tarées jusqu'à 450 Bar et plus).

Juste après, nous avons une vanne d'isolation manuel V1 sert à faire passer ou fermer l'air comprimé.

VRM : c'est une vanne manuelle sert à réguler ou commander la pression injectée à la soupape.

V3 et V2 : vannes d'isolation manuelle sont identiques que V1.

SS : est un système de serrage commandé par un petit bloc qui se trouve dans la partie frontale de la bande d'essai. Une petite pompe d'air instrument sert à comprimer l'air pour but de serrer la soupape pour quelle soit bien fixée afin d'éviter les fuites et pour que la pression injectée à la soupape sera bien étanche.

La pression introduite à la soupape sera aussi injectée à des différents manomètres pour en visualiser.

Pour la sécurité des manomètres, chaque dernier possède un limiteur de pression (PL2, LP3).

Limiteur de pression est une soupape de sécurité, il est utilisé pour bloquer le passage de pression quand cette dernière dépasse la pression du tarage du manomètre. Ex : Mano à pression de 25 bars (tant que la pression n'a pas dépassé 25 bars la soupape (limiteur de pression) est toujours ouverte mais lorsqu'elle dépasse 25 bars, la soupape se ferme et évite l'endommagement du manomètre.

PS1 : est un presser Switch qui sert à la sécurité des manomètres.

Test de la soupape : la pression injectée à la soupape sera réglée par la vanne jusqu'à quelle atteint la pression de crachage, dans ce cas la soupape s'ouvre. Le teste d'étanchéité se fait de la même manière.

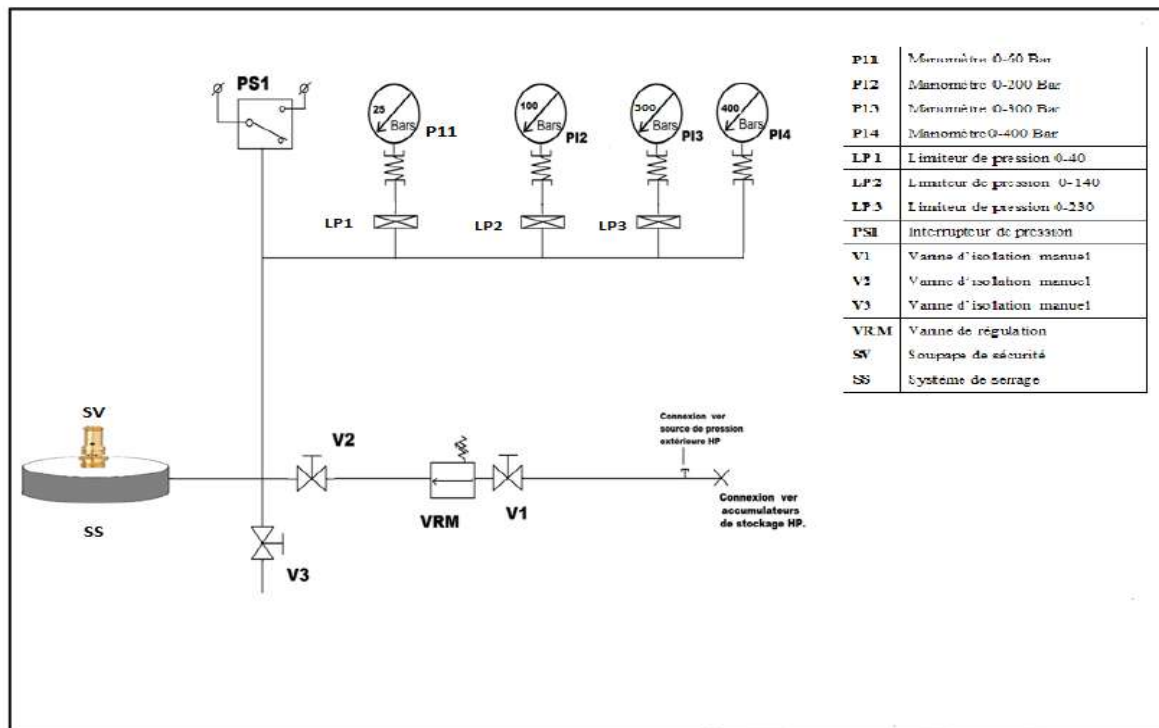


Figure IV.1 : Schéma d'un banc d'essai proposé

IV.3 Moyens utilisé pour les réalisations :

Le matériel nécessaire pour réaliser est le suivant :

- Coupe tube
- Cintreuse
- tubing 3/8 HP en inox
- Raccords sawagelock suivants : raccord T, les olives 3/8, olives 3/8, 2 needles valves 3/8 et vanne de régulation.
- 4 manomètres (0-60bar, 0-200bar, 0-300bar, 0-400bar)
- 3 limiteurs de pression (0-40bar, 0-130bar, 0-230bar)
- Source d'air comprimé 7 bar réseau d'atelier
- Unité de serrage

IV.4 Partie réalisation :

On a raccordé le tubing 3/8 avec le needle valve et après ça avec un raccord T.

La première ligne est connectée avec 2ème needle valve et cette dernière est raccordée avec la vanne régulatrice rouge.

Ensuite directement relié avec la soupape.

La deuxième ligne est reliée avec les manomètres, chacun des ces derniers est relié avec un limiteur de pression.



Figure IV.2 : Photo du montage réalisé

IV.5 Tester des soupapes de sécurité :

Le teste des soupapes se fait en deux étapes suivantes :

- Premièrement, on teste le tarage de la soupape (pression dont la quelle s'ouvre).
- Pression d'étanchéité, on la calcule par la relation suivante : $P_{et} = P_{tar} - 10\% P_{tar}$

Pression de tarage PTAR = 100 bar, donc pression d'étanchéité = $100 - 10 = 90$ bar

Donc la soupape doit être étanche jusqu'à 90 bar.

IV.6 Périodicités d'entretiens préventifs de l'unité de test :

Après la mise en service

Tableau IV.1: Les périodicités d'entretiens préventifs de l'unité de test

PERIODE	Maintenance preventives
HEBDOMADAIRE	Vérifier le filtre d'entrée d'air de l'atelier nettoyer l'ensemble de l'unité de test et vérifier la qualité des plaques d'étanchéité, remplacer le joint si nécessaire dans le cas où l'unité de test n'a pas été impuissante
MENSUELLE	vérifier le système de test en pressurant le système avec une sortie fermé
ANNUEL	Vérification générale des manomètres et leurs périodicités pour certification annuel

IV.8 Mesures d'organisation :

Avant la première opération. Lisez attentivement le manuel. Assurez-vous que toutes les personnes qui manipulent l'unité de test connaissent bien les fonctions et les commandes.

1-avant d'utiliser, assurez-vous que tous les composants sont opérationnels et en bon état, conformément à la réglementation, aux consignes de sécurité et de danger détaillées dans le manuel d'utilisation. Des erreurs immédiates correctes susceptibles de compromettre la sécurité du fonctionnement de l'unité de test sans ces précautions peuvent entraîner des blessures pour l'opérateur

2-L'autorisation d'utilisation doit obligatoirement faire respecter le manuel d'instructions, y compris les procédures détaillées d'inspection et de maintenance.

3-tous les objets à tester dont la pression d'essai est supérieure à 0,5 bar / 50 PSI doivent être testés la première fois avec un liquide d'abord, par mesure de sécurité.

Mesures d'organisation

4- Gardez le manuel d'instructions à portée de main à proximité de la machine / de l'unité dans le support approprié

En plus du manuel d'instructions, observez et respectez les réglementations légales et autres impératives universellement en vigueur concernant les accidents et la préservation de l'environnement.

En plus du manuel d'instruction, fournissez des instructions supplémentaires pour les tâches de supervision et de surveillance en tenant compte de facteurs exceptionnels, par exemple: en ce qui concerne l'organisation du travail. Production et personnel employé.

5-Le personnel engagé pour utiliser la machine doit avoir lu le manuel d'instructions avant de commencer à travailler, en particulier le chapitre des consignes de sécurité.

Si nécessaire ou conforme aux réglementations, utilisez un équipement de protection individuelle. Protège particulièrement les oreilles lorsque vous travaillez avec un gaz à haute pression.

6-La tuyauterie doit être minutieusement vérifiée (inspection visuelle et visuelle) par l'opérateur à des intervalles de temps appropriés, même si aucun défaut lié à la sécurité n'a été constaté.

7-Ne pas utiliser l'équipement si la sécurité est discutable.

8- Pendant le fonctionnement, les opérateurs doivent toujours porter les équipements de

Protections

9- N'utilisez pas l'appareil pour des procédures différentes de celles décrites dans ce manuel. Comme cette unité de test fonctionne sous haute pression. Une utilisation imprudente ou imprudente de cette machine peut entraîner un danger de mort, utilisez toujours la machine avec la plus grande attention et prenez toutes les mesures nécessaires pour éviter les situations dangereuses.

IV.9 Conclusion :

Nous avons présenté dans ce chapitre le banc d'essai pneumatique pour tester les soupapes de sécurité, Cette banc d'essai présent l'avantage être d'une implémentation pratique simple.

Cette étude n'est en réalité qu'un avant-projet d'un simple banc d'essai pour tester des soupapes de sécurité, car il reste encore à développer certains aspects.

Conclusion

Générale

CONCLUSION GENERALE

L'objectif de ce mémoire portent sur la mise à disposition d'un dispositif de test sur banc par les moyens disponibles et au coût le plus bas possible.

Il est important de tester périodiquement des équipements pneumatiques tels que les soupapes de sécurité et d'autres dispositifs pour garantir le bon fonctionnement.

Les chercheurs tentent toujours de développer cet appareil sous le nom de Fontel.

Pour cela, nous avons mené une réalisé de banc d'essai pneumatique. Selon les résultats obtenus, nous avons bénéficié de l'installation d'un cadre contenant des manomètres, des limiteurs de pression et autres.

Enfin, nous n'avons pas eu la chance d'achever l'installation complète de l'appareil en raison de l'entrée de la société dans une grève ouverte ainsi que du manque de moyens nécessaires.

En tant que travail futur, nous suggérons:

- Concentrez-vous sur l'achèvement de ce projet chez Ourhoud.
- Accédez à la partie programmation de cet appareil.

Références :

[1] : **T.KARASAWA , K.AKIMOTO ; 2001** ; Réalisation des installations de production d'huile ; Algérie : Organisation Ourhoud.

[2] : **T.KARASAWA, K.AKIMOTO, E.HAMADA ;2000** ; Réalisation des installations de production d'huile ; Algérie : Organisation Ourhoud.

[3] : **Dolly gestamatic, Newsletter technique Gestamatic ; janvier 2011** ; Le banc de test diélectrique.

[4] : **Goetze KG, Armaturen** ; consacré aux soupapes de sécurité

[5] : **Y. Belgnaoui, Mesures, n° 812 ; février 2009** ; un seul outil logiciel pilote tous les tests

دراسة وتحقيق مقعد اختبار هوائي لاختبار صمامات الأمان

ملخص: يلعب الضغط العالي دورًا رئيسيًا في الصناعات البترولية، حيث أن بعض الأجهزة تحتاج إلى هذا الضغط في عملها كصمامات أمان وصمامات وللتأكد من أنها تعمل بشكل صحيح يجب اختبارها بشكل دوري ولهذا قمنا بتطرقنا إلى دراسة الاختبار المقعد الذي يعمل على اختبار هذه الأجهزة أيضًا في هذا الموضوع تم استكمال تركيب وتثبيت جهاز اختبار المقعد يدويًا وبعض الاختبارات على صمامات الأمان والنتائج مقبولة

الكلمات المفتاحية: الضغط العالي, صمام الأمان, اختبار البدلاء.

Etude et réalisation d'un banc d'essai pneumatique pour tester les soupapes de sécurité

Résumé : La haute pression (HP) joue un rôle majeur dans les industries pétrolières, car certains appareils ont besoin de cette pression dans leur travail en tant que soupapes de sûreté (SV) et soupapes et pour garantir leur bon fonctionnement, elles doivent être testées périodiquement. Pour cela, nous avons abordé l'étude du test. Siège, qui fonctionne pour tester ces dispositifs également dans Ce sujet a été terminé l'installation et l'installation du dispositif de test du banc manuellement et certains tests sur les soupapes de sécurité et les résultats sont acceptables.

Mots clés : haute pression, soupape de sécurité, banc d'essai.

Study and achieve pneumatic test seat for testing safety valves

Abstract: High pressure (HP) plays a major role in the petroleum industries, as some devices need this pressure in their work as safety valves (SV) and valves and to ensure that they work properly must be tested periodically and for this we have touched on the study of the seat test that works to test these devices also in this Subject The installation and installation of the seat test device has been completed manually and some tests on safety valves are acceptable.

Keywords: high pressure, safety valves, test bench.