

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université de Kasdi Merbah Ouargla  
Faculté des Nouvelles Technologies de l'Information et de la  
Communication  
Département d'électronique et de télécommunications



**Mémoire en vue d'obtention d'un :  
MASTER ACADEMIQUE**

**Domaine :** Science et Technologie

**Filière :** Electronique

**Spécialité :** Instrumentation et Systeme

**Préparé par :** Mr.NIBOUA Toufik

Mr.MATALLAH Charef-Eddine

Mr.GHEZAL Abdelghafour

**Sujet**

**Amélioration du Système de Protection Incendie FACP des  
Turbines de Gaz**

Soutenu en publique le **25/06/2024**, devant le jury composé de :

Mr. BENARABI Bilal	Maître de Conférences A	à l'UKM Ouargla	Président
Mr. Chergui abdelhakim	Maître de Conférences B	à l'UKM Ouargla	Examinateur
Mr. ACHBI Mohamed Said	Maître de Conférences B	à l'UKM Ouargla	Encadrant
Mr. TATI Fethallah	Docteur	à l'U. BBA	Co-encadrant

# Dedicase

Dédiez cet humble ouvrage :

A mes chers parents qui m'ont soutenu tout au long de  
mes études.

À toute ma famille élargie.

à tous mes amis.

À tous ceux qui m'aiment et je les aime.

À vous tous, merci.

# Remerciement

Nous tenons tout d'abord à exprimer notre profonde gratitude envers Allah, le Tout Miséricordieux, qui nous a accordé la force et la patience nécessaires pour mener à bien ce modeste travail.

Nous souhaitons également exprimer notre sincère reconnaissance envers notre superviseur principal, Mr Achabi Mohammed said, et notre superviseur adjoint, Mr Tati Fethallah, pour leurs conseils, leur confiance et leur patience, ainsi que pour les précieuses explications qui ont grandement contribué à la réussite de ce travail.

Nous tenons également à remercier tout particulièrement tous ceux qui ont contribué à ce travail de la part de la société Sonatrach. Nous ne saurions oublier de remercier les membres du comité de lecture pour leur intérêt et leur enrichissement de notre recherche par leurs suggestions. De plus, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à tous les enseignants qui ont participé à notre éducation et nous ont soutenus tout au long de nos études avec leurs compétences.

En conclusion, nous tenons également à remercier tous ceux qui ont participé directement ou indirectement à l'achèvement de ce travail.

## ملخص

تعتبر التوربينات الغازية العصب الاساسي في العديد من الصناعات الحديثة، حيث تعتمد بشكل رئيسي على الغاز الطبيعي كمصدر أساسي للتغذية. تلعب هذه التوربينات دوراً حيوياً في تلبية احتياجات الطاقة المتزايدة، نظراً لقدرتها العالية على الاستجابة السريعة بكفاءة. إلا أن الاعتماد على الغاز الطبيعي كمصدر وقود يجعل هذه التوربينات عرضةً للعديد من المخاطر، خاصةً الحرائق التي قد تنجم عن تسرب الغاز أو أخطاء تشغيلية أو أعطال ميكانيكية. تعد الحرائق في توربينات الغاز من أخطر الحوادث التي يمكن أن تحدث في محطات توليد الطاقة، إذ يمكن أن تؤدي إلى خسائر بشرية ومادية كبيرة، بالإضافة إلى توقف الإنتاج وتعطل الخدمات. في هذا السياق، تبرز أهمية تحسين نظام الحماية من الحرائق حيث يصبح تطوير أنظمة حماية متقدمة ضد الحرائق ضرورة حتمية لضمان تشغيل آمن، وحماية الأفراد والمعدات، من خلال هذه المذكرة سنتناول بالتفصيل الخطوات والإجراءات اللازمة لتطوير نظام حماية فعال يقوم اساساً بتطبيق التدخل للانتقال التلقائي بين الوضع الاساسي والاضطراري في حالات الحرائق.

**الكلمات المفتاحية:** الغاز الطبيعي، التوربينات الغازية، الوقاية ضد الحرائق

## Abstract

Gas turbines are the backbone of many modern industries, as they primarily rely on natural gas as their main fuel source. These turbines play a vital role in meeting increasing energy needs due to their high capacity for rapid and efficient response. However, the reliance on natural gas as a fuel exposes them to numerous risks, particularly fires that may result from gas leaks, operational errors, or mechanical failures. Fires in gas turbines are among the most serious incidents that can occur in power plants, potentially leading to significant human and material losses, as well as production shutdowns and service disruptions. In this context, the importance of improving the fire protection system becomes evident, as the development of advanced fire protection systems becomes an essential necessity to ensure safe operation and protect people and equipment. In this thesis, we will detail the necessary steps and procedures for developing an effective protection system, primarily based on intervention for automatic transition between normal and emergency operating modes in the event of a fire.

**Keywords:** Natural gas, Gas turbines, Fire prevention

## Résumé

Les turbines à gaz sont la colonne vertébrale de nombreuses industries modernes, car elles dépendent principalement du gaz naturel comme source d'alimentation primaire. Ces turbines jouent un rôle vital dans la satisfaction des besoins énergétiques croissants, en raison de leur capacité élevée de réponse rapide et efficace. Cependant, la dépendance au gaz naturel comme combustible les expose à de nombreux risques, en particulier les incendies pouvant résulter de fuites de gaz, d'erreurs opérationnelles ou de défaillances mécaniques. Les incendies dans les turbines à gaz sont parmi les accidents les plus graves pouvant survenir dans les centrales électriques, pouvant entraîner d'importants dommages humains et matériels, ainsi qu'une interruption de la production et une perturbation des services. Dans ce contexte, l'importance d'améliorer le système de protection contre les incendies devient évidente, le développement de systèmes de protection avancés contre les incendies devenant une nécessité incontournable pour assurer un fonctionnement sûr et protéger les personnes et les équipements. Dans ce mémoire, nous aborderons en détail les étapes et procédures nécessaires au développement d'un système de protection efficace, basé principalement sur l'intervention pour la transition automatique entre les modes de fonctionnement normal et d'urgence en cas d'incendie.

**Mots Clée :** Gaz naturel, Turbines à gaz, Prévention des incendies

# Table des matières

Table des figures	i
Liste des tableaux	iii
Liste des Algorithmes	iv
Nomenclature	v
Introduction Générale	1
<b>1 Présentation de HASSI R'MEL</b>	<b>3</b>
1.1 Introduction . . . . .	4
1.2 Situation géographique de HASSI R'MEL . . . . .	4
1.3 Historique du champ de HASSI R'MEL . . . . .	5
1.4 L'installations gazières à Hassi R'Mel : . . . . .	7
1.4.1 Installations mises en ouvre sont comme suit : . . . . .	10
1.4.2 Zone centre : . . . . .	10
1.4.3 Zone nord : . . . . .	10
1.4.4 Zone sud : . . . . .	10
1.5 Organigramme de la direction régionale de Hassi R'Mel : . . . . .	11
1.6 Organisation du service maintenance : . . . . .	11
1.7 Section instrumentation : . . . . .	11
1.8 Section station SBC (Boosting) . . . . .	12
1.8.1 Définition : . . . . .	12
1.9 Différentes sections du boosting . . . . .	12
1.9.1 Section manifold . . . . .	12
1.9.2 Section utilité . . . . .	13
1.9.3 Section turbocompresseur . . . . .	13
1.9.4 Section réseau torche . . . . .	15
1.9.5 Section supervision . . . . .	16

---

1.10 Conclusion . . . . .	18
<b>2 Présentation du la turbin a gaz et Generalite sur l'incendie</b>	<b>19</b>
2.1 Introduction . . . . .	20
2.2 Turbine a gaz . . . . .	20
2.2.1 Définition : . . . . .	20
2.3 Présenatation de turbine a gaz MS5002C . . . . .	20
2.3.1 Introduction . . . . .	20
2.4 Role de tag MS5002C dans ce site industiel . . . . .	21
2.5 Principe de fonctionnement . . . . .	21
2.6 Sections principlas de turbine . . . . .	22
2.6.1 Section compresseur . . . . .	22
2.6.2 Section combustion . . . . .	22
2.7 Section turbine . . . . .	25
2.8 Systemes auxiliares de turbine . . . . .	26
2.8.1 Système d'admission . . . . .	26
2.8.2 Système de lancement . . . . .	27
2.8.3 Système d'échappement . . . . .	27
2.8.4 Système d'embrayage de lancement . . . . .	27
2.8.5 Système de combustible gazeux . . . . .	27
2.8.6 Système d'huile de graissage . . . . .	28
2.8.7 Système d'air de refroidissement et d'etanchéité . . . . .	28
2.8.8 Système de contrôle, de régulation et de protection . . . . .	28
2.9 Generalite sur l'incendie . . . . .	28
2.9.1 Definition . . . . .	28
2.9.2 Origine des incendies . . . . .	28
2.9.3 Developpement d'un incendie . . . . .	29
2.9.4 Dangers lies a un incendie . . . . .	30
2.9.5 Modes de propagation des incendies . . . . .	32
2.10 Conclusion . . . . .	34
<b>3 Sytème Anti-Incendie</b>	<b>35</b>
3.1 Introduction . . . . .	36
3.2 Systèmes de sécurités anti-incendies en hydrocar- bures . . . . .	36
3.3 Système anti-incendie . . . . .	37
3.3.1 Comburant . . . . .	38
3.3.2 Combustible . . . . .	38

3.3.3	Énergie . . . . .	38
3.4	Panneau de contrôle d’alarmes incendies (FACP) . . . . .	39
3.5	Panneau de contrôle d’alarmes de gaz (GAP) . . . . .	39
3.6	Système d’arrêt d’urgence (ESD) . . . . .	39
3.7	Équipements installés sur le site boosting centre . . . . .	41
3.7.1	Systèmes d’extinction de turbocompresseur . . . . .	41
3.7.2	Actionneurs du système de protection feu . . . . .	43
3.7.3	Détecteurs du Système anti-incendie . . . . .	47
3.8	Modelisation des alarmes du système anti-incendie des turbocompresseur .	55
3.9	Conclusion . . . . .	59
<b>4</b>	<b>Programmation du Système Anti-Incendie Des Turbocompresseurs</b>	<b>60</b>
4.1	Introduction . . . . .	61
4.2	Automate programmable industriel . . . . .	61
4.3	Présentation du logiciel TIA Portal . . . . .	62
4.4	Présentation du groupe siemens . . . . .	63
4.5	Langage de programmation . . . . .	63
4.6	Configuration et paramétrage du matériel . . . . .	64
4.7	Programme du système FACP . . . . .	65
4.8	Detecteur de temperature-"HD-901"- "HD-902"- "HD-903"- "HD-904" cote compresseur . . . . .	65
4.9	Button"PPB-901"et switch "PS-901" poudre pour compresseur . . . . .	65
4.10	Poudre alarm horn et flash Light . . . . .	66
4.11	Confirmation feu . . . . .	67
4.12	Confirmation discharge et auto select main/reserve . . . . .	68
4.13	Confirmation discharge et auto select main/reserve . . . . .	69
4.14	simulation cote turbine . . . . .	70
4.15	Conclusion . . . . .	74
	<b>Conclusion Générale</b>	<b>76</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>78</b>
	<b>A Table variables</b>	<b>A</b>



# Table des figures

1.1	Situation géographique du Hassi R'mel . . . . .	5
1.2	Installations gazières au champ Hassi R'Mel . . . . .	7
1.3	Presentage de chaque module . . . . .	9
1.4	Organigramme de la direction régionale de Hassi R'mel . . . . .	11
1.5	Organisation du servicel . . . . .	11
1.6	Manifold . . . . .	13
1.7	La turbine MS2005Cl . . . . .	15
1.8	Réseau torche . . . . .	16
1.9	Système DCS . . . . .	17
2.1	Présentation de la turbine MS 5002C. . . . .	21
2.2	Chambre de combustion de la turbine à gaz MS 5002C. . . . .	23
2.3	Bougie d'allumage . . . . .	24
2.4	Détecteur de flamme ultraviolette. . . . .	24
2.5	Injecteur de combustible . . . . .	25
2.6	Système d'admission, filtre à air. . . . .	26
3.1	Triangle de feu. . . . .	38
3.2	Système d'arrêt d'urgence . . . . .	40
3.3	Système de décharge de co2 . . . . .	42
3.4	Réservoir de poudre . . . . .	43
3.5	Schéma de principe de fonctionnement . . . . .	43
3.6	Electrovanne du système d'extinction CO2 . . . . .	44
3.7	Pressostat . . . . .	45
3.8	Panel de contrôle du système d'extinction CO2 et poudre . . . . .	46
3.9	Bouton poussoir d'arrêt d'urgence . . . . .	47
3.10	Détecteur de feu à ultraviolet/infrarouge . . . . .	49
3.11	Détection des UV et des IR . . . . .	50
3.12	Détecteur de gaz catalytique . . . . .	51

3.13	Capteur d'oxydation catalytique . . . . .	51
3.14	Détecteur de chaleur . . . . .	53
3.15	Organigramme du processus de protection contre les incendies côté compresseur . . . . .	55
3.16	Organigramme du processus de protection contre les incendies côté compresseur . . . . .	56
3.17	Organigramme du processus de protection contre les incendies côté turbine	57
3.18	Organigramme du processus de protection contre les incendies côté système semi-automatique . . . . .	58
4.1	Automate programmable industriel . . . . .	62
4.2	Interface du logiciel TIA Portal . . . . .	63
4.3	Configuration matérielle . . . . .	64
4.4	Detecteur de temperature cote compresseur . . . . .	65
4.5	PB et PS poudre pour compresseur . . . . .	66
4.6	Poudre alarm horn et flash light . . . . .	66
4.7	L'incendie n'a pas été confirmé . . . . .	67
4.8	Confirmation feu (fire) . . . . .	68
4.9	Confirmation discharge et auto select main/reserve . . . . .	69
4.10	Déchargement powder . . . . .	69
4.11	Fire confirmed . . . . .	70
4.12	Soldnoid valve for co2 main/reserve . . . . .	70
4.13	Soldnoid valve for co2 main/reserve . . . . .	71
4.14	Soldnoid valve for co2 main/reserve . . . . .	71
4.15	Soldnoid valve for co2 main/reserve . . . . .	72
4.16	Fire confirmed . . . . .	72
4.17	Soldnoid valve for co2 main/reserve . . . . .	73
4.18	Soldnoid valve for co2 main/reserve . . . . .	73
4.19	Soldnoid valve for co2 main/reserve . . . . .	73
4.20	Soldnoid valve for co2 main/reserve . . . . .	74

# Liste des tableaux

1.1	La capacite de traitement de chaque unite . . . . .	8
-----	---	---

# Liste des Algorithmes

# Nomenclature

<i>GPL</i>	Gaz Pétroliers Liquéfier
<i>RST</i>	Triple Redondance Modulaire
<i>SIS</i>	Safety Instrument System

## Acronymes / Abréviations

<i>API</i>	American Petro- leum Institute
<i>API</i>	Automate Programmable Industriel
<i>CCTV</i>	Closed-Circuit TeleVision
<i>CNDG</i>	Centre National de Dispatching de Gaz
<i>CSTF</i>	Centre de Stockage et de Transfert par Facilite
<i>CTG</i>	Centre de Traitement de Gaz
<i>CTH</i>	Centre de Traitement d’Huile
<i>DCS</i>	Distributed Control System
<i>ESD</i>	(Emergency Shut down) Système D’arrêt D’urgence
<i>FACP</i>	Panneau de Contrôle d’Alarme Incendie
<i>FBD</i>	Function Block Diagram

## Symboles Grecs

<i>GAP</i>	Panneau d’Alarmes de Gaz
<i>IL</i>	Instruction List
<i>LD</i>	Ladder Diagram
<i>NFPA</i>	National feu (fire) Protection Association
<i>PS</i>	pressure witch

**Autres Symboles**

<i>SBC</i>	Station Boosting Centre
<i>CTN</i>	Station de Compression Nord
<i>CTS</i>	Station de Compression Sud
<i>SFC</i>	Sequential Function Charts
<i>SRGA</i>	Station de récupérations des gaz associés
<i>ST</i>	Structured List
<i>TIA</i>	Totally Integrated Portal
<i>UV</i>	UltraViolette

# Introduction Générale

Dans un monde où la quête d'efficacité énergétique et de performance industrielle ne cesse de s'intensifier, les turbines à gaz se sont imposées comme un symbole incontournable du progrès technologique. Leur déploiement massif dans divers secteurs témoigne non seulement de leur polyvalence, mais aussi de leur rôle crucial dans la propulsion de l'économie mondiale vers de nouveaux horizons de productivité et de durabilité. L'utilisation des turbines à gaz est devenue un impératif, un marqueur du niveau d'avancement industriel d'une nation, reflétant sa capacité à exploiter des ressources énergétiques de manière optimale tout en répondant aux défis environnementaux contemporains.

La dépendance croissante à l'égard de ces machines sophistiquées souligne une réalité incontournable : dans l'arène compétitive de l'industrie globalisée, la maîtrise des turbines à gaz n'est plus une option, mais une nécessité. Elles incarnent la confluence entre puissance, flexibilité et efficacité, permettant de satisfaire les besoins énergétiques toujours plus exigeants de nos sociétés, que ce soit dans la production d'électricité, la propulsion aéronautique, ou les processus industriels complexes. Cette omniprésence est le fruit d'une évolution technologique continue, où chaque avancée dans la conception et l'exploitation des turbines à gaz repousse les limites du possible, redéfinissant les standards de performance et de fiabilité.

Cependant, l'essor de ces technologies de pointe s'accompagne d'une responsabilité accrue en matière de sécurité. La sophistication même qui fait la force des turbines à gaz les expose également à des risques spécifiques, dont le plus redoutable est sans conteste l'incendie. Un feu dans une installation de turbines à gaz peut, en quelques instants, mettre en péril des vies, anéantir des investissements colossaux et paralyser des infrastructures vitales, avec des répercussions en cascade sur l'ensemble du tissu économique et social.

C'est dans ce contexte que l'amélioration continue des systèmes de protection incendie, et plus particulièrement des panneaux de contrôle d'alarmes incendies (FACP), revêt une importance capitale. Elle incarne la volonté de l'industrie de concilier progrès technologique et sécurité maximale, deux facettes indissociables d'un développement industriel responsable et pérenne. L'enjeu n'est pas seulement technique ; il est aussi éthique, éco-

nomique et stratégique.

Le présent mémoire, intitulé "Amélioration du Système de Protection Incendie FACP des Turbines de Gaz", s'inscrit au cœur de cette problématique. À travers une exploration structurée en quatre chapitres, il ambitionne d'apporter des réponses concrètes et innovantes pour renforcer la résilience des installations de turbines à gaz face au risque incendie. Du panorama géographique et stratégique du champ industriel de Hassi R'Mel aux subtilités de la programmation des automates de sécurité, chaque étape de cette étude contribue à tisser un canevas complet de solutions, où technologie de pointe et anticipation des risques se conjuguent pour former un bouclier protecteur autour de ces infrastructures critiques.

Le premier chapitre pose les fondations de notre réflexion en présentant le champ industriel de Hassi R'Mel, véritable poumon énergétique dont la productivité et la sécurité sont indissociables de la stabilité économique régionale. Cette mise en contexte est primordiale pour saisir l'ampleur des enjeux et la portée des innovations proposées.

Le deuxième chapitre plonge au cœur de la technologie des turbines à gaz, avec un focus sur le modèle MS5002C. En disséquant son fonctionnement et son rôle stratégique, il met en lumière les vulnérabilités inhérentes à ces systèmes complexes, jetant ainsi les bases d'une approche de sécurité sur mesure.

Le troisième chapitre élargit la perspective en examinant l'écosystème complet de la sécurité anti-incendie. Des panneaux de contrôle d'alarmes aux systèmes d'arrêt d'urgence, chaque composante est analysée dans son interaction avec les autres, formant un réseau de vigilance dont la modélisation des alarmes constitue la clé de voûte.

Enfin, le quatrième chapitre concrétise ces réflexions à travers la programmation du système anti-incendie. L'accent mis sur l'automatisation et l'intégration via des plateformes comme TIA Portal illustre la volonté de créer des mécanismes de protection non seulement réactifs, mais aussi prédictifs et autonomes.

À l'aube d'une ère où l'industrie redessine les contours de la production énergétique, ce mémoire se veut une contribution significative à l'édification d'un avenir industriel où performance et sécurité évoluent en symbiose. Il rappelle que la véritable mesure du progrès ne réside pas uniquement dans notre capacité à repousser les limites de la technologie, mais aussi dans notre aptitude à en maîtriser les risques. Ainsi, l'amélioration des systèmes FACP pour les turbines à gaz n'est pas qu'une réponse technique à un défi de sécurité ; elle est l'expression d'un engagement envers un développement industriel responsable, garant de la confiance des opérateurs, de la sérénité des communautés environnantes et de la durabilité de nos ressources énergétiques.



# Chapitre 1

## Presentation de HASSI R'MEL

## 1.1 Introduction

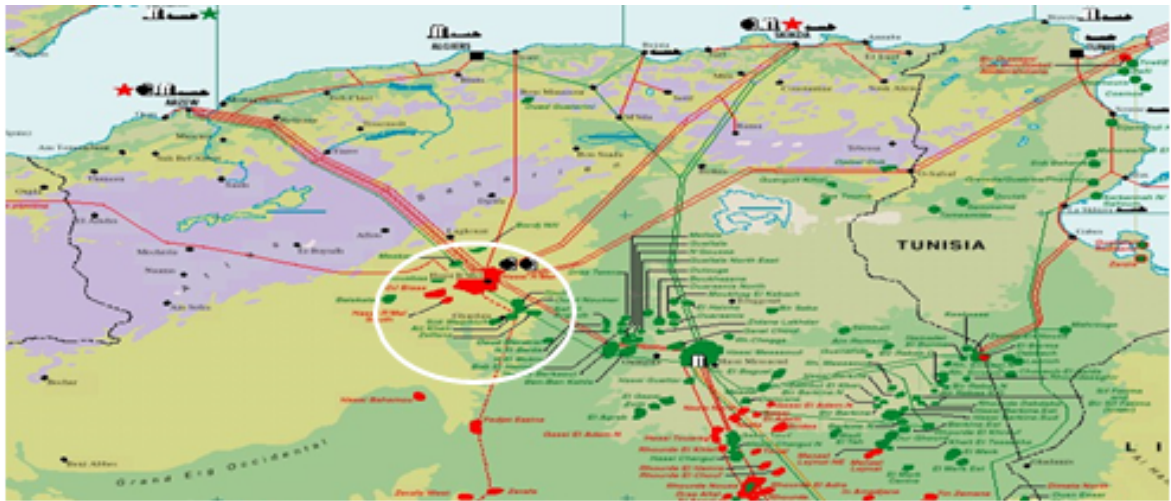
Aujourd'hui, le gaz devient une source d'énergie de plus en plus importante en raison de ses réserves et de ses avantages environnementaux qui favorisent son utilisation industrielle.

l'Algérie est considérée comme un pays à fort potentiel gazeux à l'échelle mondiale, qui a réussi à valoriser les ressources de son sol et de son sous-sol après son indépendance, en établissant la Société nationale de transport et de commercialisation des hydrocarbures (SONATRACH). Il s'agit de la société nationale algérienne spécialisée dans la recherche, l'exploitation, le transport par canalisations, la transformation et la vente des hydrocarbures et de leurs dérivés. Son objectif est de maximiser la valeur des ressources nationales en hydrocarbures et de générer des revenus pour favoriser le développement économique et social du pays. De nombreuses régions du pays disposent d'importantes réserves d'hydrocarbures bruts, certaines étant riches en pétrole, d'autres en gaz naturel. Parmi ces régions qui sont riches en gaz naturel, on trouve la région de Hassi R'mel dans la wilaya de Laghouat. Comme elle est considérée comme l'un des plus grands réservoirs de gaz naturel d'Algérie, nous aborderons dans ce chapitre une présentation générale de la région de Hassi R'mel en termes de situation géographique, ainsi que le développement de l'exploitation de cette importante source d'énergie et les moyens d'exploitation qui lui sont destinés.

## 1.2 Situation géographique de HASSI R'MEL

Le champ de Hassi R'Mel se trouve à environ 550 kilomètres au sud d'Alger, il est situé au milieu de la partie nord du bassin saharien algérien, à 110 km au nord de Ghardaïa et à 100 km de Laghouat. Il est positionné entre les méridiens  $2^{\circ} 55'$  et  $3^{\circ} 50'$  est et les parallèles  $33^{\circ} 15'$  et  $33^{\circ} 45'$  Nord. [1] Figure. 1.1.

La zone se trouve à environ 760 mètres au-dessus du niveau de la mer en moyenne. Elle est considérée comme un gisement primaire pour la production de gaz.



**Figure 1.1:** Situation géographique du Hassi R'mel

Le gisement de Hassi R'Mel est l'un des plus grands gisements de gaz à l'échelle mondiale. Il a une forme d'ellipse s'étale sur plus de 3500 km<sup>2</sup>, 70 x 150 km de direction Sud-ouest - Nord est, il se situe à une profondeur de 2132 m, la capacité de récupération du gisement est de l'ordre :

- 2600 milliards mètre cubes de gaz sec.
- 448 millions de tonnes de condensât.
- 120 millions de tonnes GPL (gaz pétroliers liquéfier).
- 20 millions de tonnes d'huile.

### 1.3 Historique du champ de HASSI R'MEL

Dans le champs de Hassi R'Mel, le premier puits (HR1) a été foré en 1956. Ce puits a mis en évidence la présence de gaz riche en condensat à une pression de 310 bars et à une température de 90 °C. De 1957 à 1960, sept puits supplémentaires (HR2, HR3, HR4, HR5, HR6, HR7 et HR8) ont été forés, et en 1961, le gisement de Hassi R'Mel a commencé à produire.

Développement du champ de Hassi R'Mel : Le développement du gisement de Hassi R'Mel a été réalisé en plusieurs étapes, répondant à l'évolution économique du pays et au développement technologique du marché du gaz naturel.

1961- 1969 : Mise en exploitation de 06 unités de traitement de gaz d'une capacité de 04 Milliards de m<sup>3</sup> par an.

1972-1974 : Mise en exploitation de 06 unités supplémentaires pour atteindre une capacité de 14 milliards m<sup>3</sup> par an.

1975-1980 : Mise en œuvre et réalisation du :

Quatre modules (usines de traitement de gaz) dont la capacité nominale unitaire est de 20 milliards m<sup>3</sup> de par an gaz sec (modules 1, 2, 3 et 4).

Deux stations de réinjections de gaz dont la capacité nominale unitaire est de 30 milliards m<sup>3</sup> par an de gaz sec (station nord et sud).

Un centre de stockage et de transfert de condensât et de GPL. (CSTF).

Pour augmenter la capacité de traitement de 14 à 94 milliards m<sup>3</sup> par an et maximiser la récupération des hydrocarbures liquides tels que le condensât et le GPL.

Octobre 1981 : construction et mise en exploitation de centre de traitement d'huile (CTH1) à cause de la découverte de l'anneau d'huile (pétrole brut) qui entoure le gisement de gaz en 1980.

1985 : Réalisation et mise en service d'une unité (la phase B) pour la récupération des gaz torchés et la production du GPL des modules 0 et 1.

Juin 1987 : Démarrage du centre de traitement de gaz CTG/Djebel-Bissa d'une capacité de 1,4 milliards m<sup>3</sup> par an.

Novembre 1989 : mise en service de Centre de Traitement d'huile N2 (CTH2).

Octobre 1992 : mise service de Centre de Traitement d'huile N3 (CTH3).

Juillet 1993 : mise en service de Centre de Traitement d'huile N4 (CTH4).

1995 – 1999 : Mise en service des unités de déshydratation de gaz de SBAA (ADRAR) et IN SALAH.

Avril 1999 : Démarrage de la Station de récupération des gaz associés (SRGA) d'une capacité de 1,2 milliards m<sup>3</sup> par an.

Janvier 2000 : Démarrage du centre de traitement de gaz CTG/HR-Sud d'une capacité de 2,4 milliards m<sup>3</sup> par an.

2004 : Réalisation et mise en service du projet BOOSTING qui est sensé augmenter la pression à l'entrée des modules. Actuellement la capacité totale de traitement est de 98 milliards m<sup>3</sup> par an. [2]

décembre 2007 : Mise en service de la station de récupération des gaz associés (SRGA2) complétant la production avec la SRGA1.

2009 : Réalisation et mise en service du projet BOOSTING 2 qui est sensé augmenter la pression à l'entrée des modules.

2021 : Réalisation et mise en service du projet BOOSTING 3 qui est sensé augmenter la pression à l'entrée des modules.

Actuellement : la capacité totale de traitement est de 98 milliards m<sup>3</sup> par an. Après un quart de siècle d'exploitation du gisement de Hassi R'Mel, la politique actuelle consiste au maintien du niveau de production par la mise en place des stratégies suivantes :

Introduction de la récupération secondaire au moyen de la recomparaisons ;

Mise en place du projet Boosting pour le maintien de la pression et l'exploitation des unités en place sans changement du process.

## 1.4 L'installations gazières à Hassi R'Mel :

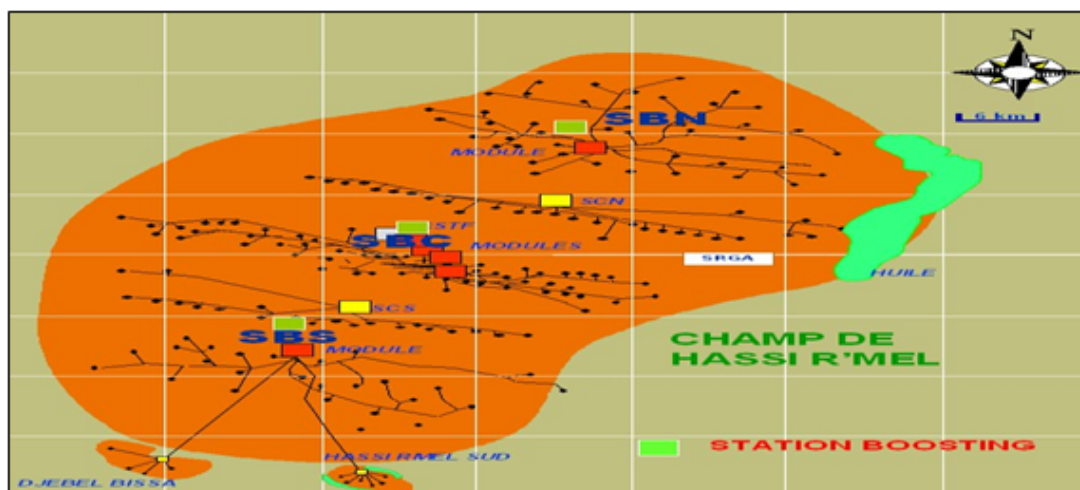


Figure 1.2: Installations gazières au champ Hassi R'Mel

Le plan d'ensemble des installations gazières situées sur le champ de Hassi R'Mel est développé afin d'avoir une exploitation rationnelle du gisement et de pouvoir récupérer le maximum de liquide. Les cinq modules de traitement de gaz (0, 1, 2, 3, et 4) sont disposés d'une manière alternée par rapport aux deux stations de compression (station nord et sud), pour la raison d'un meilleur balayage du gisement [3] :

a) Module (0) :

comporte deux trains identiques et indépendants d'une capacité de production globale de traitement

b) Module (1) :

Comporte trois trains identiques d'une capacité de traitement

c) Module (4) :

Il se compose trois trains identiques et d'une capacité de production globale :

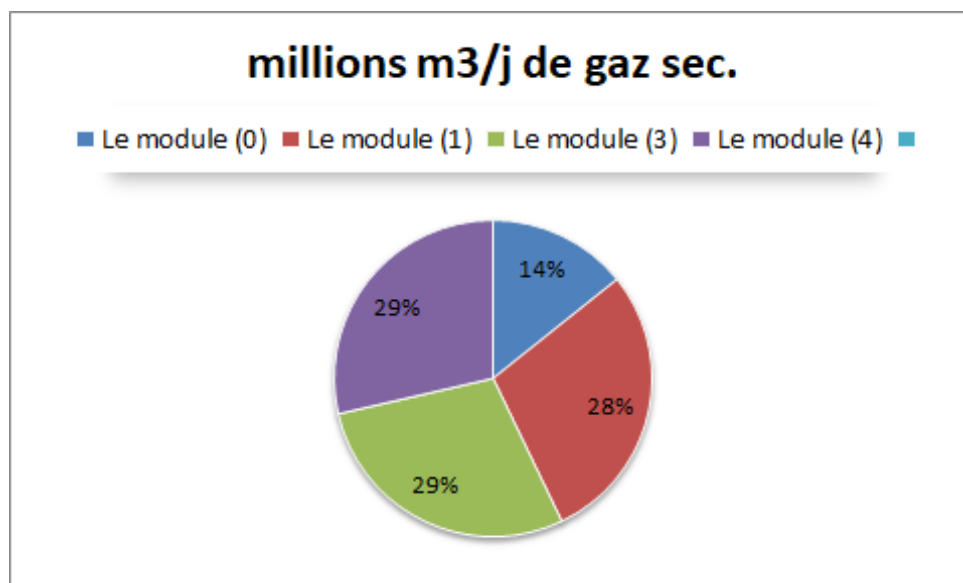
d) Module (3) :

Alimenté par les puits du nord, comporte 3 trains identiques que ceux du module (4) et d'une capacité de traitement :

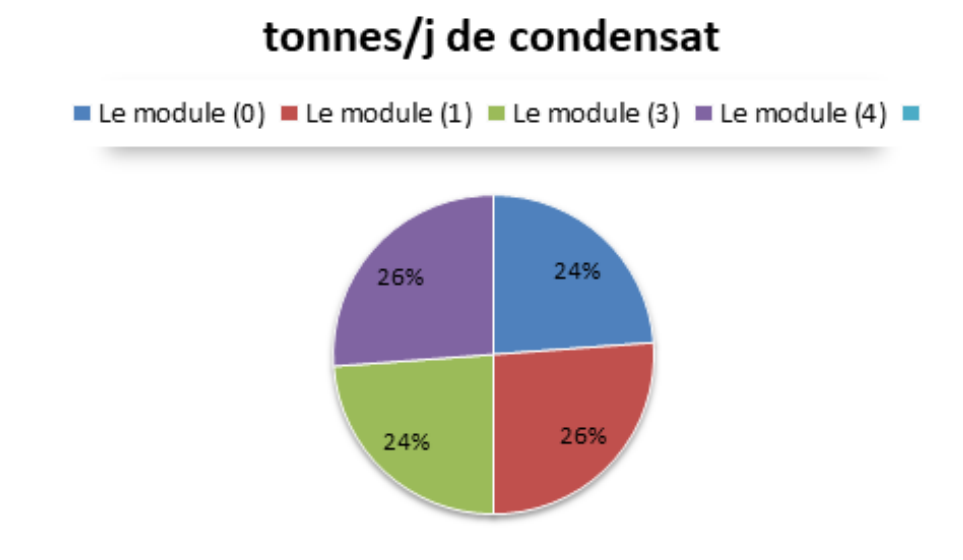
Le tableau suivant montre la capacité de traitement de chaque unité :

**Tableau 1.1:** La capacite de traitement de chaque unite

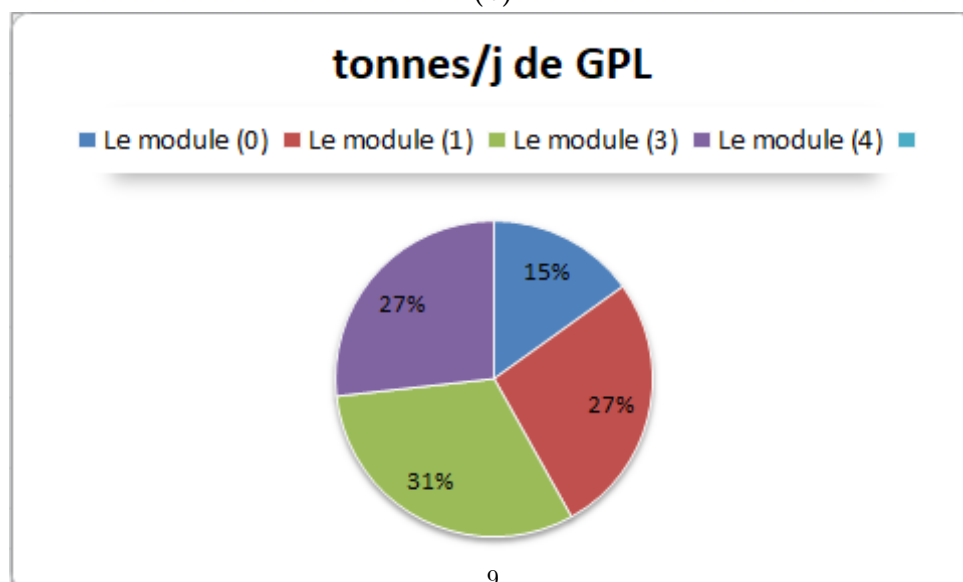
	millions m <sup>3</sup> /j de gaz sec	Tonnes/j de GPL	tonnes/j de condensat
<i>module</i> (0)	30	1300	6100
<i>module</i> (1)	60	2300	6700
<i>module</i> (3)	60	2700	6100
<i>module</i> (4)	60	2300	6700



(a)



(b)



9

(c)

Figure 1.3: Presentage de chaque module

- La station de compression et de réinjection a une capacité de 90 millions m<sup>3</sup>/j de gaz sec.

#### **1.4.1 Installations mises en oeuvre sont comme suit :**

Différentes installations sont implantées dans différentes zones de Hassi R'mel, chacune unités ayant un rôle complémentaire aux autres unités, qui sont les suivantes :

#### **1.4.2 Zone centre :**

Module de traitement de gaz 0, 1 et 4 et les installations communes (commun).

Centre de stockage et de transfert par faciliter (CSTF).

Centre national de dispatching de gaz (CNDG).

Station de récupérations des gaz associés (SRGA).

Boosting

#### **1.4.3 Zone nord :**

Module de traitement de gaz 3 -Station de compression nord (SCN).

#### **1.4.4 Zone sud :**

Module de traitement de gaz 2.

Station de compression sud (SCS).

centre de traitement de gaz CTG/Djebel-Bissa.

centre de traitement de gaz CTG/HR-Sud.



## 1.5 Organigramme de la direction régionale de Hassi R'Mel :

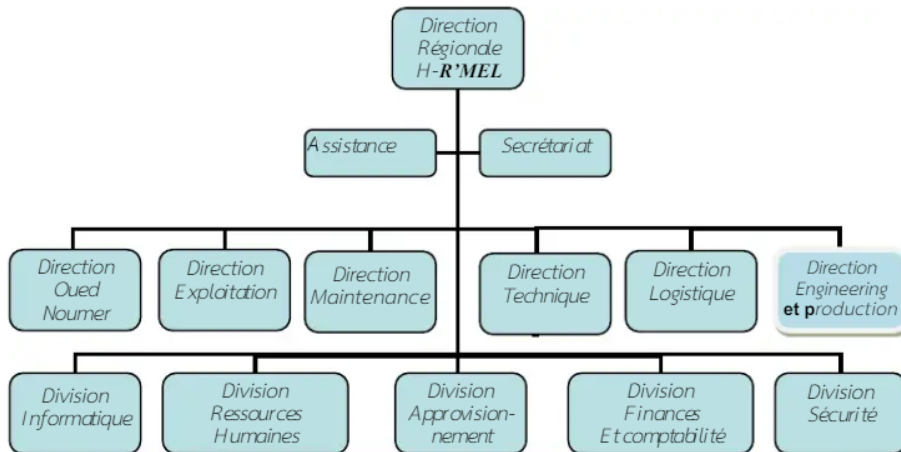


Figure 1.4: Organigramme de la direction régionale de Hassi R'mell

## 1.6 Organisation du service maintenance :

Le service maintenance se compose de trois sections (section mécanique, section électricité et section instrumentation) Figure. 1.5, chaque section assure le maintien de bon fonctionnement des équipements qui sont sous sa responsabilité.

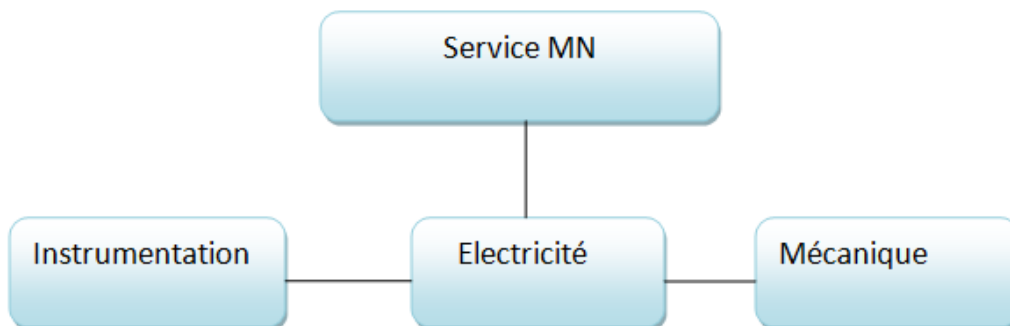


Figure 1.5: Organisation du service

## 1.7 Section instrumentation :

Cette section est concernée par la partie commande de toutes les installations (fermeture, ouverture) ou plus exactement de la maintenance des systèmes de commande de tous les équipements (vannes automatiques, capteurs et les indicateurs,...).

Le personnel de cette section a des taches différentes :

Contrôle de toutes les vannes automatiques. La révision de tous les instruments (capteurs, indicateurs).

L'étalonnage des vannes automatiques ainsi les capteurs de vibration (installés dans les équipements statiques).

## 1.8 Section station SBC (Boosting)

### 1.8.1 Définition :

C'est une unite de refoulement de gaz. Elle fait augmenter la pression et garde le debit du gisement d'alimentation des modules (0,1 et 4). Boosting vient d'un mot anglais (booster) qui signifie amplifier en langue française. Alors Boosting est associé comme amplificateur (amplification). Pourquoi la création de l'unité boosting. Avant la création de l'unité, les modules (0, 1 et 4) sont alimentés par des puits indépendants avec une pression de gisement des modules qui est supérieure à 100 kg/cm<sup>2</sup>. L'usage abusif des puits, la pression diminue alors qu'elle a atteint la contrainte minimale, qui est devenue un problème pour la production. Et pour cela, après des études, ils ont suggéré deux solutions : SHEMA DU PROCESSUS INDUSTRIEL A HASSI R'MEL

-la première est de diminuer la production.

-la seconde est de créer une station de refoulement.

La production joue un grand rôle sur les finances, alors pas question d'opter pour la première solution. Donc la création de l'unité est prioritaire afin de maintenir la production. Le débit d'alimentation des modules est de 150 millions m<sup>3</sup> /jour :

module 0 : 30millions m<sup>3</sup> /jour.

module 1 : 60 millions m<sup>3</sup> /jour.

module 4 : 60 millions m<sup>3</sup> /jour.

## 1.9 Différentes sections du boosting

### 1.9.1 Section manifold

L'objectif principal de cette section est la collecte de gisements de puits, qui peuvent être considérés comme le point de départ du processus de traitement du gaz brut. Où, cette section joue un rôle crucial, car elle est l'intermédiaire entre les différents puits (92 puits) et le système de traitement.

La figure suivante présente une photo réelle de Manifold.(Figure. 1.6



**Figure 1.6:** Manifold

### 1.9.2 Section utilité

Regroupe les besoins de la station tel que :

- Aire de service (vanne, vérin...).
- Aire d'entretien (nettoyage).
- azote (gaz inerte).
- huile (alimente le turbo compresseur).
- eau (nettoyage).
- Buffer gaz (compresseur à piston double effets) : il contribue au sèchement du gaz à l'aide d'un gaz pure (GPL).

### 1.9.3 Section turbocompresseur

C'est un ensemble de dispositif qui fait augmenter la pression, compose de quatre parties essentielles :

**1.9.3.1 Première partie :**

- Moteur de démarrage.
- La turbine HP.
- Un embrayage.

**1.9.3.2 Deuxième partie :**

- La chambre de combustion.
- Les NOZZL.
- Un réducteur.
- La turbine LP.

**1.9.3.3 Troisième partie :**

- Compresseur à gaz.

**1.9.3.4 Quatrième partie :**

- Réservoir des huiles.(voir la Figure. [1.7](#)) :

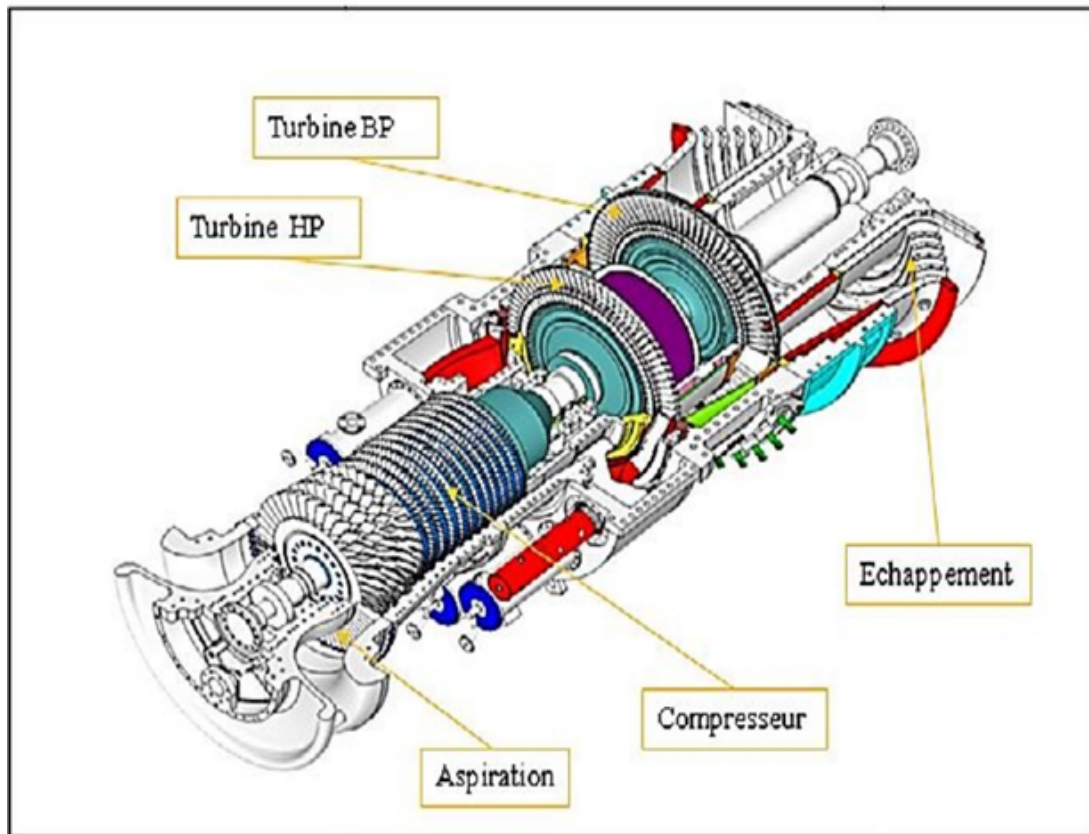


Figure 1.7: La turbine MS2005C

#### 1.9.4 Section réseau torche

C'est une section qui collecte toutes les sorties de sécurité Dans un ballon qui à son tour séparera le condensat et l'eau du gaz. Le condensat est renvoyé aux modules, l'eau sera traitée avant d'être relâché dans la nature, les huiles et le condensat soutirés dans le traitement des eaux sont envoyés dans les bourbons pour être brûlé et le gaz sera orienté dans les torches afin d'être brûlé

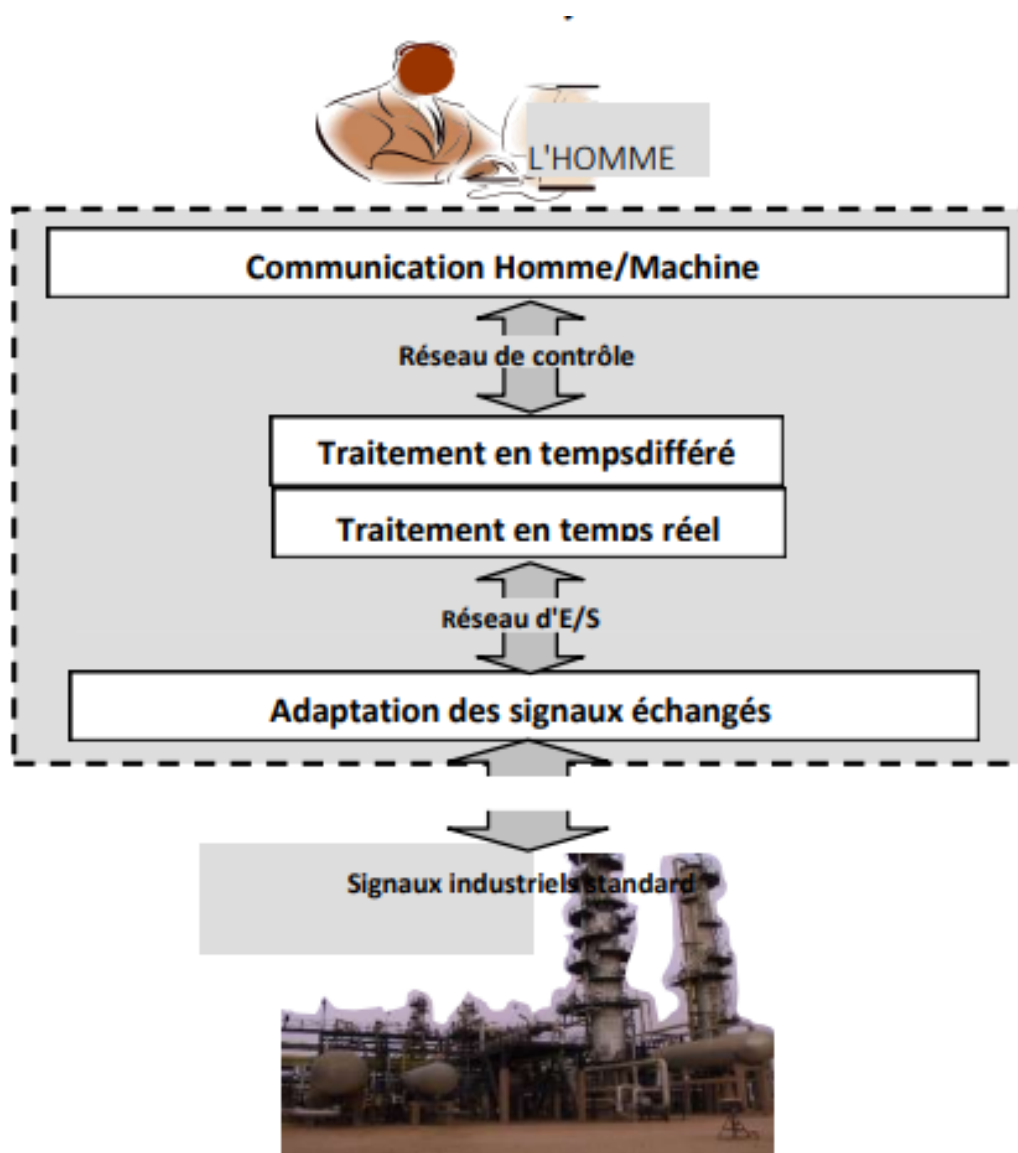


**Figure 1.8:** Réseau torche

### 1.9.5 Section supervision

Tous les systèmes de contrôle disponibles à SHDP HRM sont numériques. Parmi ces Systems , on trouve :

**A) DCS :** pour le contrôle des procédés. DCS, "Distributed Control System" ou système de contrôle distribué, est un ensemble de moyens matériels et logiciels assemblés de façon à partager les fonctions de base pour la conduite des procédés industriels. Les fonctions de base d'un système de conduite sont les suivantes (voir la Figure. 1.9) :



**Figure 1.9:** Système DCS

- Adaptation des signaux échangés avec le procédé.
- Traitement en temps réel des données échangées.
- Traitement en temps différé des données échangées.
- Communication avec l'utilisateur du système.
- Communication avec de sautres systèm esvoisins.

Dans un système centralisé, un même dispositif (processeur ou contrôleur) peut réaliser la plupart des fonctions de base. Une indisponibilité du dispositif en question provoque la perte des fonctions qu'il a en charge. Par contre, dans un système distribué ou réparti, les fonctions de base sont plutôt confiées à plusieurs dispositifs (station) reliés entre eux par des réseaux de communication [4]

**B)-Mark6 et Mark5** : pour la commande et contrôle des turbine Le contrôleur SPEED TRONIC MARK VI est le système de commande de la turbine à gaz, à redondance modulaire triplée. Il est constitué de trois contrôleurs R, S, T. Chaque contrôleur contient une alimentation, un processeur, interface de communication, et des modules d'entrées E/S pour assurer tout contrôle critique, la protection et la surveillance de la turbine à gaz. Le MARK VI gère aussi l'interface avec le DCS et le panneau SIS (safety instrument system) et reçoit les signaux issus du système de surveillance feu et gaz pour l'arrêt de l'unité. [5]

## 1.10 Conclusion

Hassi R'Mel est un gisement gazier critique en Algérie et un élément essentiel du secteur énergétique du pays. Sa longue histoire, ses vastes réserves et ses infrastructures robustes ont contribué de manière significative au développement économique et à l'indépendance énergétique de l'Algérie.

La situation géographique de Hassi R'Mel, couplée aux installations complexes et sophistiquées du terrain, met en évidence les défis et les réalisations remarquables de l'industrie énergétique algérienne. Le dévouement et l'expertise de la main-d'œuvre, en particulier celle des services de maintenance et d'instrumentation, sont essentiels pour assurer le fonctionnement continu et fiable de ce pôle énergétique crucial.

Le réseau complexe d'installations à Hassi R'Mel, y compris la station de surpression, met en valeur la complexité de la production et de la distribution du gaz. Des sections de collecteur et de service aux turbocompresseurs et au système de supervision, chaque élément joue un rôle essentiel pour assurer un flux efficace et sûr de gaz naturel.

À l'avenir, l'importance continue de Hassi R'Mel en tant que producteur et exportateur majeur de gaz dépendra de plusieurs facteurs, notamment l'innovation technologique, la gestion efficace des ressources et l'attention continue portée à la sécurité et à la durabilité environnementale.

En soulignant l'importance historique, les opérations actuelles et le potentiel futur de Hassi R'Mel, cette présentation a fourni un aperçu complet de cet atout vital algérien.

Il est clair que ce domaine continuera à jouer un rôle central dans le paysage énergétique algérien pendant de nombreuses années à venir, contribuant à la fois à la prospérité économique nationale et à la sécurité énergétique internationale.



## Chapitre 2

Présentation du la turbin a gaz et  
Generalite sur l'incendie

## 2.1 Introduction

Les turbines à gaz et les pompes sont des composants essentiels utilisés dans de nombreux secteurs industriels, tels que les usines de pétrochimie et les raffineries. Leur fonctionnement est crucial pour assurer le bon fonctionnement des installations et la sécurité des opérations.

Cependant, malgré leur importance, ces équipements peuvent également présenter des risques, notamment en cas d'incendie. Les incendies dans les installations industrielles peuvent avoir des conséquences tragiques sur le plan humain et économique, entraînant parfois la fermeture des entreprises touchées.

Il est donc essentiel de prendre des mesures de prévention et de sécurité pour réduire les risques d'incendie et protéger les travailleurs et les installations. La sensibilisation à ces enjeux est primordiale pour garantir un environnement de travail sûr et prévenir les catastrophes.

## 2.2 Turbine a gaz

### 2.2.1 Définition :

Dans le chapitre précédent nous avons donné un aperçu de la région de Hassi R'mel, en présentant les différentes parties et sections. Maintenant, dans ce chapitre, nous avons spécifié une partie considérée comme très importante dans le processus de production.

La turbine à gaz produit de l'énergie. Il consomme du gaz naturel pour fonctionner. La chaleur dégagée se convertit en énergie cinétique et ensuite en énergie mécanique. Les propriétés thermodynamiques du fluide et de la machine sont déterminées par le travail et la puissance de l'arbre. Le compresseur axial et les chambres de combustion de la turbine à gaz en font une machine autonome. Elle produit du fluide sous pression.

## 2.3 Présenatation de turbine a gaz MS5002C

### 2.3.1 Introduction

La turbine à gaz MS 5002C est un moteur rotatif à combustion interne qui pressurise l'air, est mélangé avec du carburant pour brûler le mélange dans la chambre de combustion.

Le gaz ainsi produit se détend sur le plan horizontal des aubes de turbine de détente.

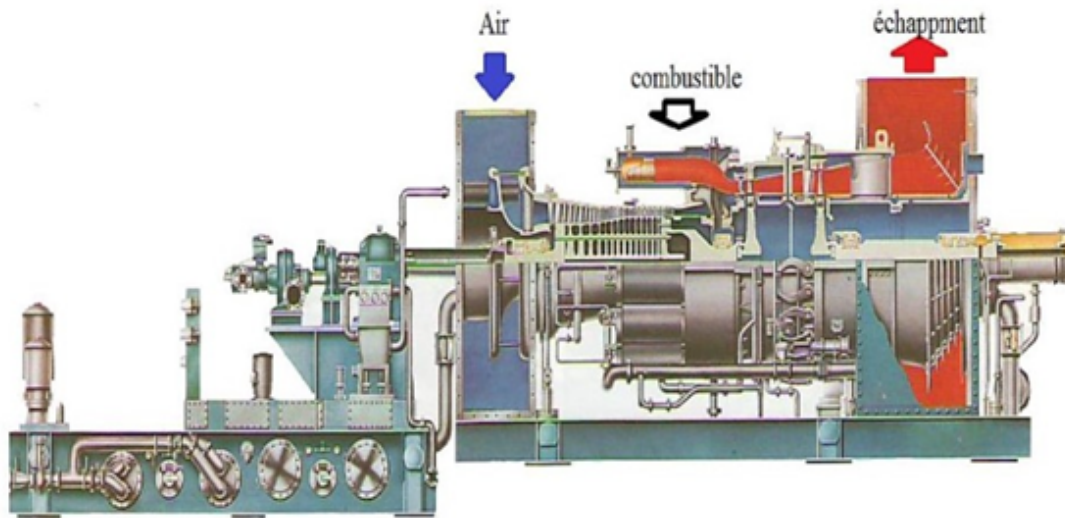


Figure 2.1: Présentation de la turbine MS 5002C.1

## 2.4 Role de tag MS5002C dans ce site industriel

La turbine à gaz à deux arbres d'entraînement mécanique de la série 5002C est une machine utilisée pour entraîner un compresseur centrifuge de charge.

L'extrémité avant du socle de la turbine à gaz comprend une chambre d'admission de l'air, ainsi qu'un conduit contenant un silencieux à l'entrée pour atténuer le bruit haute fréquence. De plus, un séparateur d'air inertiel est présent pour éliminer les matières étrangères avant l'admission de l'air dans la turbine.

## 2.5 Principe de fonctionnement

Le dispositif de lancement permet d'atteindre 20 de la vitesse du Rotor de la turbine haute pression/compresseur. L'air qui entre dans le compresseur est acheminé par des tuyaux vers les chambres de combustion ou le combustible est débit sous pression. Le mélange combustible-air est allumé dans cette tension élevée. Quand on allume, la combustion va continuer dans la chambre) La vitesse du rotor turbine haute pression/compresseur est renforcée par les gaz chauds. Elle augmente, à son tour, la pression de refoulement du compresseur. Lorsque la pression monte, le rotor de la turbine basse pression tournera et les deux rotors de la turbine augmenteront leur vitesse jusqu'à la vitesse de Service. Les produits de la combustion (gaz haute pression et température) sont déversés dans l'atmosphère par la turbine haute pression et ensuite par la turbine basse pression. Ces gaz détenteurs traversent la turbine haute pression et les aubes de la turbine et font tourner la turbine ainsi que le compresseur, soumettent les auxiliaires entraînés à un couple de

sortie. La turbine est tournée à basse pression par les gaz qui entraînent la charge avant d'être évacuée. Deux roues de turbine séparées permettent aux deux arbres de tourner à des vitesses différentes afin de répondre aux charges. La vitesse variable du compresseur centrifuge permet également au générateur de gaz haute pression de fonctionner à la vitesse nominale du compresseur axial.- [6]

## 2.6 Sections principales de turbine

### 2.6.1 Section compresseur

Le compresseur axial d'un turbocompresseur à gaz est crucial pour transporter de grandes quantités d'air d'échappement. Il est composé de rangées d'aubes rotatives qui accélèrent l'air pour augmenter son énergie cinétique, suivi par des aubes de stator qui convertissent cette énergie cinétique en une pression plus élevée. La conception du compresseur nécessite une aérodynamique avancée pour réduire au maximum le travail requis pour comprimer l'air et ainsi maximiser l'efficacité de la turbine.

Un aspect clé de la conception du compresseur est sa capacité à gérer efficacement le décrochage des composants aérodynamiques. Lors du démarrage de la turbine à gaz, le compresseur doit passer de l'arrêt à la pleine vitesse. Il est essentiel de contrôler précisément le débit d'air variable à l'intérieur du compresseur pour éviter les dommages dus au décrochage à vitesse partielle et prévenir tout décrochage à pleine vitesse. [7]

Le compresseur joue un rôle vital dans le fonctionnement de la turbine à gaz en alimentant les chambres de combustion avec un débit et une pression adéquats pour assurer un refroidissement efficace des pièces soumises à de fortes contraintes thermiques.

### 2.6.2 Section combustion

La section combustion de la turbine à gaz MS5002C comprend 12 corps de combustion extérieurs, 12 ensembles chapeau-chemise, 12 pièces de transition, 12 injecteurs de combustible, 2 bougies d'allumage, 4 détecteurs de flamme et 12 tubes à foyer et, différentes garnitures.



**Figure 2.2:** Chambre de combustion de la turbine à gaz MS 5002C.1

- Enveloppe de combustion Apporte aux 12 corps de combustion qui contiennent les 12 pièces de transition. Il s'agit d'une enceinte soudée située dans la partie postérieure du refoulement du compresseur et recevant l'air de refoulement à flux axial.
- Corps de combustion Les brides postérieures des 12 corps de combustion sont fixées sur la surface verticale avant de l'enveloppe de combustion avec chacun des corps par les tubes de foyer. L'ensemble chapeaux et chemises est placé à l'extérieur de chaque corps. Les injecteurs de combustible sont insérés dans les couvercles du corps de combustion, ils entrent dans les chambres et fournissent le combustible. La chambre de combustion fournit la quantité de chaleur nécessaire au cycle de la turbine à gaz. [8]

### 2.6.2.1 Bougie d'allumage

La combustion du mélange combustible est déclenchée par des bougies d'allumage électrode. Les deux chambres de combustion 9 et 10 sont équipées de deux bougies alimentées par le transformateur d'allumage. Les autres chambres sont alimentées par les tubes d'interconnexion.



**Figure 2.3:** Bougie d'allumage

#### 2.6.2.2 Détecteur de flamme ultraviolette

Le système de commande reçoit une indication de présence ou d'absence de flamme lors du lancement, gérée par le système de contrôle de flamme. Les radiations ultraviolettes émises par la flamme aux hydrocarbures affectent le capteur de flamme. (voir la Figure. 2.4)



**Figure 2.4:** Détecteur de flamme ultraviolette.1

### 2.6.2.3 Injecteur de combustible

Chaque chambre de combustion dispose d'un injecteur qui injecte dans la chemise de combustion une quantité de combustible mesurée. L'introduction du combustible gazeux À l'entrée de chaque chambre par des trous de mesure placés sur le bord externe de la tôle de turbulence. Dans le cas de combustible liquide, il est dissous dans la buse à chambre de turbulence par l'air haute pression.

Le liquide atomisé combustible/air est étendue après dans la zone de combustion. Le tourbillon longitudinal est répandu par la buse, ce qui conduit à une combustion complète et à un fonctionnement sans fumée de la turbine. [8](voir la Figure. 2.5)

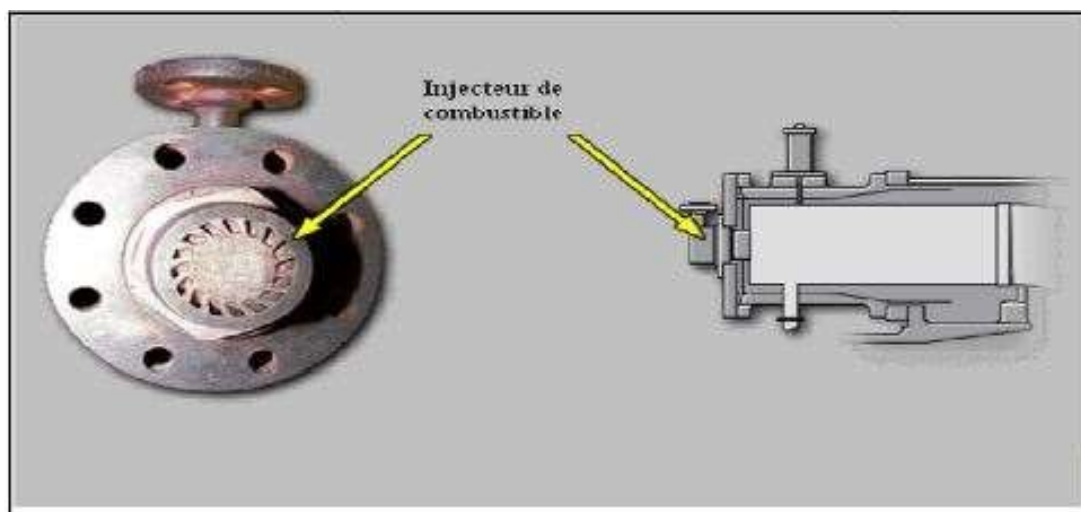


Figure 2.5: Injecteur de combustible

### 2.6.2.4 Tubes-foyers

Les douze chambres de combustion sont interconnectées par les tubes-foyers. Ces tubes fait que la flamme des chambres allumées contenant les bougies d'allumage, s'étend aux chambres pas encore allumées.

## 2.7 Section turbine

La section de la turbine dans un turbocompresseur à gaz est essentielle pour convertir l'énergie thermique des gaz d'échappement des chambres de combustion en énergie mécanique utilisable. Cette conversion est réalisée grâce à des aubes de turbine. La section de la turbine est généralement composée de plusieurs étages de turbines, comprenant des rangées d'aubes fixes et mobiles. Les aubes fixes sont solidement attachées au boîtier de la turbine, tandis que les aubes mobiles sont fixées à l'arbre de la turbine et peuvent tourner.

Lorsque les gaz d'échappement, chauds et sous haute pression, atteignent la section de la turbine, ils passent à travers les aubes fixes et mobiles. Les aubes fixes dirigent le flux des gaz vers les aubes mobiles, créant ainsi une force qui fait tourner l'arbre de la turbine. Les roues sont indépendantes mécaniquement, ce qui leur permet de tourner de manière différente. [9]

## 2.8 Systemes auxiliares de turbine

### 2.8.1 Système d'admission

Dirige l'air de combustion dans la section d'admission afin de garantir :

Degré de filtration pour le fonctionnement correcte du compresseur et de la turbine dans les Limite des conditions ambiantes existantes de l'installation.

Débit d'air régulier vers la section d'admission, et un fonctionnement fluide-dynamique régulier de ce dernier.

Le système d'admission comprend le filtre d'admission, la conduite, le silencieux, le coude, le caisson d'admission et les autres accessoires.

L'air pénètre dans le filtre, traverse la conduite, le silencieux, le coude et le caisson d'admission et enfin le compresseur.

La configuration du filtre choisi, le degré d'insonorisation obtenu dans le silencieux et la géométrie du coude, sont les facteurs qui influencent sur la résistance rencontrée par l'air qui les traverse. [8].(voir la Figure. 2.6)

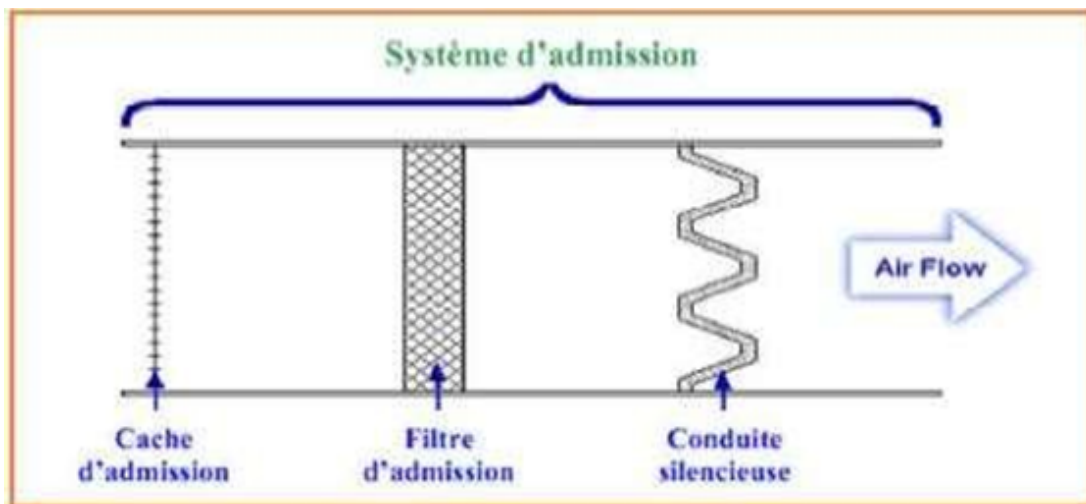


Figure 2.6: Système d'admission, filtre à air.l



## 2.8.2 Système de lancement

Moteur électrique de démarrage lance la machine jusqu'à 22 % de sa vitesse nominale pendant une minute, puis elle se stabilise à 20 % pendant deux minutes. Ensuite, le balayage et l'alimentation du circuit de gaz durent 6 minutes, pendant que l'arbre BP est à l'arrêt. La température maximale à l'échappement augmente légèrement, tandis que les aubes de la directrice s'ouvrent à 15°. Une fois ces conditions vérifiées, les bougies d'allumage produisent des étincelles et le signal de démarrage de la turbine est donné [10].

## 2.8.3 Système d'échappement

Le cadre d'échappement est une structure principale de la turbine à gaz qui supporte les paliers t3 et 4, ainsi que l'ensemble des tuyauteries, des labyrinthes de paliers et des segments de la roue du deuxième étage de la turbine. Il joue un rôle essentiel dans le bon fonctionnement de la turbine en assurant la stabilité et le bon alignement des composants. La chambre d'échappement, quant à elle, est une structure rectiligne en forme de boîte située à l'extrémité arrière du socle de la turbine. C'est dans cette chambre que les gaz d'échappement sont déchargés et diffusés avant d'être évacués vers l'atmosphère. Elle permet de canaliser efficacement les gaz chauds produits par la combustion dans la turbine et de les diriger hors de la machine de manière contrôlée. En résumé, le cadre d'échappement et la chambre d'échappement sont des éléments clés de la turbine à gaz, assurant le support structurel et l'évacuation des gaz d'échappement pour garantir le bon fonctionnement et la sécurité de l'ensemble du système [10].

## 2.8.4 Système d'embrayage de lancement

Il est muni d'un embrayage mâchoires, d'une fin de course et de deux cylindres. La vanne d'auto commande séquentielle enclenche l'embrayage et les dispositifs de démarrage fournissent un couple à la turbine.

## 2.8.5 Système de combustible gazeux

Il est prévu d'envoyer le gazeux combustible aux chambres de combustion à pression et débit adéquats pour satisfaire toutes les exigences de lancement de la turbine. La vanne de commande est le composant principal du système combustible gazeux. Elle comprend également les servo-vannes, manomètres et la canalisation de distribution aux injecteurs de combustible [10].

### 2.8.6 Système d'huile de graissage

Il est composé d'un réservoir d'huile, de pompes, de filtres, de vannes et d'un contrôle de protection du système d'huile de graissage.

Un système sous pression en boucle fermée graisse la turbine à gaz. L'huile de graissage provenant du système circule jusqu'aux paliers principaux de la turbine, aux accessoires et aux équipements entraînés.

Une pompe de graissage principale est mise en place et alimentée par un réducteur auxiliaire. En cas de secours, deux pompes supplémentaires, entraînées par un moteur à courant alternatif, sont [10].

### 2.8.7 Système d'air de refroidissement et d'étanchéité

L'air est utilisé pour refroidir les parties différentes de la section de la turbine et pour pressuriser les joints d'huile des paliers dans la turbine à gaz [8] :

### 2.8.8 Système de contrôle, de régulation et de protection

Il accomplit des tâches pour assurer le meilleur fonctionnement de la turbine. Les signaux reçus par la turbine et envoyés par des éléments d'interface, tels que le transducteur de pression, le transmetteur de position de la vanne de combustible, les thermocouples, les détecteurs de flamme, etc., sont utilisés pour exécuter ces fonctions. La commande est divisée en deux parties :

- Système de mise en séquence et de contrôle.
- Système de protection.

## 2.9 Generalite sur l'incendie

### 2.9.1 Definition

L'incendie est un phénomène de combustion non contrôlée qui se propage dans le temps et l'espace, contrairement au feu qui est une combustion maîtrisée. La combustion est une réaction chimique d'oxydation d'un combustible par un comburant, nécessitant une source d'inflammation pour être déclenchée.

### 2.9.2 Origine des incendies

Les incendies peuvent avoir de nombreuses causes, mais la plupart ont une origine humaine, comme l'imprudence, la malveillance, ou le manque de préparation aux ca-

tastrophes naturelles telles que les tremblements de terre ou les tsunamis. L'utilisation d'armes incendiaires est également une cause fréquente d'incendies d'origine humaine. Les incendies d'origine naturelle peuvent être causés par la foudre ou par des éruptions volcaniques avec des coulées de lave. Les incendies d'origine électrique sont souvent dus à des dégradations localisées des câbles et des connexions, entraînant une surchauffe ponctuelle et une carbonisation des isolants. Ces conditions peuvent provoquer un arc électrique qui peut enflammer les matériaux environnants.

### 2.9.3 Développement d'un incendie

Un incendie évolue à travers différentes phases pendant lesquelles sa température augmente. Cependant, son intensité peut varier en fonction de la présence ou de l'absence des trois éléments essentiels du triangle de feu : le combustible, le comburant et l'énergie d'activation. Si l'un de ces éléments manque, l'incendie peut s'éteindre ou ne pas se propager.

#### 1 ère Phase :

L'éclosion L'inflammation d'un matériau se produit généralement après une phase d'échauffement et de décomposition thermique, pendant laquelle le matériau se prépare à brûler. Pendant cette phase, la chaleur dégagée est modérée et les fumées générées sont peu abondantes. Il est important de noter que le terme "aérosol" désigne un mélange liquide/gaz, alors que la fumée est un mélange solide/gaz. Lorsqu'un incendie démarre en tant que feu couvant, cette phase peut durer des heures. Cependant, en cas de fuite de gaz, l'incendie peut se déclarer en une fraction de seconde. La vitesse de croissance de l'incendie est fortement influencée par la présence des éléments du triangle de feu. En résumé, l'inflammation d'un matériau dépend de divers facteurs, et la vitesse à laquelle un incendie se propage peut varier en fonction des conditions environnantes et des éléments impliqués dans le processus de combustion.

#### 2ème Phase :

La croissance Lorsqu'un matériau entre en combustion, il libère de la chaleur grâce à une réaction exothermique. Le feu alimente et augmente l'énergie nécessaire à l'activation de la combustion. Si le combustible et le comburant sont présents en quantité suffisante, l'incendie peut se propager de manière exponentielle. Dans un espace clos, comme une habitation en feu, la température de l'air peut atteindre environ 600°C en cinq minutes, tandis que dans un espace restreint comme une cage d'escalier, cette température peut monter jusqu'à 1200°C dans le même laps de temps.

#### 3ème Phase :

Embrasement ou Flash-over L'embrasement se produit lorsque l'incendie localisé se

propage à l'ensemble de la zone en feu, avec la contribution de tous les matériaux inflammables présents dans l'environnement. Au-delà d'une température d'environ 300°C, le rayonnement de chaleur émis par la couche de fumée devient si intense que les matériaux inflammables non encore impliqués dans l'incendie commencent à se décomposer rapidement. Lorsque la température continue d'augmenter, la plupart de ces matériaux atteignent une température proche de celle appelée "point d'auto-inflammation". L'embrasement se produit lorsque l'incendie initial se propage à l'ensemble de la zone en feu, en raison de la présence de matériaux inflammables. Au-delà d'une température d'environ 300°C, le rayonnement de chaleur émis par la couche de fumée devient intense, provoquant la décomposition rapide des matériaux non encore impliqués dans l'incendie. Lorsque la température continue d'augmenter, la plupart de ces matériaux atteignent leur point d'auto-inflammation, susceptibles de s'enflammer spontanément en l'absence de source d'inflammation. Cette réaction en chaîne rapide entraîne l'embrasement complet du local en un temps très court [11].

#### **4ème Phase :**

**Incendie généralisé** Lorsque l'incendie atteint son stade d'embrasement maximal, la chaleur dégagée est intense. En raison de la température élevée, une quantité importante de produits de décomposition se forme, dépassant parfois la quantité d'oxygène disponible pour maintenir la combustion. Lorsque ces produits s'échappent à l'extérieur par des ouvertures telles que des vitres brisées, ils s'enflamment en formant de grandes flammes. À ce stade, l'incendie devient violent et se propage rapidement, souvent peu après ou pendant l'embrasement. La vitesse de combustion dépend alors principalement de l'apport d'air frais nécessaire à la combustion.

#### **5ème Phase :**

**Phase d'extinction** Lorsque l'incendie atteint son pic d'intensité et cesse de croître, il entre progressivement dans une phase de déclin. L'incendie commence à perdre en intensité et se consume plus lentement, jusqu'à ce qu'il manque de combustible pour continuer à brûler. À ce stade, l'incendie s'éteint naturellement.

### **2.9.4 Dangers liés à un incendie**

L'incendie domestique peut avoir des conséquences graves sur les personnes, pouvant entraîner des blessures graves, des séquelles et même la mort. La plupart des accidents se produisent pendant la journée, lorsque l'attention est moindre, mais c'est la nuit que les systèmes de prévention traditionnels montrent leurs limites. Les suies provenant de la combustion incomplète peuvent causer des dégâts importants, car elles peuvent se propager bien au-delà des limites du feu lui-même. Il n'est pas rare que ces suies d'incendie

se propagent à d'autres pièces ou même à d'autres bâtiments. Leur volatilité leur permet de pénétrer partout, ce qui cause des dommages considérables. Lors de la combustion, des vapeurs chlorées sont rejetées dans l'atmosphère et peuvent pénétrer partout, même si leur effet n'est pas directement visible, il est mesurable et doit être pris en compte lors du choix des techniques d'assainissement du site sinistré. Si la zone touchée n'est pas correctement traitée, un problème de corrosion peut rapidement apparaître et affecter toutes les pièces métalliques, y compris l'électronique. Ce phénomène peut entraîner l'effondrement des structures ou même provoquer un nouvel incendie si l'électronique est endommagée [11].

Lorsqu'un incendie se déclare, les principaux dangers auxquels une personne proche de l'incendie est exposée sont liés.

#### **a) La chaleur (Dangers d'Origine Thermiques)**

Lorsqu'un incendie se déclare, les principaux dangers auxquels une personne proche de l'incendie est exposée sont liés à la chaleur intense. En dehors des flammes, on s'expose au risque de brûlures causées par les fumées chaudes, les rayonnements infrarouges, les contacts avec des objets chauffés, l'air surchauffé et les vapeurs d'eau produites par l'arrosage. Ces risques d'incendie dus à la chaleur peuvent entraîner des brûlures cutanées ou des lésions au niveau des voies respiratoires.

#### **b) Perturbations respiratoires**

En effet, le feu consomme l'oxygène de l'air, ce qui peut entraîner une asphyxie due au manque d'oxygène, également appelée risque d'anoxie. De plus, les fumées dégagées par un incendie contiennent des particules fines qui peuvent brûler l'intérieur des poumons, ainsi que des gaz toxiques pouvant causer des empoisonnements. Parmi ces gaz toxiques, on peut citer le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), l'acide cyanhydrique et ses dérivés cyanurés, les oxydes d'azote, et d'autres substances nocives. Par exemple, les matières plastiques présentes dans une voiture en feu peuvent générer jusqu'à 200 000 m<sup>3</sup> de fumée par seconde. En plus des risques de brûlures et de lésions causés par la chaleur intense, il est donc essentiel de se protéger des dangers liés aux fumées toxiques en cas d'incendie. En effet, la fumée est la cause de plus de la moitié des décès lors d'un incendie. Elle se propage toujours plus rapidement que les flammes et peut être extrêmement toxique. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, la fumée ne réveille pas, elle intoxique et peut entraîner la mort. C'est pourquoi il est essentiel de porter un appareil respiratoire isolant lorsque l'on se trouve sous la menace d'un incendie pour se protéger des dangers des fumées toxiques. Outre les risques de brûlures et d'intoxication, la chaleur d'un incendie peut entraîner des explosions de bouteilles de gaz, de réservoirs et de certains produits inflammables tels que les ammonites. Ces explosions peuvent causer des traumatismes dus aux chutes (personnes renversées), aux projections d'éclats et à la surpression générée. À l'intérieur des bâtiments, d'autres dangers incluent

l'obscurcissement de la vision dû à la fumée, ce qui peut entraîner des chutes ou des pertes d'orientation, ainsi que le risque d'effondrement de la structure.

### c) Traumatismes (Dangers d'Origine Traumatique)

De plus, la plupart des dégâts résultent souvent des importantes quantités d'eau nécessaires pour éteindre et refroidir un incendie. Il n'est pas rare qu'une inondation se produise suite à l'explosion d'une conduite d'eau sous l'effet de la chaleur dégagée par les flammes. Une intervention rapide des services de secours est essentielle, mais un assainissement professionnel est également crucial pour préserver ce qui a pu être sauvé par les pompiers. En outre, les incendies peuvent entraîner d'importantes pertes économiques et une pollution environnementale due aux grandes quantités de fumée émises lors de la combustion.

## 2.9.5 Modes de propagation des incendies

### 2.9.5.1 Propagation des incendies par déplacement de la température

#### a) Rayonnement

La puissance du rayonnement est fonction de : La température (le rayonnement augmente avec la puissance quatrième de la température  $R = f(T)^4$  .

-La distance (le rayonnement diminue avec le carré de la distance  $R = 1/d^2$

-La nature des particules constituant les fumées, notamment les suies.

**b) Conduction ou diffusion** La conduction thermique est un mode de transfert de chaleur qui se produit lorsque des régions à des températures différentes sont en contact sans déplacement significatif des molécules. Ce phénomène est dû à l'agitation des atomes du matériau, entraînant une élévation de température. Lors de la conduction thermique, les atomes ou molécules transfèrent une partie de leur énergie cinétique à leurs voisins. Ce transfert spontané de chaleur d'une région chaude vers une région plus froide suit la loi de Fourier, qui énonce que la densité de flux de chaleur est proportionnelle au gradient de température. La constante de proportionnalité est nommée conductivité thermique du matériau et est toujours positive. En unités du système international, la conductivité thermique s'exprime en Watt par mètre Kelvin ( $W/m \cdot K$ ), la densité de flux de chaleur en Watt par mètre carré ( $W/m^2$ ), et la température T en kelvins (K).

La conductivité thermique d'un matériau détermine sa capacité à conduire la chaleur. Certains matériaux, tels que les métaux, ont une conductivité thermique particulièrement élevée, ce qui les rend efficaces pour le transfert de chaleur. Cependant, cette propriété peut également présenter des risques, notamment en cas d'incendie, où les matériaux très conducteurs peuvent propager rapidement la chaleur et l'énergie d'une pièce à une autre dans un bâtiment. [11]

### c) La convection

La convection est un processus de transfert de chaleur qui implique le déplacement de gaz chaud ou de liquide chaud. Ce mode de transfert thermique utilise les mouvements turbulents de l'air ou du fluide pour propager la chaleur. Par exemple, lors d'un incendie, les fumées chaudes et les gaz de combustion peuvent se déplacer verticalement en suivant le mouvement ascendant de la convection. Cela peut entraîner le transfert de chaleur vers des matériaux combustibles situés sur leur chemin, ce qui peut provoquer des incendies à distance.

Dans le cas des feux de cave, les fumées chaudes peuvent remonter par la cage d'escalier, en épargnant les étages intermédiaires, pour s'accumuler dans les combles avant de déclencher un incendie. Si ces fumées contiennent des particules imbrûlées en raison d'une combustion incomplète, leur accumulation à un endroit éloigné peut conduire à une reprise explosive du feu.

L'apport d'air frais à la base du foyer est crucial dans le processus de propagation de l'incendie par convection. En outre, la convection est utilisée dans la technologie pour le refroidissement des réacteurs des centrales nucléaires.

## 2.9.5.2 Propagation des incendies par déplacement des matières enflammées

### a) Projection

Lorsque les conditions d'élévation de température et de pression se réunissent, cela peut entraîner des projections de matières combustibles à grande distance de l'incendie initial, créant ainsi de nouveaux foyers qui favorisent la propagation de l'incendie. Ce phénomène est souvent observé lors de conditions climatiques particulières, comme un vent fort, qui peut propager les particules enflammées sur de longues distances. De plus, lorsqu'une explosion se produit dans un environnement déjà en proie à un incendie, elle peut propulser des débris enflammés à travers l'air, créant de nouveaux foyers d'incendie et accélérant la propagation du feu.

### b) Epandage

Moins familier que les modes de propagation précédents, l'épandage est un terme d'origine agricole qui désigne le déplacement du feu à travers des liquides enflammés. Un exemple concret serait l'utilisation d'un fut percé contenant un liquide inflammable, qui contribuerait à propager l'incendie en le répandant sur une plus grande surface.

c) **L'inflammation généralisée (flash-Over)** Le flash-over est un phénomène critique de l'évolution de l'incendie, marqué par un embrasement généralisé lors de la phase de croissance. C'est le moment où les températures atteignent un niveau tel que l'ensemble des matériaux combustibles de la pièce s'enflamment simultanément.

## 2.10 Conclusion

Il est crucial de mettre en place des protocoles de sécurité stricts, des formations régulières pour le personnel et des inspections régulières des équipements pour prévenir les incendies dans les installations industrielles. En investissant dans la prévention des incendies et en sensibilisant les travailleurs aux risques associés aux turbines à gaz et aux pompes, les entreprises peuvent protéger leurs employés, leurs actifs et leur réputation. En fin de compte, la sécurité incendie est un élément essentiel de la gestion des risques industriels et doit être une priorité pour toutes les entreprises opérant dans des environnements industriels.



## Chapitre 3

# Système Anti-Incendie

## 3.1 Introduction

L'industrie des hydrocarbures est un pilier essentiel de l'économie mondiale en fournissant une source d'énergie vitale. Cependant, elle est confrontée à divers défis de sécurité, tels que le terrorisme, le vol, le sabotage et les cyber-attaques, qui peuvent non seulement mettre en danger la vie humaine et l'environnement, mais aussi perturber la stabilité du marché mondial de l'énergie. Il est donc crucial d'identifier ces défis et d'explorer des stratégies pour les atténuer.

La sécurité physique est une composante clé pour les entreprises opérant dans le secteur des hydrocarbures. Cela implique la protection des installations, du personnel et des actifs en mettant en place des mesures telles que des contrôles d'accès, une surveillance par CCTV (Closed-Circuit TeleVision), des clôtures de périmètre et la présence de gardes de sécurité. Les audits de sécurité et les évaluations des risques régulières sont également essentiels pour identifier les vulnérabilités et mettre en place des mesures correctives.

Investir dans des systèmes de sécurité anti-incendie performants est également crucial pour prévenir les incendies et les explosions dans les installations de stockage et de traitement des hydrocarbures. Ces systèmes jouent un rôle vital dans la protection des vies humaines, de l'environnement et des infrastructures critiques.

## 3.2 Systèmes de sécurités anti-incendies en hydrocarbures

La sécurité anti-incendie est en effet un aspect crucial dans les installations impliquant des hydrocarbures, en raison des risques élevés d'incendies et d'explosions. Les conséquences de tels incidents peuvent être dévastatrices, allant de pertes humaines à des dommages matériels importants et à des perturbations économiques majeures. C'est pourquoi il est essentiel de mettre en place des systèmes de sécurité robustes pour prévenir, détecter et éteindre les incendies dans ces environnements sensibles.

Les technologies de sécurité anti-incendie utilisées dans l'industrie des hydrocarbures sont variées et doivent être adaptées aux risques spécifiques de chaque installation. Les détecteurs de fumée, de chaleur et de gaz sont des outils essentiels pour surveiller les conditions environnementales et détecter tout début d'incendie. Les systèmes de détection automatique d'incendie permettent une réponse rapide en cas d'urgence, tandis que les systèmes de suppression d'incendie par extinction à l'eau, à la mousse, au brouillard d'eau ou par gaz inerte sont conçus pour éteindre efficacement les flammes. Ces technologies sont soumises à des réglementations strictes et à des normes de sécurité rigoureuses pour

garantir leur fiabilité et leur efficacité. Il est essentiel que les entreprises du secteur des hydrocarbures investissent dans des systèmes anti-incendie de haute qualité et qu'elles veillent à ce qu'ils soient correctement entretenus et testés régulièrement pour assurer une protection optimale contre les incendies.

### 3.3 Système anti-incendie

Les installations de Hassi R'mel sont en effet équipées de systèmes de lutte contre l'incendie hautement sophistiqués pour assurer la protection des équipements, des installations et des personnes contre les risques d'incendie. Ces systèmes sont conçus selon les normes internationales en matière de sécurité incendie pour garantir une réponse efficace en cas d'urgence.

Les opérateurs qualifiés qui surveillent en permanence les installations sont formés à la détection précoce des incendies et à la mise en œuvre des procédures de lutte contre l'incendie. Leur expertise et leur réactivité sont essentielles pour minimiser les conséquences d'un incendie et protéger la vie des travailleurs et la sécurité des installations.

Il est crucial que les équipements de lutte contre l'incendie de SONATRACH soient conformes aux normes internationales pour garantir leur fiabilité et leur efficacité en cas d'urgence. La conformité à ces normes assure une approche standardisée et reconnue mondialement pour la prévention et la gestion des incendies, ce qui est essentiel dans un environnement industriel sensible comme celui des hydrocarbures. de l'American Petroleum Institute (API) et de la National fire (fire) Protection Association (NFPA). Dans le but d'éviter ces incidents, l'entreprise SONATRACH met en place des mesures de sécurité rigoureuses. Cela comprend la formation continue du personnel sur les procédures de sécurité et de lutte contre l'incendie, ainsi que sur la détection précoce des risques. L'entretien régulier des équipements est également une priorité pour garantir leur bon fonctionnement en cas d'urgence.

De plus, SONATRACH travaille en étroite collaboration avec des fournisseurs internationaux réputés pour assurer la disponibilité et la qualité des équipements de lutte contre l'incendie utilisés dans ses installations. Cette coopération permet de s'assurer que les équipements répondent aux normes les plus strictes en matière de sécurité et de protection contre les incendies.

En combinant une formation adéquate, un entretien régulier des équipements et une collaboration étroite avec des fournisseurs de confiance, SONATRACH s'efforce de minimiser les risques d'incendie dans ses installations gazières et de garantir la sécurité de ses travailleurs et de l'environnement.

La Figure. 3.1 représente le triangle de feu.

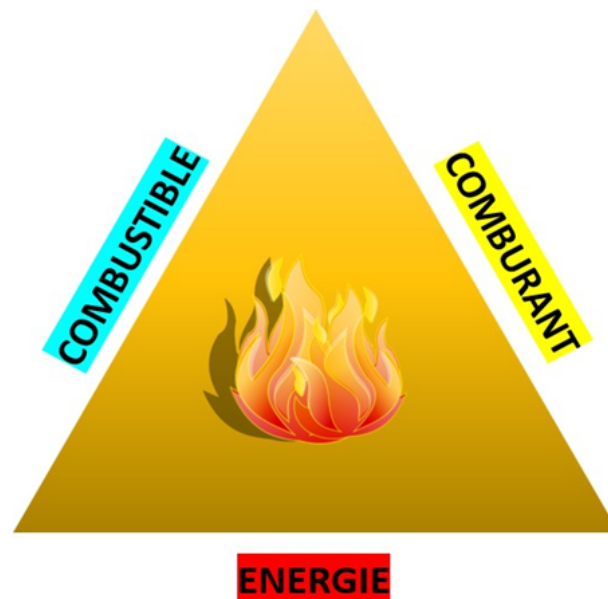


Figure 3.1: Triangle de feu.

### 3.3.1 Comburant

Un comburant est une substance qui réagit avec un combustible pour provoquer une combustion. Il agit généralement comme un oxydant, libérant de l'oxygène qui se combine avec le combustible pour générer de la chaleur et de la lumière lorsqu'il est en présence d'une source d'allumage.

### 3.3.2 Combustible

Un combustible est une substance qui, en présence d'un comburant et d'une source d'énergie comme une étincelle, peut subir une combustion et produire de la chaleur ou de la lumière. Les combustibles peuvent se présenter sous forme solide, liquide ou gazeuse et sont utilisés pour produire de l'énergie sous différentes formes telles que l'électricité, la chaleur ou le mouvement. Parmi les exemples courants de combustibles, on trouve le bois, le charbon, le gaz naturel, le pétrole, l'essence et le diesel.

### 3.3.3 Énergie

L'énergie d'activation est la quantité minimale d'énergie nécessaire pour déclencher une réaction chimique. Dans le cas de la combustion, cette énergie peut être fournie sous différentes formes telles qu'une flamme, une étincelle ou une friction. Une fois que

la réaction chimique est enclenchée, elle libère de la chaleur, qui à son tour maintient la combustion et propage le feu. Il est donc essentiel de contrôler les sources d'énergie susceptibles de déclencher un incendie afin de prévenir les accidents et les dommages potentiels.

### **3.4 Panneau de contrôle d'alarmes incendies (FACP)**

Un panneau de contrôle d'alarme incendie est un dispositif de surveillance des capteurs de détection d'incendie, tels que les détecteurs de fumée, de chaleur ou de flammes, installés à des emplacements stratégiques. Lorsqu'un capteur détecte un incendie, il envoie une alerte au panneau de contrôle d'alarme incendie (FACP), qui déclenche alors une alarme sonore et visuelle. Le FACP peut également activer automatiquement des systèmes de suppression d'incendie, comme l'extinction par gaz. Il offre la possibilité au personnel de réinitialiser le système d'alarme incendie et de contrôler manuellement d'autres fonctions en fonction des besoins.

### **3.5 Panneau de contrôle d'alarmes de gaz (GAP)**

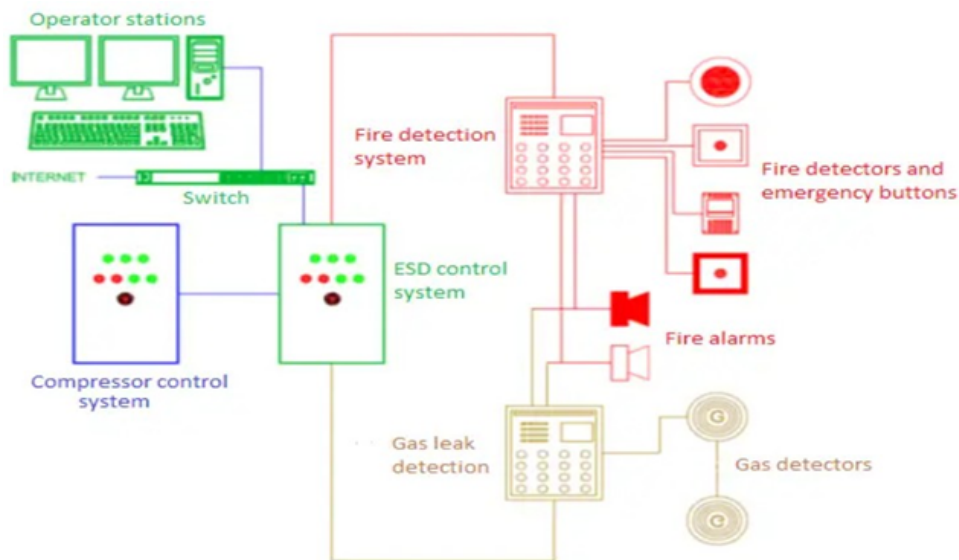
Un panneau de contrôle de détection de gaz est un système de surveillance qui détecte la présence de gaz combustibles tels que le méthane, l'hydrogène, etc. Les capteurs de gaz installés dans les zones à risque envoient des alertes au panneau de contrôle de détection de gaz (GAP) en cas de détection de gaz dangereux. Le GAP déclenche alors des alarmes sonores et visuelles pour avertir les occupants du bâtiment. En cas d'urgence, le GAP peut également couper automatiquement l'alimentation en gaz pour prévenir une explosion.

### **3.6 Système d'arrêt d'urgence (ESD)**

Système de sécurité ESD (Emergency Shutdown) permet de fermer rapidement et automatiquement les équipements en cas d'urgence pour minimiser les risques d'incidents graves. Il est composé de différents éléments tels que des détecteurs de gaz, des capteurs de température, des boutons d'arrêt d'urgence, des vannes d'isolement, des systèmes de communication et de contrôle. Lorsqu'un danger est détecté, le système ESD envoie un signal à la salle de contrôle pour informer les opérateurs et déclenche automatiquement la fermeture des vannes, l'arrêt des pompes et des compresseurs, ainsi que la mise hors tension de tous les équipements nécessaires pour assurer la sécurité du site.

Le système ESD est crucial pour assurer la sécurité des travailleurs et prévenir les incidents majeurs. Il est conçu pour être rapide, efficace et fiable afin de garantir une réponse rapide en cas d'urgence. Les trois principales fonctions du système sont la détection, le contrôle et l'action. La détection se fait à travers des capteurs surveillant les gaz inflammables, les températures élevées et autres dangers potentiels. Le contrôle analyse ces données pour évaluer le niveau de risque et déclenche les mesures de protection nécessaires. Enfin, l'action consiste à éliminer le risque en arrêtant les équipements, fermant les vannes, activant les systèmes d'extinction, etc. Détection : ESD utilise des capteurs pour détecter les gaz inflammables, les températures élevées, les flammes et d'autres dangers potentiels. Les capteurs peuvent être placés dans différentes zones de l'installation pour surveiller les différents processus. Contrôle : Analyser les données collectées par les capteurs pour évaluer le niveau de risque. Si le risque est élevé, il envoie un signal pour activer les mesures de protection et utiliser le by-pass et les inhibiteurs pour autoriser les tests et la maintenance. Action : Le système ESD peut déclencher des actions pour éliminer le risque, telles que l'arrêt des équipements, la fermeture des vannes, l'activation des systèmes d'extinction, la libération de gaz inerte pour remplacer l'air dans les zones à risques.

La Figure. 3.2 ci-dessous montre un système d'arrêt d'urgence typique dans sa forme de base.



**Figure 3.2:** Système d'arrêt d'urgence

## 3.7 Équipements installés sur le site boosting centre

Les systèmes de détection d'incendie sont des équipements de sécurité qui permettent de détecter les incendies dès leur apparition, et d'en informer les services de secours pour agir rapidement et minimiser les dommages, et assurer la sécurité des travailleurs et des installations. Parmi les équipements présents sur le site Boosting centre, on trouve :

- Système d'extinction (CO2 /Poudre).
- Électrovannes.
- Pressostats.
- Diffuseurs sonores.
- Alarmes visuelles.
- Détecteurs de Feu.
- Détecteurs de gaz.
- Détecteurs UV/IR

### 3.7.1 Systèmes d'extinction de turbocompresseur

Il existe deux systèmes d'extinction au niveau de turbocompresseur : système d'extinction CO2 et poudre

#### 3.7.1.1 Système d'extinction co2

Le système de protection utilisé pour la turbine, qui est située dans une enceinte fermée et compartimentée, est l'extinction au gaz carbonique (CO2). Ce système consiste à réduire la teneur en oxygène de l'air dans la zone touchée par le feu, étouffant ainsi les flammes. Le CO2 agit en évacuant rapidement l'oxygène du foyer de l'incendie grâce à sa capacité d'absorption élevée. Il permet de protéger efficacement des zones entières ou des installations spécifiques. Le dioxyde de carbone est un composant naturel de l'air ambiant et n'est pas conducteur électrique, ce qui en fait un agent extincteur sûr. De plus, les installations d'extinction au CO2 occupent peu d'espace pour stocker l'agent extincteur, ce qui les rend pratiques et efficaces pour assurer la sécurité des équipements et des personnes en cas d'incendie. Système de déclenchement : Dans le skid, il y a un total de 28 bouteilles de CO2 installées, réparties comme suit : - 14 bouteilles primaires et 14 bouteilles de réserve. - 4 bouteilles de commande d'ouverture équipées chacune d'une électrovane (2 bouteilles primaires et 2 bouteilles de réserve). - 24 bouteilles dont l'ouverture se fait mécaniquement après l'ouverture des bouteilles pilotes (12 bouteilles primaires et 12 bouteilles de réserve). Chaque bouteille est équipée d'un capteur et d'un mécanisme avec contrepoids pour détecter son état (pleine ou vide). Il y a deux types

de bouteilles CO<sub>2</sub> : les bouteilles pour la décharge rapide (3 bouteilles principales, 3 bouteilles de réserve) qui fournissent une décharge instantanée de CO<sub>2</sub>, et les bouteilles pour la décharge maintenance (11 bouteilles principales, 11 bouteilles de réserve) qui fournissent une décharge plus lente et prolongée. Le déclenchement du système CO<sub>2</sub> se fait par un système de percussion installé sur les bouteilles pilotes, déclenchant ensuite les bouteilles de réserve à leur tour via un système mécanique.

La Figure. 3.3 représente le déchargement des bouteilles de CO<sub>2</sub>.

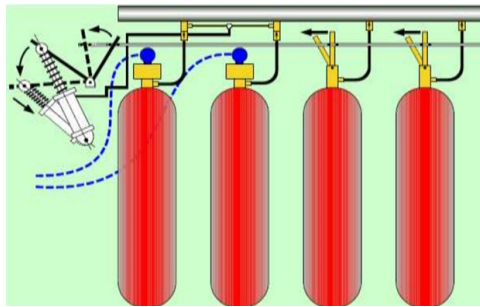


Figure 3.3: Système de décharge de co2l

### 3.7.1.2 Système d'extinction poudre

Les poudres d'extinction sont des agents extincteurs très efficaces et rapides. L'effet extincteur brutal tridimensionnel du nuage de poudre découle de l'effet d'inhibition puis par effet d'étouffement. La formation de couches fondant sur les combustibles incandescents empêche la diffusion d'oxygène atmosphérique dans le foyer de l'incendie, le réchauffement de ses environs et les retours de flammes. Système de déclenchement : Il existe deux bouteilles de poudre dans le skid :

- Une bouteille primaire et l'autre de réserve.
- Chaque bouteille est équipée d'un capteur et d'un mécanisme avec contrepoids pour la détection d'état (pleine ou vide).
- Les bouteilles de CO<sub>2</sub> ou d'azote comprimé nécessaire à l'expulsion de la poudre.

Le déclenchement du système poudre est basée sur excitation de deux électrovannes connectée aux bouteilles (primaire /réserve).

La Figure. 3.4présente un réservoir de poudre d'extinction.





Figure 3.4: Réservoir de poudre

- La Figure. 3.5 présente le principe de fonctionnement du système d'extinction à poudre.

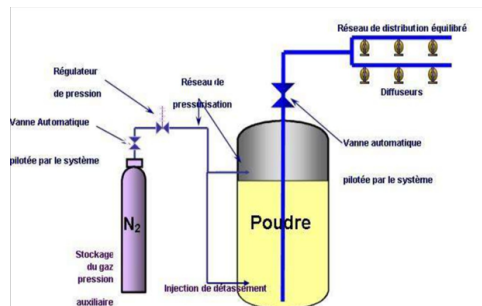


Figure 3.5: Schéma de principe de fonctionnement

### 3.7.2 Actionneurs du système de protection feu

Les actionneurs des systèmes de protection feu et gaz sont des composants permettant de mettre en marche une action visant à empêcher la propagation du feu ou la fuite de gaz. Il est possible de les contrôler manuellement ou automatiquement.

#### 3.7.2.1 Soupapes à co2 Des bouteilles pilotes

Elles font exploser les bouteilles. En cas de surpression, la soupape s'ouvre et évacue le CO<sub>2</sub> en trop, tandis qu'en cas de sous-pression, elle se referme afin d'éviter la perte de gaz. Ces soupapes jouent donc un rôle crucial dans le fonctionnement du bouclier incendie à CO<sub>2</sub>.

#### 3.7.2.2 Electrovanes du systèmes de protection feu

Il s'agit d'une vanne commandée électriquement. Il est possible de commander l'ouverture des bouteilles contenant les agents extincteurs pressurisés grâce à cet appareil. Un

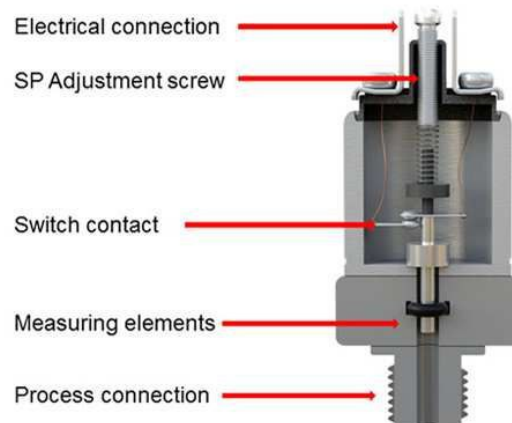
adaptateur est utilisé pour connecter l'électrovanne aux bouteilles pilotes la Figure. 3.6 .



**Figure 3.6:** Electrovanne du système d'extinction CO2

### 3.7.2.3 Pressostats du système de protection feu

Le pressostat est un dispositif utilisé pour contrôler la pression dans un système particulier. Il est couramment utilisé pour mesurer la pression et la convertir en un signal électrique utilisé pour contrôler plusieurs systèmes tels que la protection incendie, la pression hydraulique et d'autres applications. Lorsque la pression atteint une certaine valeur prédéfinie, la pression est activée sur l'appareil pour démarrer ou arrêter un processus spécifique. Le pressostat est un élément important de nombreux systèmes et mécanismes automatiques qui nécessitent une surveillance et un contrôle précis de la pression..voir la Figure. 3.7



**Figure 3.7:** Pressostat

#### 3.7.2.4 Boutons poussoirs et sélecteurs

Il existe des boutons poussoirs pour la décharge manuelle de CO<sub>2</sub> et de poudre ainsi que deux sélecteurs : Un pour la sélection du fonctionnement (automatique, manuel) et l'autre pour la sélection de l'électrovanne (principale, réserve).

La Figure. 3.8 montre un panel de contrôle.



**Figure 3.8:** Panel de contrôle du système d’extinction CO2 et poudrel

### 3.7.2.5 Diffuseurs sonores

Les diffuseurs sonores sont des équipements conçus pour émettre des sons audibles, largement utilisés dans les systèmes d’alarme incendie, les systèmes d’alerte et les dispositifs de sécurité, et doivent respecter les exigences de la norme NFS 32-001 (Norme Française de Sécurité).

Les critères principaux de cette norme comprennent :

- Niveau sonore : Les diffuseurs sonores doivent produire un niveau sonore adéquat pour être clairement entendus dans leur environnement.
- Signaux sonores : Différents types de signaux sonores doivent être utilisés pour transmettre divers messages d’urgence.
- Alimentation et redondance :

Les diffuseurs sonores doivent être alimentés par une source d’énergie fiable et sécurisée, avec des mesures de redondance possibles pour garantir leur bon fonctionnement en cas de panne d’alimentation principale.

- Tests et maintenance : La norme NFS 32-001 exige des tests réguliers des diffuseurs sonores afin de vérifier leur bon état de fonctionnement.

### 3.7.2.6 Alarmes visuelles

Des voyants lumineux qui génèrent une lumière très brillante sont installés à des emplacements stratégiques dans les installations industrielles pour signaler visuellement la présence d'un incendie ou d'une situation d'urgence. Ils peuvent clignoter ou émettre une lumière continue pour attirer l'attention.

### 3.7.2.7 Déclencheurs d'alarme manuel

Déclencheurs d'alarme manuels On ne peut pas vraiment classer ces appareils comme des « détecteurs », ni comme des « détecteurs ». Les « moteurs » (bien qu'à commande manuelle...), font partie Détection d'incendie par l'action humaine. Ils permettent aux personnes qui constatent un incendie d'activer l'alarme incendie. Un certain nombre de « fenêtres à briser » ou de « déclencheurs d'alarmes manuels » ou D'autres "boutons d'alarme incendie" sont "judicieusement dispersés" sur le site, Il s'agit de couvrir tous les domaines. À ne pas confondre avec les boutons-poussoirs ESD ; Déclenchement d'alarme manuel Il devrait (généralement) être rouge, puisque le rouge sur le site est pour tout Ce qui a à voir avec le feu [12].voir la Figure. 3.9.



Figure 3.9: Bouton poussoir d'arrêt d'urgence

### 3.7.3 Détecteurs du Système anti-incendie

Les incendies peuvent être détectés par les flammes, la fumée, la chaleur ou l'ultraviolet. Une combinaison d'appareils peut être nécessaire pour les meilleurs résultats. Il n'y a pas de détecteur d'incendie parfait. Parmi les détecteurs utilisés pour la sécurité dans le milieu de l'hydrocarbure, on a [13] [14]

### 3.7.3.1 Détecteur de feu

Les incendies peuvent être détectés par les flammes, la fumée ou la chaleur. Une combinaison d'appareils peut être nécessaire pour les meilleurs résultats. Il n'y a pas de détecteurs d'incendies parfaits. Les détecteurs de flammes sont des dispositifs conçus pour capter la présence de feux dans un environnement. Ils sont utilisés dans divers contextes pour assurer la sécurité et la protection contre les incendies. Il existe différents types de détecteurs de flammes, mais les plus courants sont :

#### A) Détecteurs à ultraviolet :

Le détecteur de feu à ultraviolet est un dispositif qui détecte les incendies en utilisant la lumière ultraviolette (UV). Les rayonnements UV des flammes permettent aux détecteurs de repérer la présence d'un incendie. Les détecteurs de feu à ultraviolet sont fréquemment employés dans les zones feux. Les installations de stockage de gaz ou de raffinerie peuvent démarrer sans fumée. Dans ce type de milieux, la détection des incendies peut être difficile avec d'autres techniques, comme par exemple les feux de gaz invisibles ou les feux à faible émission de fumée. Cependant, les détecteurs de feu à ultraviolet ne sont pas adaptés à toutes les situations, mais les détecteurs de fumée traditionnels peuvent être plus appropriés dans certains cas.

##### \*Avantages

- Temps de réponse très court (quelques milli-secondes)
- Très grande sensibilité

##### \*Inconvénient

- Interférents : Foudre, arcs électriques, certains éclairages artificiels
- Inhibition : Fumée épaisse, dépôts d'huile sur l'optique

#### B) Détecteurs à infrarouge :

Les détecteurs de feu à infrarouge sont un type de détecteur de fumée utilisé pour repérer les incendies en détectant les variations de chaleur à l'aide de capteurs infrarouges. Lorsqu'un incendie se déclare, la température de l'environnement augmente, ce qui entraîne des modifications dans le spectre infrarouge émis. Les détecteurs de feu à infrarouge sont conçus pour repérer ces changements et déclencher une alarme en cas de détection de variations anormales de chaleur. Ils sont souvent utilisés dans des environnements où les détecteurs de fumée traditionnels pourraient déclencher des alarmes inutiles, comme dans des processus industriels générant de la chaleur ou de la fumée sans danger.

##### \*Avantages

- Détection à travers les fumées
- Faibles atténuations à travers les fumées, particules, encrassements des optiques

##### \*Inconvénient

- Sources chaudes en mouvement ou vibrations (Chauffage, tubulures d'échappement)
- La présence d'eau atténue la sensibilité

**c) Détecteurs infrarouge/ultraviolet Combiner :**

L'association des détecteurs infrarouges et ultraviolets dans un système de détection d'incendie peut renforcer la sécurité en permettant de détecter à la fois les variations de chaleur et les particules de fumée dans l'air. Cette approche permet une détection plus rapide des incendies et diminue le risque de fausses alarmes. En combinant ces deux types de détecteurs, on compense les limites de chaque technologie individuelle. Les détecteurs infrarouges sont efficaces pour repérer les incendies à haute température, tandis que les détecteurs ultraviolets sont plus sensibles aux particules de fumée légère ou invisible. En fusionnant ces deux technologies, les systèmes de détection peuvent couvrir un large éventail de situations d'incendie. En exploitant les données fournies par ces détecteurs, le système peut offrir une alerte plus précise et rapide en cas d'incendie. voir la Figure. 3.10

**\*Avantages**

- Cumul les avantages des deux technologies
- Niveau d'alarmes intempestives faible (Sources parasites non communes)

**\*Inconvénient**

- Atome de carbone nécessaire dans la combustion



\*\*

**Figure 3.10:** Détecteur de feu à ultraviolet/infrarouge

### 3.7.3.2 Détection des flammes

Elle est effectuée par des détecteurs d'UV et d'IR qui détectent les rayonnements IR (0,8 à 1 000 m) émis à la base des flammes et les rayonnements d'UV (0,1 à 0,4 m) émis dans la partie haute des flammes. voir la Figure. 3.11

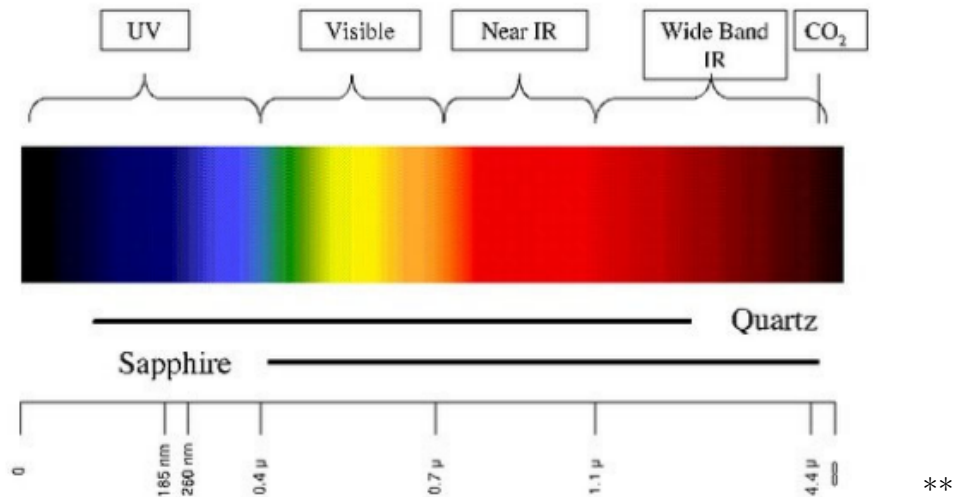


Figure 3.11: Détection des UV et des IRI

### 3.7.3.3 Détecteur de gaz

Capteur d'oxydation catalytique :

La présence d'un gaz combustible va provoquer une réaction d'oxydation catalytique au niveau du filament actif. Celui-ci va monter en température, quand celle du filament isolé ne change pas. La différence de température entre les deux filaments va provoquer un déséquilibre de tension proportionnel à la concentration en gaz explosif Si la concentration > LSE, pas de combustion. La concentration en O<sub>2</sub> doit être > 15 Pour le CH<sub>4</sub>, seuil d'alarme = 20 % LIE et seuil de sécurité = 40 % LIE (API)





Figure 3.12: Détecteur de gaz catalytique

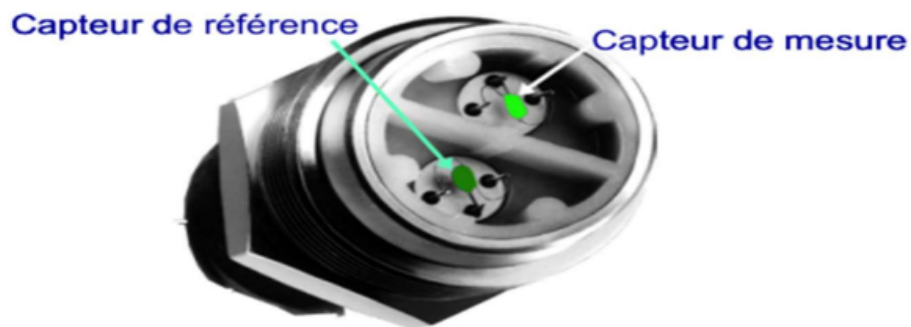


Figure 3.13: Capteur d'oxydation catalytique

Détection de gaz combustibles par absorption infrarouge :

est une méthode qui permet de repérer la présence de gaz inflammables dans l'air en mesurant l'absorption spécifique des infrarouges par le gaz cible. Cette technologie utilise une source de lumière infrarouge pour éclairer un échantillon d'air contenant le gaz à détecter. Les molécules de gaz absorbent la lumière infrarouge, créant une signature distinctive qui peut être détectée par un capteur infrarouge.

L'un des principaux avantages de cette technologie est sa capacité à être sélective pour le gaz cible, ce qui signifie qu'elle peut détecter des gaz spécifiques comme le méthane ou

le propane sans être influencée par d'autres gaz présents dans l'air. De plus, la détection par absorption infrarouge est rapide, fiable et peut être utilisée dans des environnements difficiles.

Bien que cette technologie soit plus coûteuse que la détection catalytique, elle est largement utilisée pour de nombreuses applications en raison de ses nombreux avantages, tels que l'absence de besoin d'étalonnage sur site, des intervalles d'essais plus longs et une vitesse de réponse plus rapide. De plus, les détecteurs de gaz à infrarouge n'ont pas besoin d'oxygène pour fonctionner, ce qui les rend adaptés à diverses conditions d'utilisation.

#### **3.7.3.4 Détecteur de chaleur ponctuelle**

La détection de chaleur est une technique utilisée pour détecter les variations de température et identifier les sources de chaleur anormales ou les situations d'incendie. Cette méthode est particulièrement utile dans des environnements où les températures ambiantes ou d'autres conditions ne permettent pas l'utilisation efficace de la détection de fumée, qui peut entraîner de nombreuses fausses alarmes.

Les détecteurs de chaleur fonctionnent en détectant les températures élevées à un point donné. Il existe deux principaux types de détecteurs de chaleur : les détecteurs de montée en température et les détecteurs de chaleur fixe. Les détecteurs de montée en température réagissent à une augmentation soudaine de la température, tandis que les détecteurs de chaleur fixe sont réglés sur une température fixe. Lorsque la température dépasse le seuil prédéfini, le détecteur déclenche une alarme pour avertir des risques potentiels d'incendie.

La détection de chaleur est souvent utilisée en complément de la détection de fumée dans les systèmes de détection incendie pour assurer une couverture complète et fiable. Elle est particulièrement adaptée pour les environnements où la fumée n'est pas un indicateur fiable d'incendie, tels que les cuisines, les garages ou les zones poussiéreuses.

En résumé, la détection de chaleur est une méthode importante pour garantir la sécurité incendie en identifiant rapidement les sources de chaleur anormales et en déclenchant des alarmes pour permettre une intervention rapide et efficace en cas d'incendie.

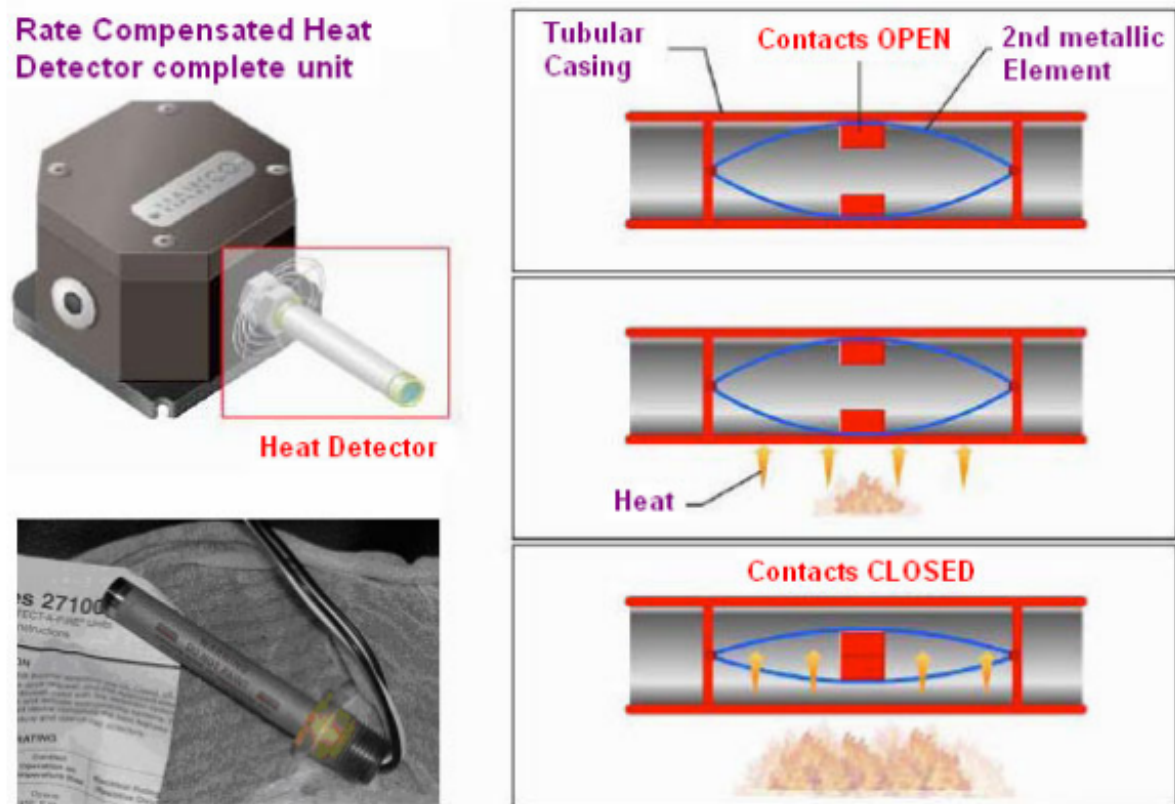


Figure 3.14: Détecteur de chaleur

### 3.8 Modélisation des alarmes du système anti-incendie des turbocompresseur

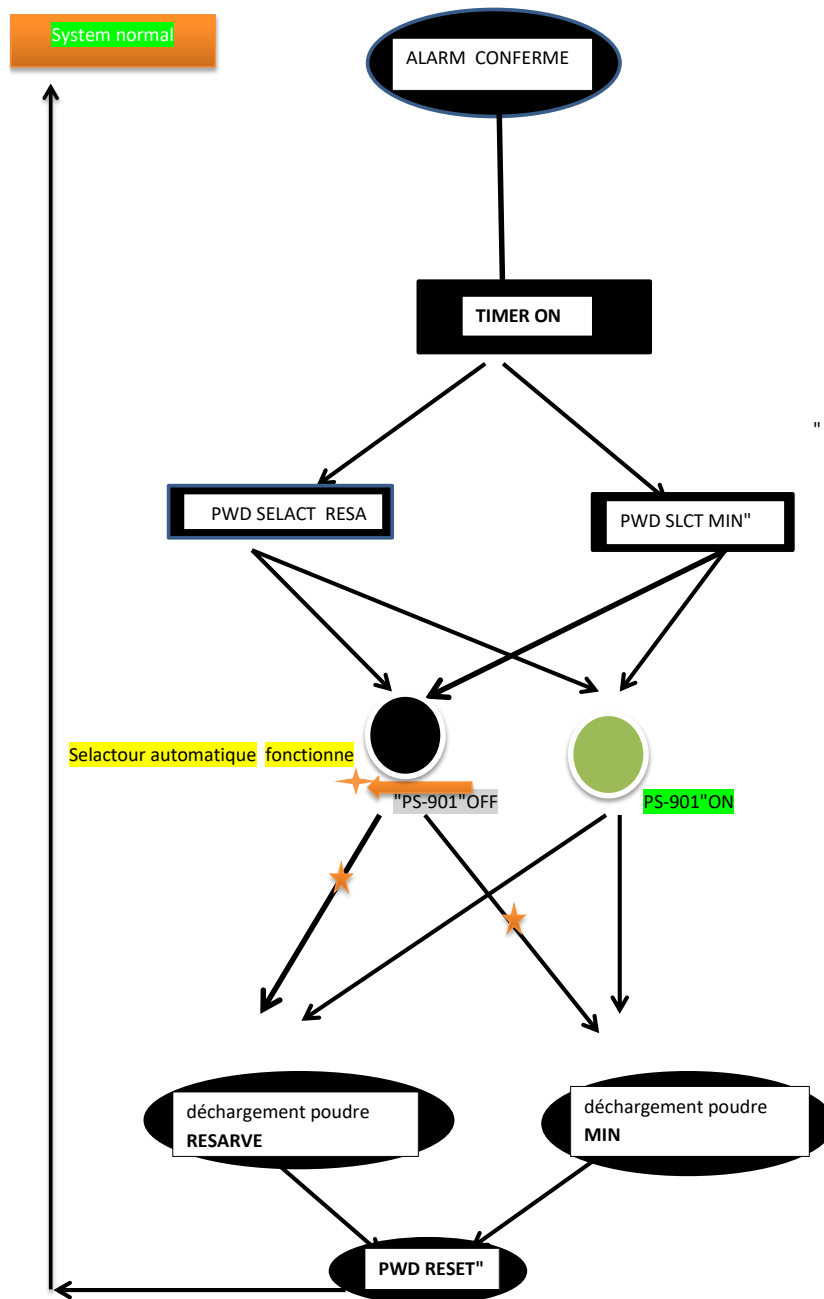


Figure 3.15: Organigramme du processus de protection contre les incendies côté compresseur

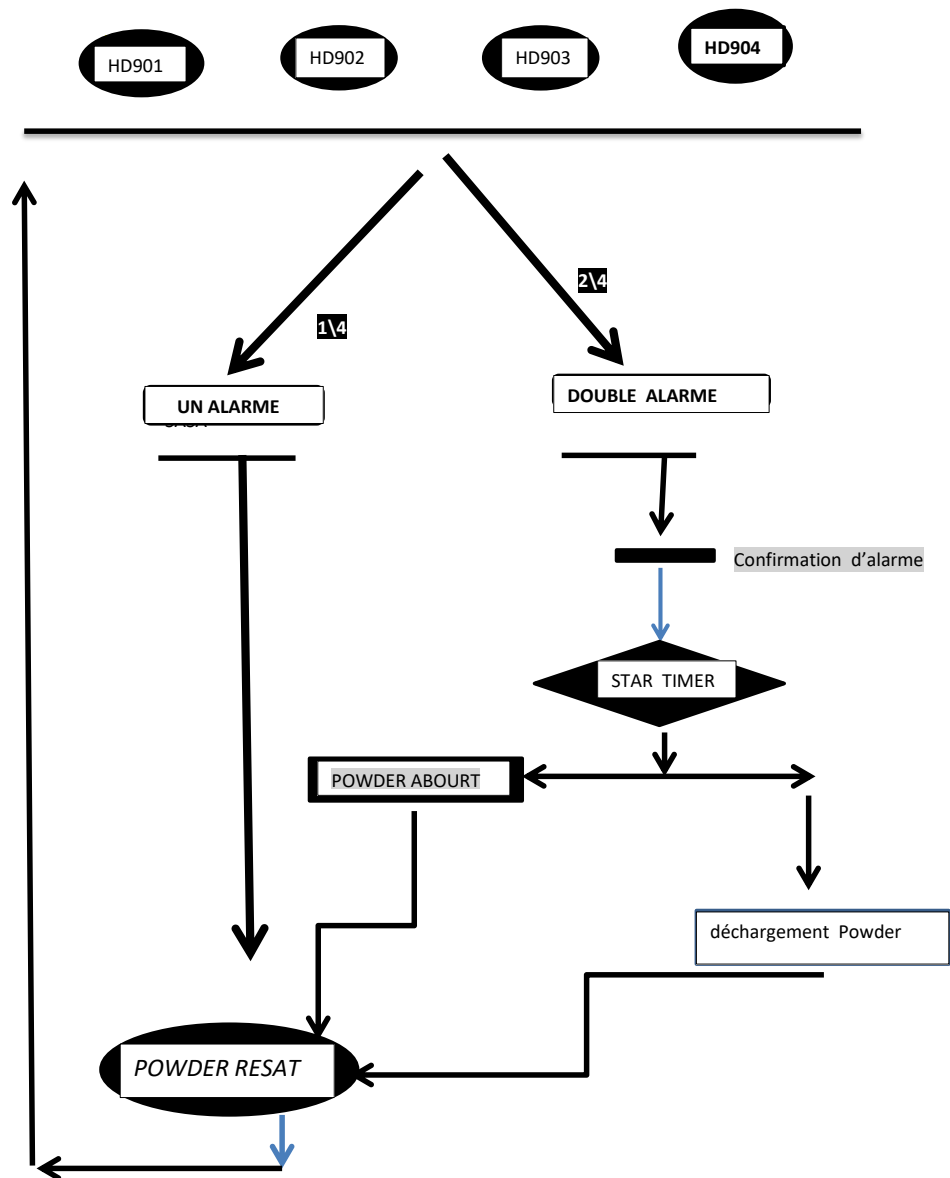


Figure 3.16: Organigramme du processus de protection contre les incendies côté compresseur

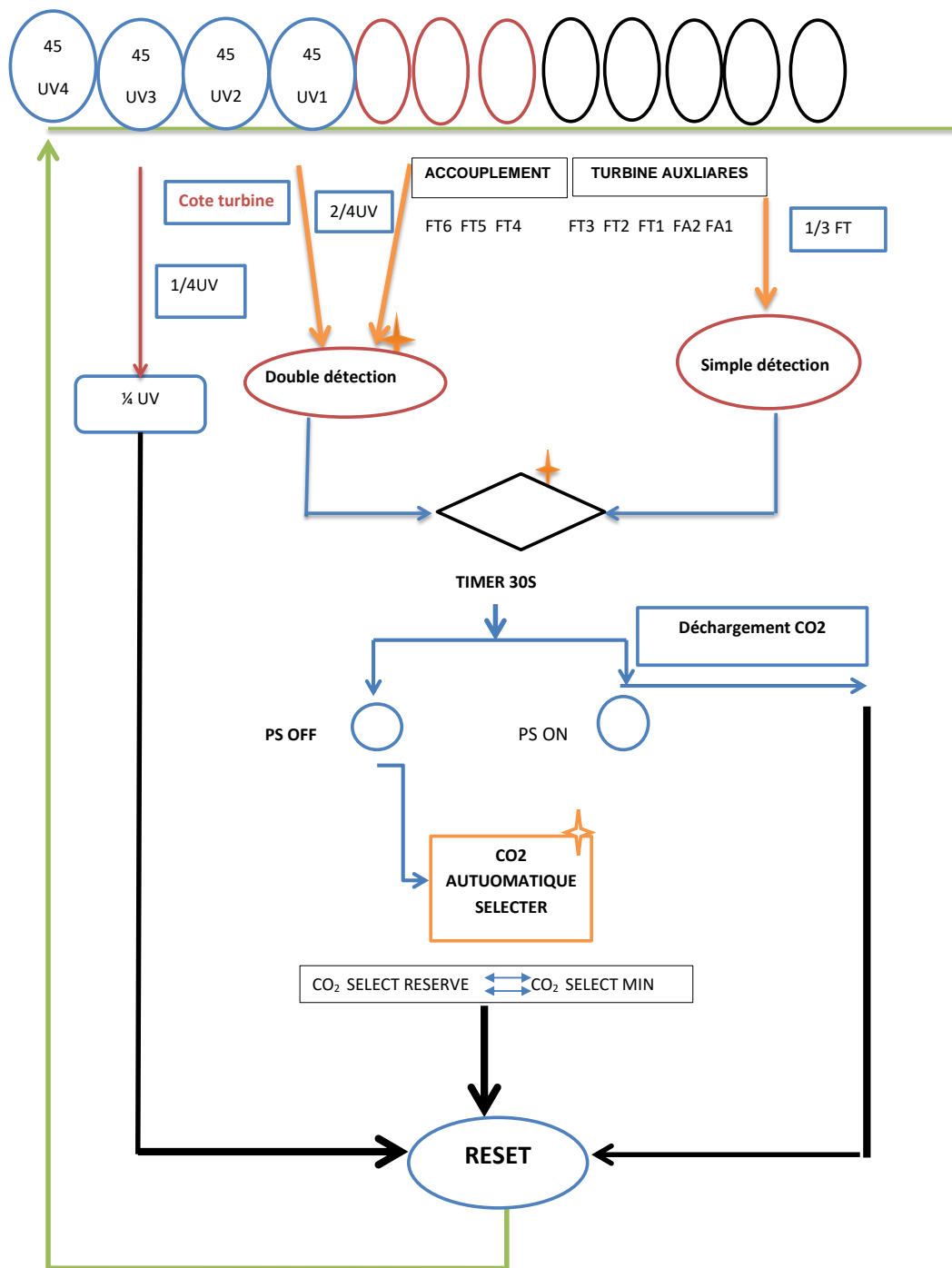
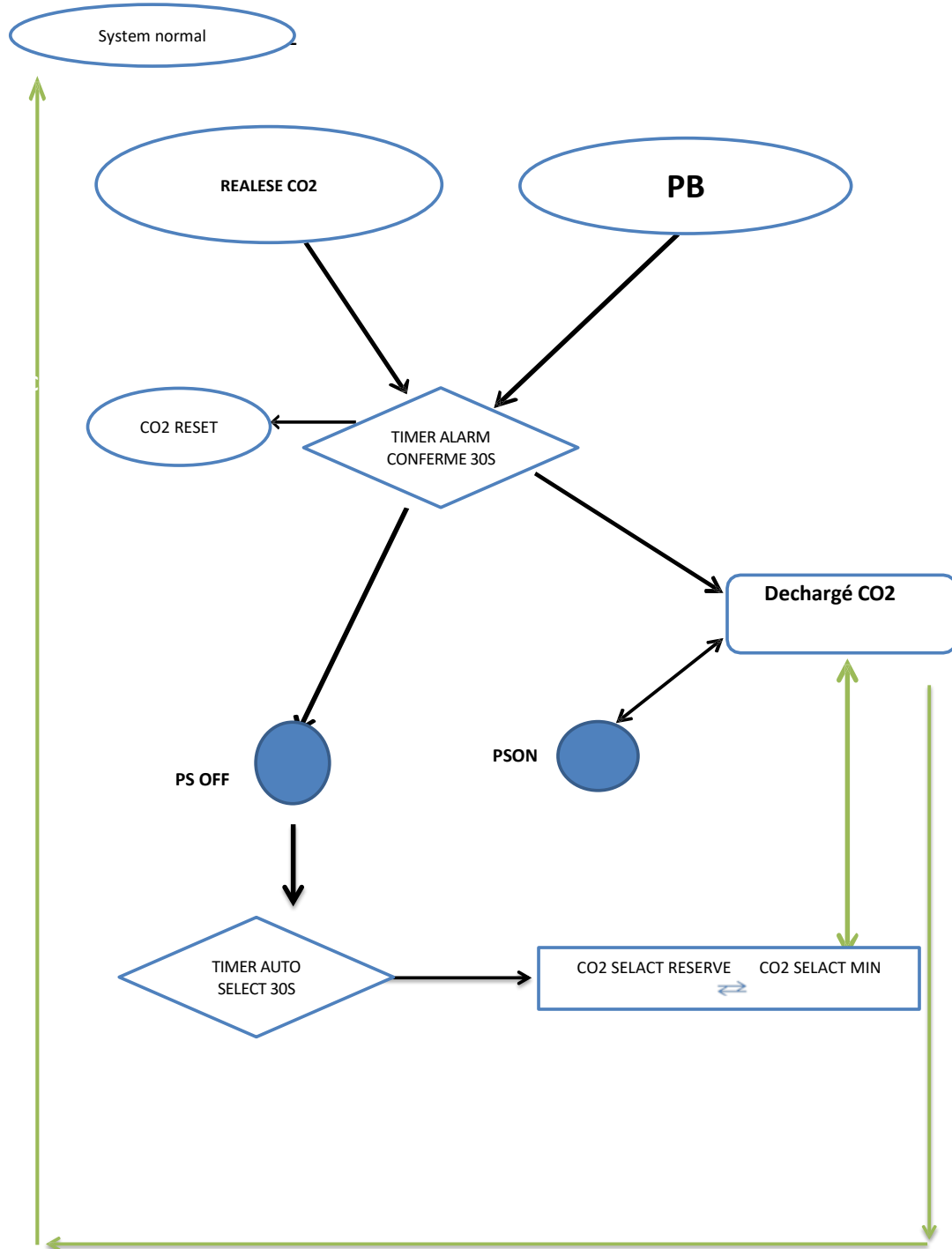


Figure 3.17: Organigramme du processus de protection contre les incendies côté turbinel



**Figure 3.18:** Organigramme du processus de protection contre les incendies côté système semi-automatique

## 3.9 Conclusion

En conclusion, la sécurité dans l'industrie des hydrocarbures est d'une importance capitale pour garantir la protection des personnes, de l'environnement et des infrastructures critiques. Face aux divers défis de sécurité tels que le terrorisme, le vol, le sabotage et les cyber-attaques, il est essentiel pour les entreprises de mettre en place des mesures de sécurité physique robustes, incluant des contrôles d'accès, une surveillance par CCTV, des audits réguliers et des systèmes anti-incendie performants. En investissant dans la sécurité, les entreprises peuvent atténuer les risques et contribuer à assurer la stabilité du marché mondial de l'énergie. .



## Chapitre 4

### Programmation du Système

### Anti-Incendie Des Turbocompresseurs

## 4.1 Introduction

Le système de lutte contre l'incendie nécessite une surveillance constante de ses différents composants, Capteurs et alarmes.

Dans ce dernier chapitre, nous nous concentrerons sur le développement du système Pour le système de contrôle de tir du turbocompresseur, qui est un élément essentiel de Protection des installations industrielles. L'objectif principal de son développement est de fournir Protection et préservation de la production.

Cela se fait avec une simple modification des capteurs, et également pour garantir que le système fonctionne de manière efficace et efficiente, nous avons modifié le pressure switch (PS).

Cela se fait à l'aide de l'environnement de développement TIA Portal, qui fournit une plate-forme de programmation puissante.

## 4.2 Automate programmable industriel

Un automate programmable industriel (API) est un dispositif industriel automatisé qui surveille en continu l'état des périphériques d'entrée et prend des décisions en fonction d'un programme personnalisé afin de contrôler les états des périphériques de sortie. Les modules d'entrée/sortie (E/S) sont utilisés pour connecter le PLC aux capteurs, actionneurs et autres équipements sur le terrain, permettant ainsi au PLC d'interagir avec son environnement. Le processeur (CPU) du PLC exécute le programme personnalisé, traitant les entrées, prenant des décisions logiques en fonction des conditions définies et activant les sorties en conséquence pour contrôler les processus industriels [15].(Voir la Figure. 4.1).

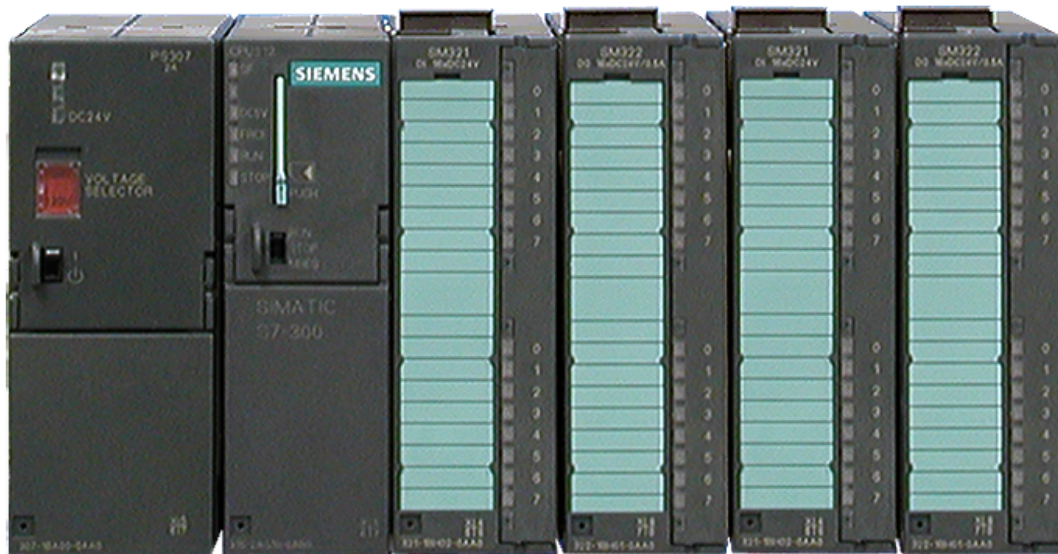


Figure 4.1: Automate programmable industriel

### 4.3 Présentation du logiciel TIA Portal

Le cadre d'ingénierie Simatic Totally Integrated Portal (TIA) est un environnement logiciel de Siemens conçu pour la programmation et la configuration d'automates industriels. Il permet aux ingénieurs et programmeurs de concevoir des logiques à relais basées sur des schémas de circuit, notamment pour les automates Siemens Simatic S7-1200 et S7-300. TIA prend en charge une gamme de produits Siemens et offre des fonctionnalités telles que la configuration matérielle, la gestion des paramètres, les diagnostics, etc.

La dernière version de STEP 7, v11, est actuellement proposée par Siemens pour la programmation des automates. Elle offre une prise en charge des automates S7-1200, S7-300 et S7-400, ainsi que la configuration des paramètres matériels et des fonctions avancées de diagnostic [16]. (Voir la Figure. 4.2).

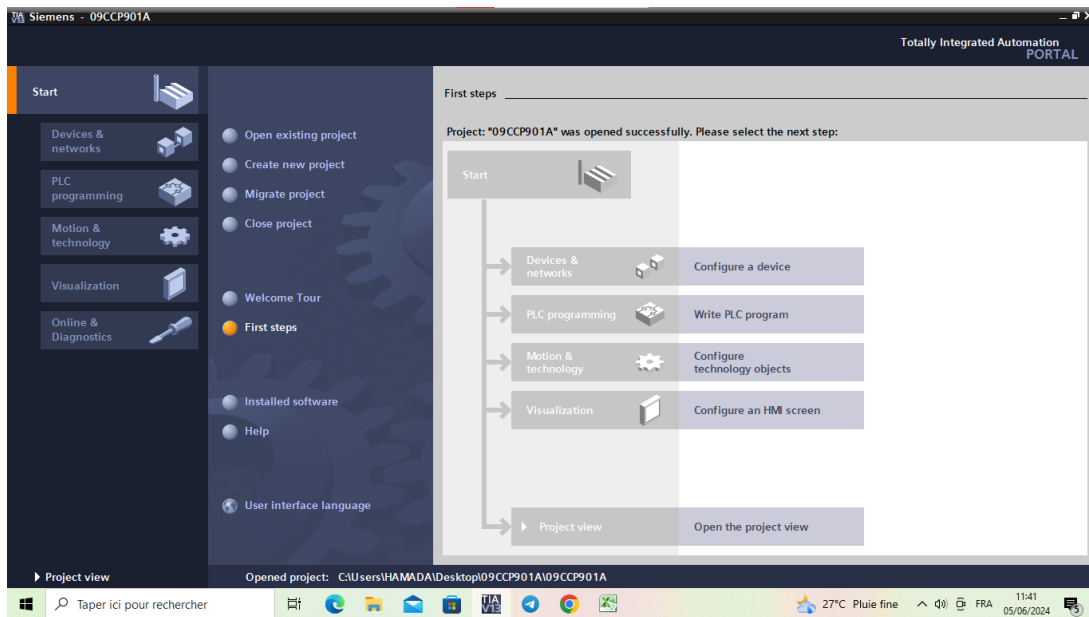


Figure 4.2: Interface du logiciel TIA Portal

## 4.4 Présentation du groupe siemens

Siemens est une société allemande basée à Munich, fondée en 1847 par Ernst Werner von Siemens. Elle est considérée comme la plus grande société d'ingénierie en Europe et l'un des principaux concepteurs d'automates programmables industriels au monde. Grâce à son expertise et sa présence mondiale, Siemens est un acteur majeur dans le domaine de l'automatisation industrielle, offrant une large gamme de produits, de systèmes et de services pour automatiser les processus industriels. Ces solutions sont adaptées à divers secteurs tels que l'automobile, l'énergie, la chimie, l'agroalimentaire, entre autres. Le groupe Siemens est présent en Algérie depuis 1962 [17].

## 4.5 Langage de programmation

Le texte structuré (ST) est un langage de programmation basé sur du texte, similaire à un langage de script, utilisé pour écrire des programmes PLC. Il permet une programmation structurée et claire [18].

- liste d'instructions (IL) est un langage de programmation basé sur des instructions courtes et simples, souvent utilisé pour les tâches de bas niveau dans les systèmes PLC.

- Le schéma à contacts (LD) est un langage graphique qui représente les contacts électriques et les bobines des circuits de contrôle. Il est largement utilisé pour la programmation de PLC en raison de sa simplicité et de sa facilité de compréhension.

- Le diagramme fonctionnel (FBD) est un autre langage graphique utilisé pour la programmation PLC. Il permet de représenter les fonctions logiques et arithmétiques sous forme de blocs interconnectés.

- Les séquençages sont des méthodes de programmation utilisées pour contrôler la séquence d'exécution des tâches dans un système automatisé. Cela permet de définir l'ordre dans lequel les actions doivent être effectuées.

- Le diagramme de fonctions commerciales (SFC) est un langage graphique largement utilisé pour spécifier la partie logicielle des systèmes industriels. Il permet de représenter les différentes étapes d'un processus sous forme de graphiques faciles à comprendre.

Ces langages et méthodes de programmation sont essentiels pour concevoir et mettre en œuvre des systèmes d'automatisation efficaces et fiables dans l'industrie.

## 4.6 Configuration et paramétrage du matériel

Une fois le projet crée, on peut configurer la station de travail. On commencera par faire le choix de notre CPU pour ajouter par la suite les modules complémentaires (alimentation, E/S TOR ou analogiques,...). La configuration matériel qu'on as choisie, est composé de trois modules d'entrées analogiques contenant chacun 8 entrées AI 8x16BIT, et deux autres modules logiques un pour les entrées digitales DI 16x24VDC, un autre pour les sorties digitales DO 32x24VDC/0.5A. En dernier le module d'alimentation PS 307 5A placé sur le châssis 0. La Figure. 4.3 suivante prése :

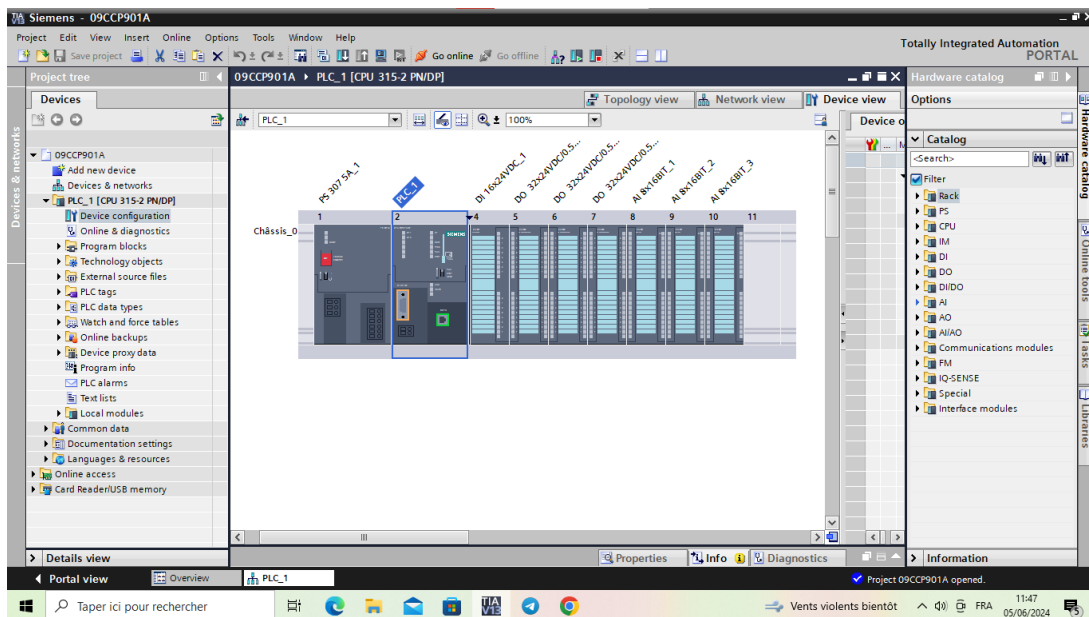


Figure 4.3: Configuration matérielle

## 4.7 Programme du système FACP

Dans cette partie pratique, nous avons mis en place un programme qui permet de contrôler le système anti-incendie en respectant tous ses contraintes. Ce dernier, nous permet également de faire une bonne gestion de toutes les alarmes ce qui est primordial car, notre système est un système de sécurité qui a une très grande importance pour l'industrie gazière à Hassi R'mel.

## 4.8 Detecteur de temperature-"HD-901"- "HD-902"- "HD-903"- "HD-904" cote compresseur

Le capteur a pour but de collecter des informations sur l'emplacement à traiter et il y aura donc une réponse. (Voir la Figure. 4.4).

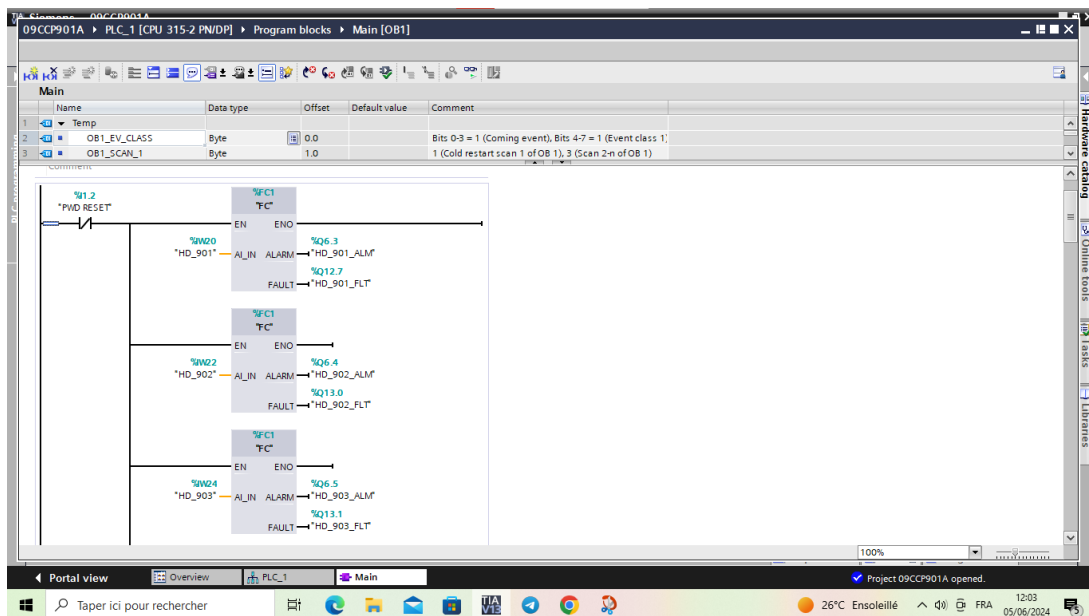


Figure 4.4: Detecteur de temperature cote compresseur

## 4.9 Button "PPB-901" et switch "PS-901" poudre pour compresseur

la Bouton poussoir PPB-901" pour libérer la poudre, et le switch "PS-901" Pressostat poudre. (Voir la Figure. 4.5).

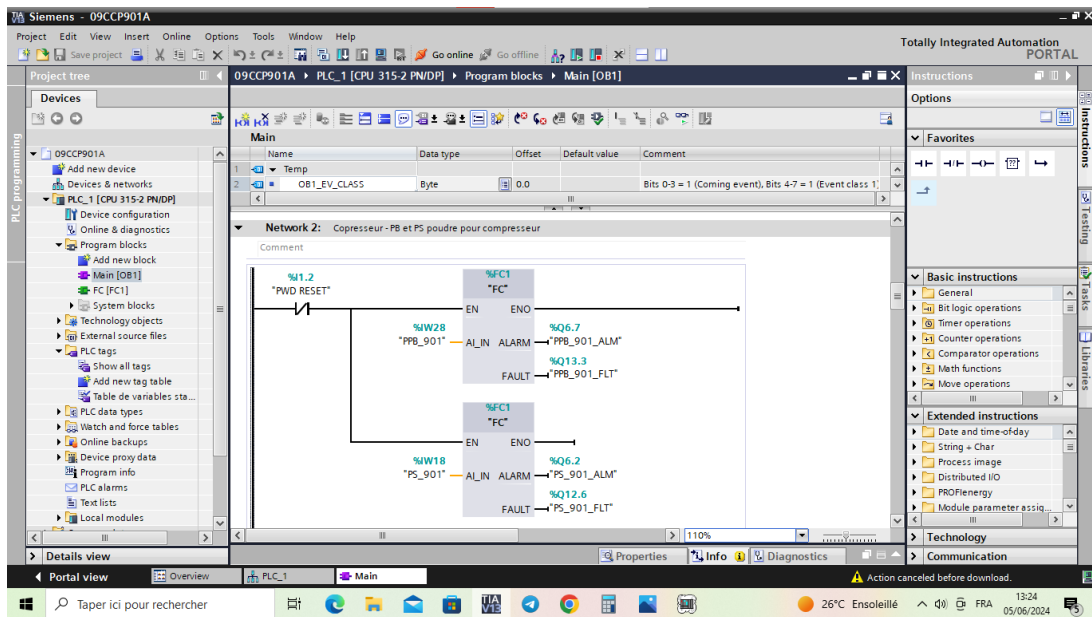


Figure 4.5: PB et PS poudre pour compresseur

## 4.10 Poudre alarm horn et flash Light

Si l'un des capteurs envoie un signal, nous enregistrons une alarme, et l'image suivante le montre. (Voir la Figure. 4.6)

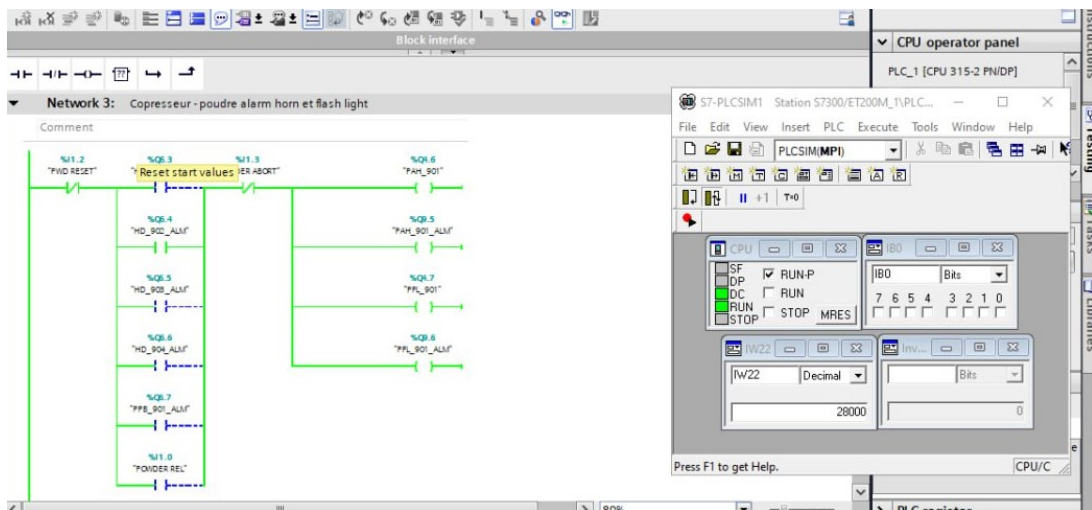


Figure 4.6: Poudre alarm horn et flash light

Si un capteur, comme celui de la figure 4.6, est alors activé, il sera alerté et pris en compte, et le processus de déchargement ne sera pas terminé ou la turbine arrêtée jusqu'à confirmation par un deuxième capteur

## 4.11 Confirmation feu

Pour confirmation feu (feu (fire)) que le signal soit envoyé par au moins deux capteurs 2/4. (Voir la Figure. 4.7 et la Figure. 4.8) :

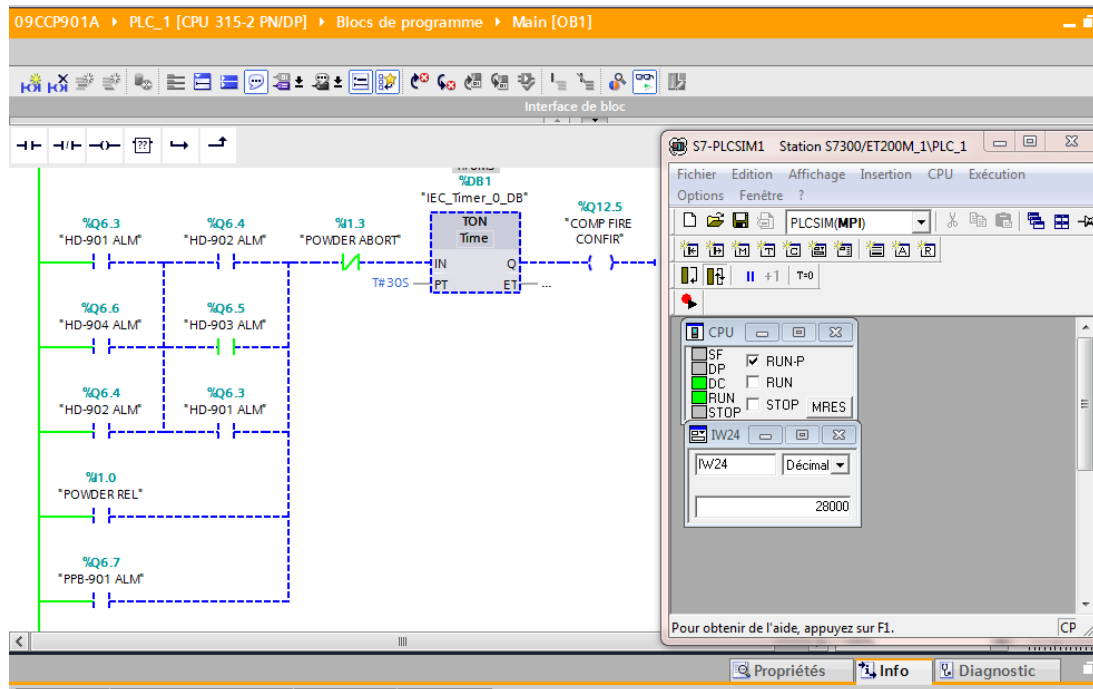


Figure 4.7: L'incendie n'a pas été confirmé



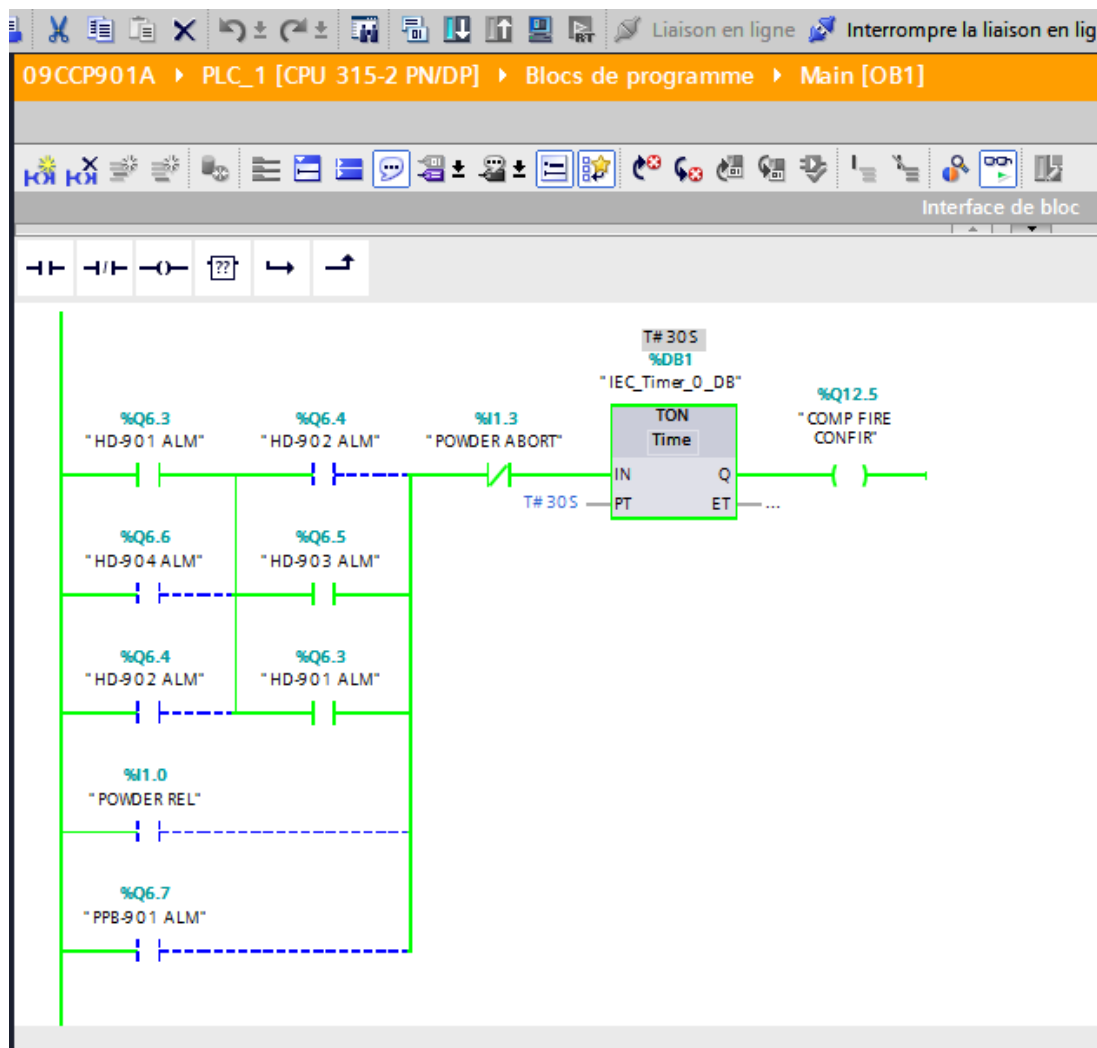


Figure 4.8: Confirmation feu (fire)

## 4.12 Confirmation discharge et auto select main/reserve

Si le powder pressure switch ne fonctionne pas, il sera automatiquement converti en mode principal/réserve.(Voir la Figure. 4.9).

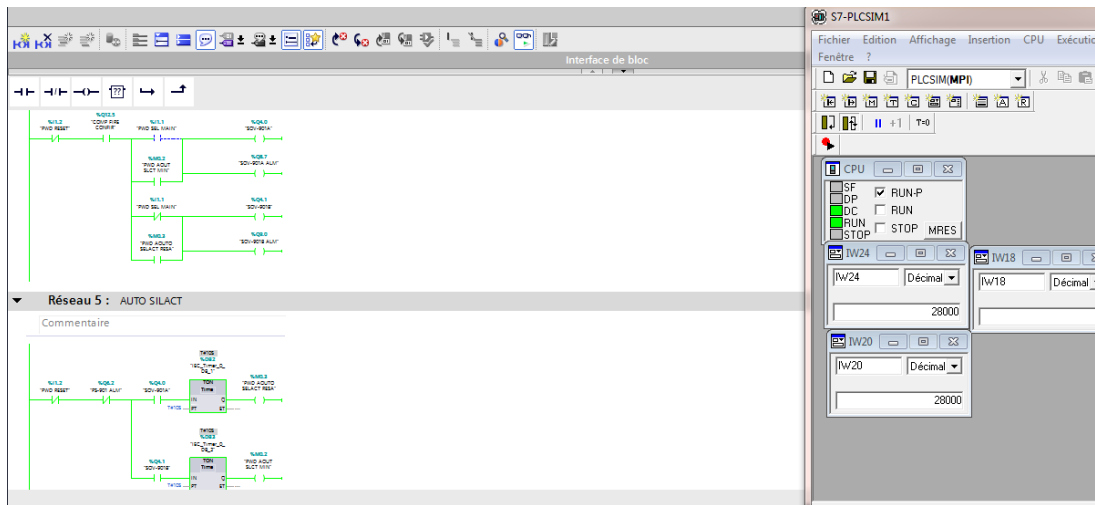


Figure 4.9: Confirmation discharge et auto select main/reserve

### 4.13 Confirmation discharge et auto select main/reserve

Si le pressostat poudre est enclenché, il ne passe pas automatiquement de la position principale à la position de réserve.(Voir la Figure. 4.10).

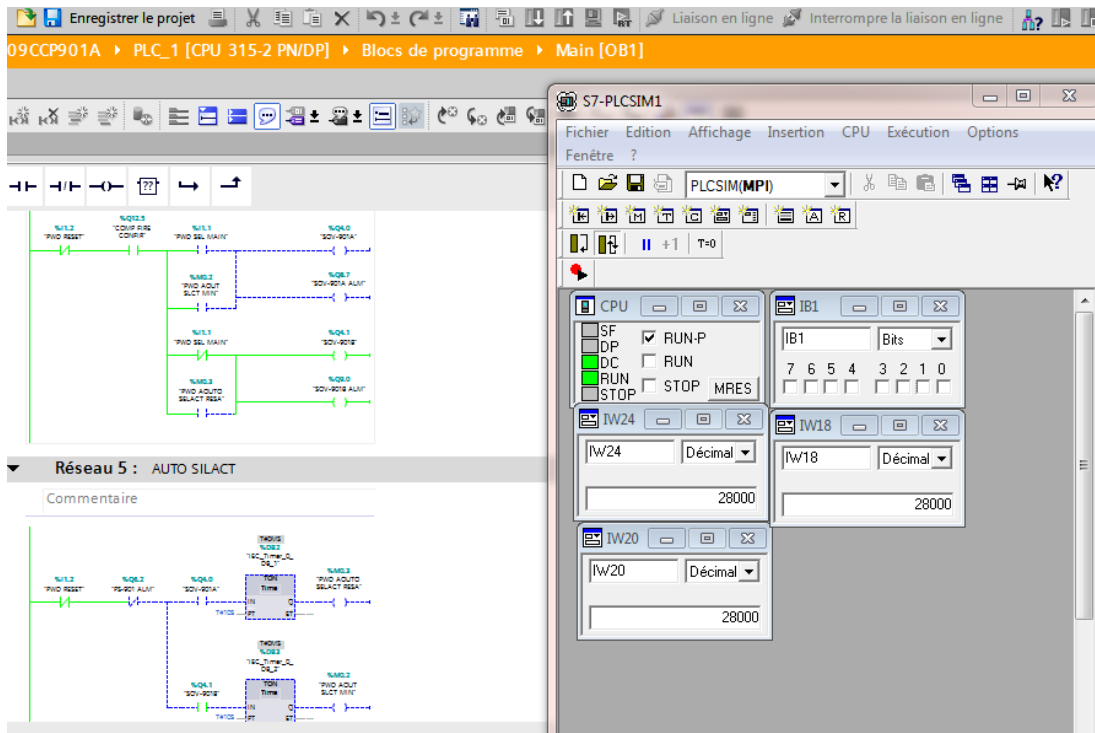


Figure 4.10: Déchargement powder

## 4.14 simulation cote turbine

Simulation de capteur FT2 avec confirmation d'alarme.(Voir laFigure. 4.11).

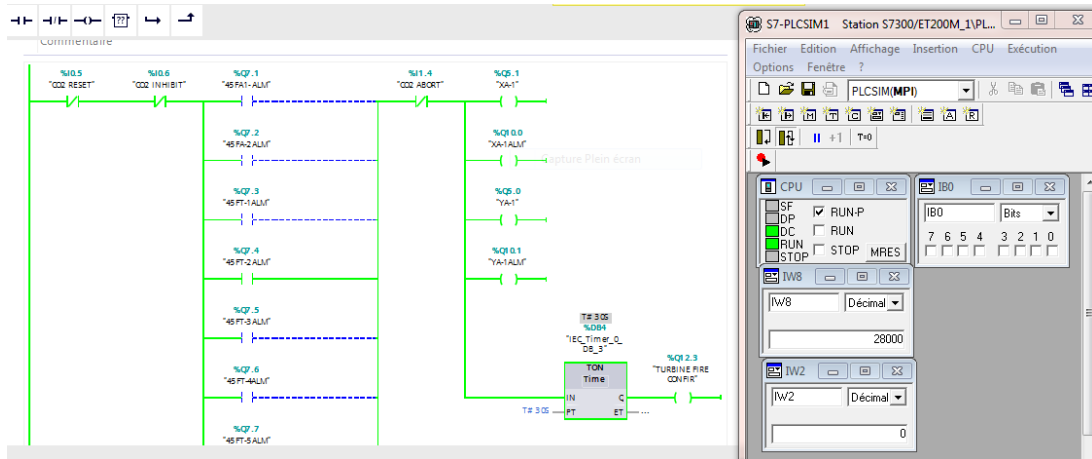


Figure 4.11: Fire confirmed

Simulé pour PS, MAIN et RESERV.(Voir laFigure. 4.12).

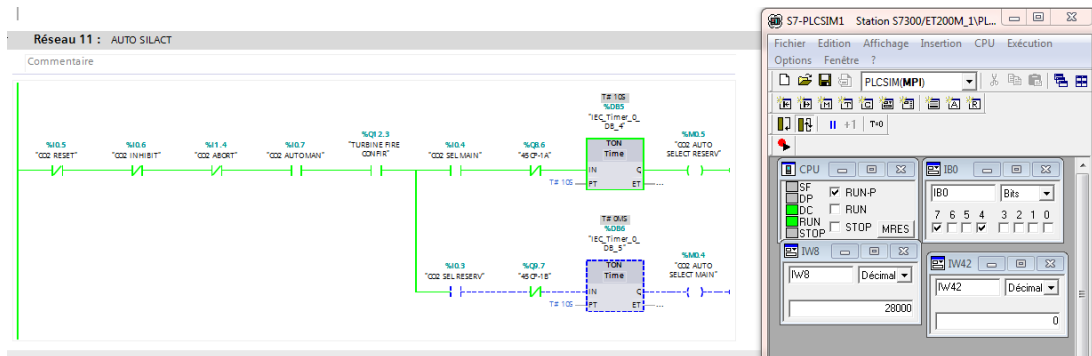


Figure 4.12: Soldnoid valve for co2 main/reserve

Simulation montrant une double décharge de bouteilles de CO2 depuis la chambre MIN et la réserve.(Voir laFigure. 4.13).

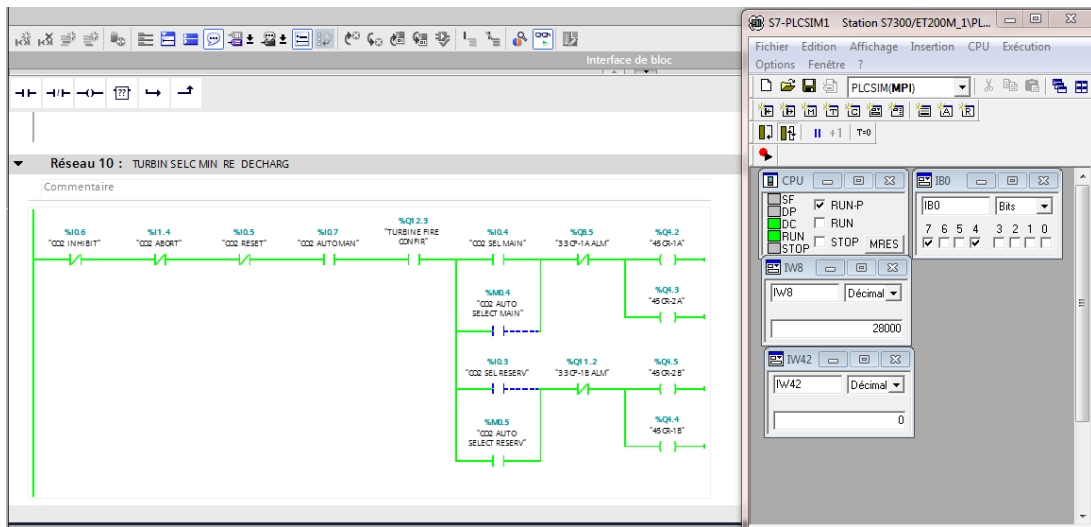


Figure 4.13: Soldnoid valve for co2 main/reserve

Simulation montrant la réponse PS et l'arrêt du timer.(Voir laFigure. 4.14).

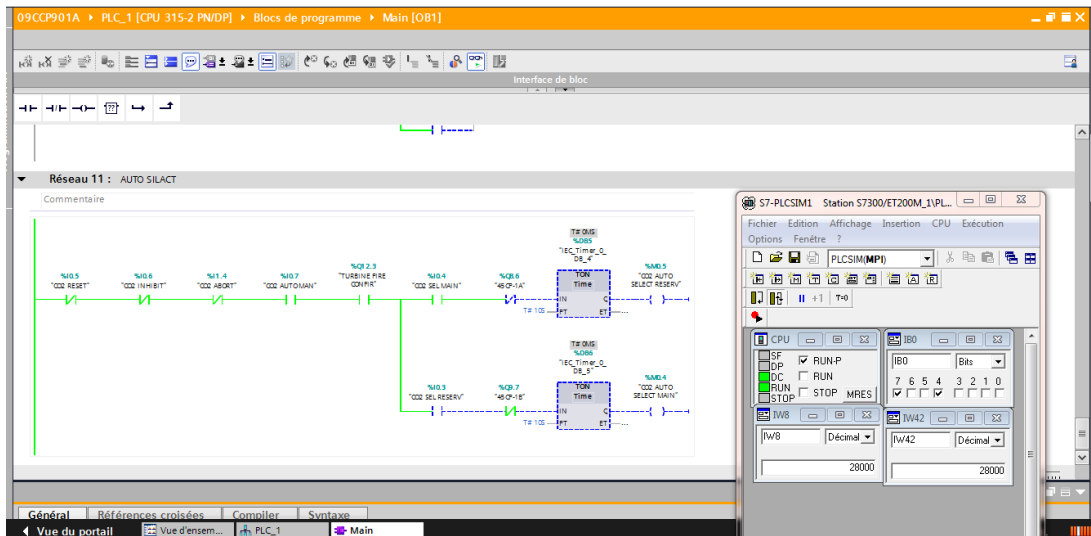


Figure 4.14: Soldnoid valve for co2 main/reserve

Réponse du capteur de pression puis vidange de la zone spécifiée uniquement.(Voir laFigure. 4.15).

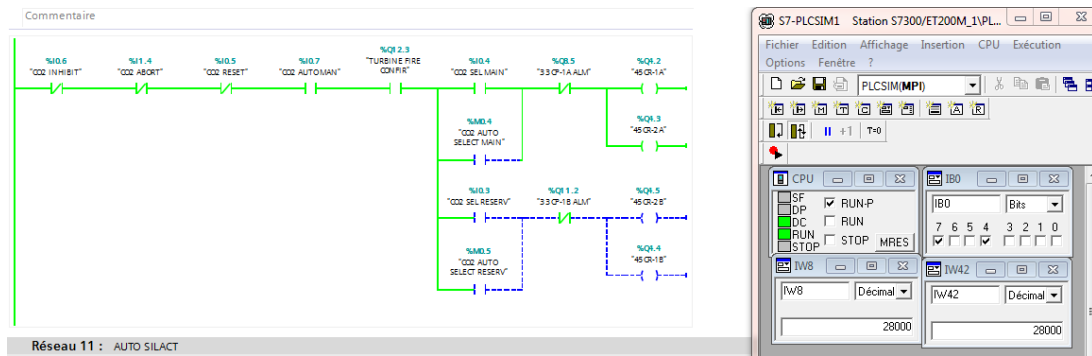


Figure 4.15: Soldnoid valve for co2 main/reserve

Dans le cas normal de la Figure. 4.14, c'est nous qui choisissons où placer le curseur min ou réserve pour des raisons d'opération ultérieure. Pour la protection, nous avons défini un indicateur automatique illustré à la Figure. 4.12 qui fonctionne dans le cas où le XV spécifié ne fonctionne pas ou si le CO2 ne sort pas.

Simulé pour les capteurs UV1 et UV2. (Voir la Figure. 4.16).

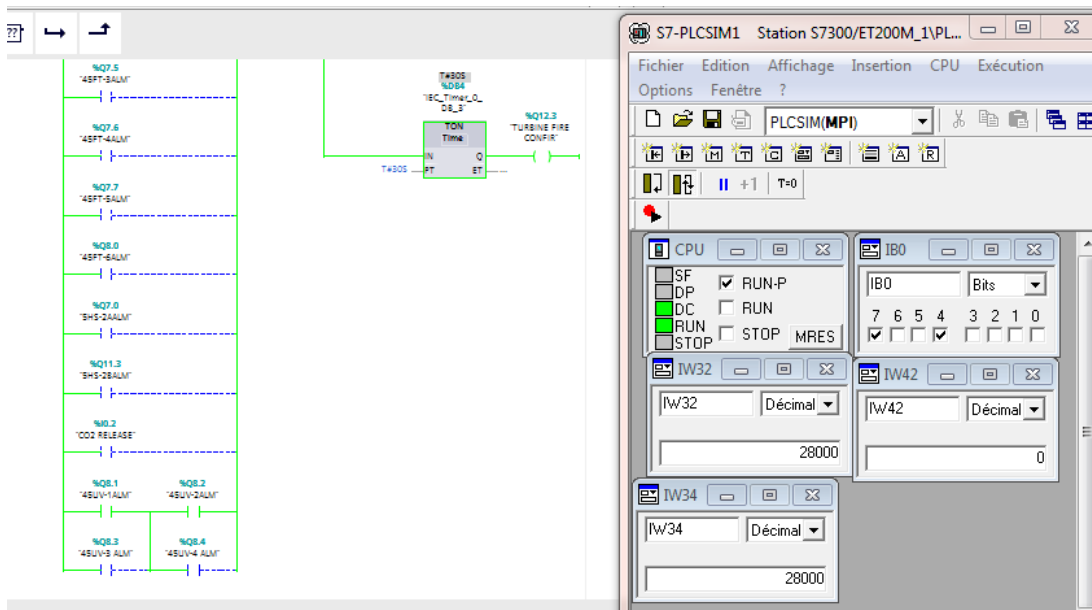


Figure 4.16: Fire confirmed

La timer arrête de compter et la réponse PS. (Voir la Figure. 4.17).

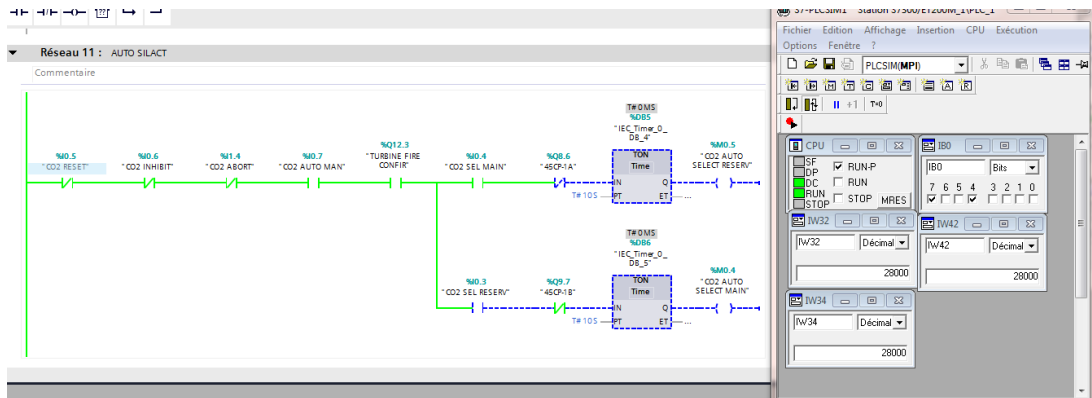


Figure 4.17: Soldnoid valve for co2 main/reserve

Réponse xv à la destination précédemment spécifiée (Min) uniquement et décompressée. (Voir laFigure. 4.18).

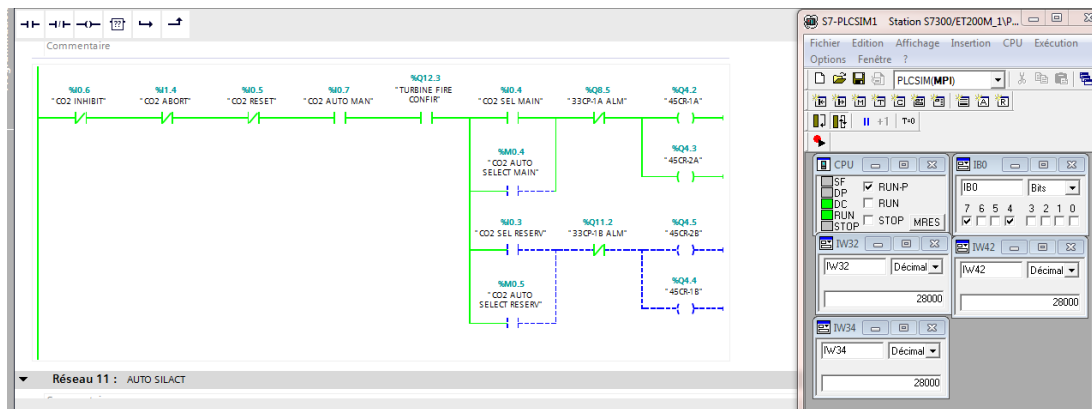


Figure 4.18: Soldnoid valve for co2 main/reserve

Le capteur de pression n'a pas répondu et la minuterie a été activée Afin de contrôler automatiquement le limiteur. (Voir laFigure. 4.19).

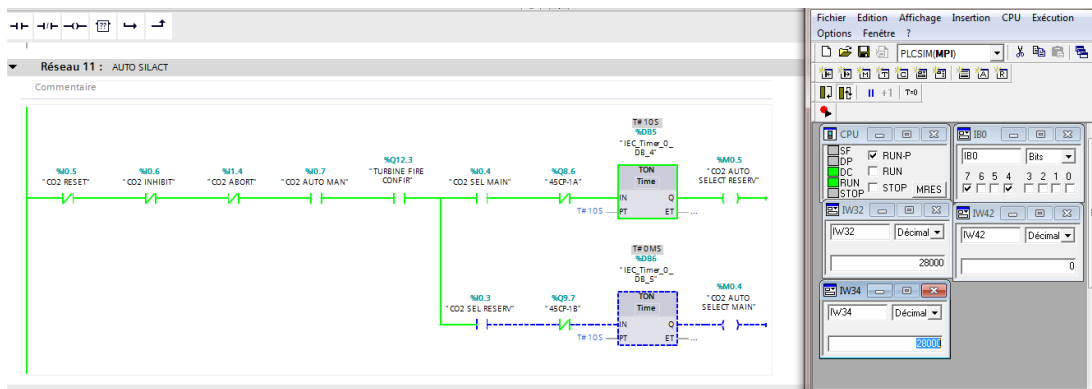


Figure 4.19: Soldnoid valve for co2 main/reserve

Double réponse de MIN et resarv grâce au fonctionnement du limiteur automatique illustré enFigure. 4.19.(Voir laFigure. 4.20).

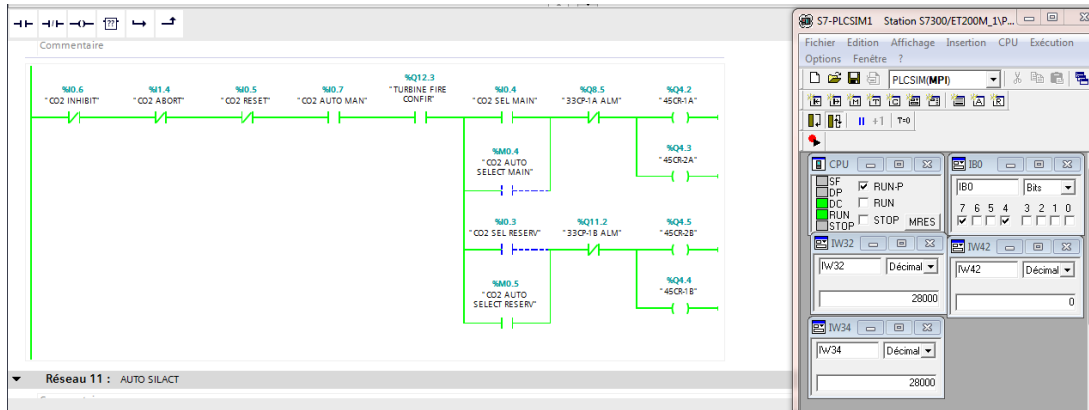


Figure 4.20: Soldnoid valve for co2 main/reserve

Dans le cas normal de laFigure. 4.17 , c'est nous qui choisissons où placer le curseur min ou réserve pour des raisons d'opération ultérieure. Pour la protection, nous avons défini un indicateur automatique illustré à laFigure. 4.19 qui fonctionne dans le cas où le XV spécifié ne fonctionne pas ou si le CO2 ne sort pas.Pour la protection, nous avons défini un indicateur automatique illustré à la figure 4.19 qui fonctionne dans le cas où le XV spécifié ne fonctionne pas ou si le CO2 ne sort pas. Bien que le capteur UV joue un rôle majeur dans la protection de la turbine, il a été retiré en raison des arrêts fréquents dus aux fausses alarmes du capteur UV et des pertes matérielles importantes qu'il provoque. C'est ce qui nous a fait réfléchir à une solution plus efficace qui, d'une part, protège les turbines des risques d'incendie et résout le problème des pannes fréquentes, d'autre part. Cela se fait en convertissant la détection d'une simple détection en une double détection, afin de vérifier la réalité de l'alarme et d'améliorer la protection de la turbine. Parce que la suppression des capteurs UV dans la turbine constitue une faiblesse majeure du système de protection incendie.

## 4.15 Conclusion

Ce chapitre couvrait la programmation et la supervision du système de lutte contre l'incendie et des turbocompresseurs à l'aide de la programmation TIA Portal. Ce dernier nous a également aidé à développer et à ajouter une touche de protection et d'amélioration au système. Tout cela dans le but d'augmenter la production et de réduire les pertes dans le domaine de la production de gaz. L'industrie prend de plus en plus d'importance, parallèlement au niveau croissant d'automatisation dans l'industrie. Il vise à garantir un

flux de travail fluide, la sécurité et l'efficacité Opérations industrielles en collectant et analysant les données en temps réel. L'objectif principal de la surveillance des processus est d'améliorer la performance globale de Système.



# Conclusion Générale

La quête de l'excellence dans l'industrie énergétique moderne se traduit non seulement par la poursuite de performances accrues, mais aussi par un engagement inébranlable envers la sécurité des installations et du personnel. Ce mémoire, consacré à l'amélioration du système de protection incendie FACP des turbines à gaz, s'inscrit au cœur de cette double ambition. Il témoigne de la nécessité d'une approche holistique, où l'innovation technologique se met au service de la prévention des risques, dans un secteur où chaque incident peut avoir des répercussions considérables.

Au fil de cette étude, nous avons exploré les multiples facettes de la sécurité incendie appliquée aux turbines à gaz, en prenant pour cadre le champ industriel stratégique de Hassi R'Mel. Ce site, véritable poumon énergétique, illustre l'importance cruciale d'infrastructures fiables et sécurisées pour l'économie nationale et régionale. L'analyse détaillée de la turbine MS5002C a mis en lumière la complexité des systèmes en jeu et les défis inhérents à leur protection, soulignant l'urgence d'une réponse technologique adaptée.

L'automatisation du système de lutte contre l'incendie des turbocompresseurs, réalisée grâce à l'automate programmable Siemens S7-300 et à l'environnement TIA Portal, constitue l'apport central de ce travail. Cette démarche incarne le passage d'une gestion passive des risques à une approche proactive et prédictive. L'intégration de capteurs de pression, la flexibilité offerte par le langage STEP7, et les capacités de simulation de S7-PLCSIM ont permis d'élaborer un dispositif de sécurité réactif, capable d'anticiper et de gérer efficacement les situations critiques.

Les avancées réalisées dépassent le simple cadre technique pour s'inscrire dans une vision plus large de responsabilité industrielle. En effet, l'optimisation des systèmes FACP contribue non seulement à la sauvegarde des vies et des équipements, mais aussi à la continuité opérationnelle, gage de stabilité économique et sociale. Elle reflète une prise de conscience : la véritable performance industrielle ne peut se concevoir sans une maîtrise totale des risques.

Ce projet a également mis en exergue le rôle fondamental de la formation et de l'expertise humaine. L'expérience acquise au Centre de Renforcement de Hassi R'Mel a été l'oc-

casation de forger une méthodologie rationnelle, indispensable pour aborder la complexité des enjeux d'automatisation. Elle rappelle que derrière chaque innovation se trouve une équipe de professionnels engagés, dont les compétences et la vision sont les véritables garants de la sécurité.

Au terme de cette étude, plusieurs enseignements se dégagent. Premièrement, la sécurité dans l'industrie des turbines à gaz ne peut plus être considérée comme un domaine statique, mais doit évoluer au rythme des avancées technologiques. L'intégration croissante de l'intelligence artificielle, de l'Internet des Objets (IoT) et de l'analyse de données massives (Big Data) ouvre des perspectives prometteuses pour une prévention toujours plus fine et une réactivité accrue.

Deuxièmement, l'amélioration des systèmes de protection incendie s'affirme comme un investissement stratégique, dont les bénéfices se mesurent non seulement en termes de réduction des risques, mais aussi d'optimisation des performances globales. La fiabilité accrue des installations se traduit par une diminution des arrêts non planifiés, une longévité accrue des équipements et, in fine, une meilleure rentabilité.

Enfin, ce mémoire souligne l'importance d'une approche collaborative et interdisciplinaire. La sécurité des turbines à gaz ne peut être l'apanage d'un seul service ou d'une seule expertise ; elle requiert la synergie entre ingénieurs, opérateurs, chercheurs et décideurs. C'est dans cette intelligence collective que réside la clé d'une industrie énergétique à la fois puissante et bienveillante.

En conclusion, l'automatisation et l'optimisation des systèmes de protection incendie pour les turbines à gaz, telles que démontrées dans ce travail, ne sont pas de simples améliorations techniques. Elles incarnent un pas décisif vers une industrie résiliente, où la sécurité n'est pas perçue comme une contrainte, mais comme un moteur d'excellence opérationnelle. Dans un monde en quête urgente de solutions énergétiques durables, ces avancées rappellent que le véritable progrès est celui qui sait concilier puissance et précaution, innovation et éthique. Ainsi, chaque turbine sécurisée, chaque risque maîtrisé, devient une victoire pour l'humanité dans sa marche vers un avenir énergétique harmonieux et pérenne.

# Bibliographie

- [1] SMAHI Fatima. MORSLI Hanane. *Étude de l'impacte économique et environnementale générée à travers l'optimisation des paramètres de fonctionnement d'une colonne de distillation*. PhD thesis, Université Ahmed Draïa Adrar, Année : 2020/2021.
- [2] Mr. SIBOUKEUR Hicham. *Contribution à la production du biogaz à partir des boues de la station d'épuration de la ville de Hassi R'mel*. PhD thesis, Ecole Nationale Polytechnique, Année :2010.
- [3] HadjadjAouelMohamed ElAmine Messaoudi Mohammed. *Etude des conditions opératoires de la chromatographie en phase gazeuse dans le but d'améliorer l'analyse du gaz de vent et GPL de MPP0 à Hassi R'mel*. PhD thesis, UNIVERSITE ABOUBEKR BELKAID TLEMCEN, Année :2009-2010.
- [4] ABDELI Taki eddine DIDA Badr eddine. *Etude et commande de l'unité d'injection d'eau par DCS AC800F*. PhD thesis, UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA, Année :2016-2017.
- [5] HAMMADI KAWTAR. *Conception mécatronique d'un système de contrôle et de commande de la turbine à gaz MS5001*. PhD thesis, UNIVERSITE BADJI MOKHTAR ANNABA, Année : 2014/2015.
- [6] H. HAMIDA A .BOUDJEMA. *étude technico économique d'un renouvellement de la chambre de combustion d'une turbine a gaz MS 5002C*. PhD thesis, université tizi ouzou, Année :2015/2016.
- [7] WESORICK R BRANDT, D.E. *Ge gas turbine design*. Philosophy, GE Industrial and Power Systems, Schenectady, NY.
- [8] MAOUNIAMIR MAY CHAFIK. *ETUDE ET RENOVATION DE LA TURBINE A GAZ MS5002 DE HASSI R'MEL*. PhD thesis, UNIVERSITE Abderrahmane MIRABEJAIA, Année :2021.
- [9] Nuovo pignone ge oil and gas, turbine à gaz ms2005c. *manuel de formation pour la conduite et l'entretien*.

- [10] M .YAAQOUB. *Amélioration des performances énergétiques de la turbine à gaz MS-5002C par injection de la vapeur d'eau en amont de la chambre de combustion*. PhD thesis, Ecole de Boumerdes, Année : 2015.
- [11] MALUMA ALUMA Jonas. Conception et réalisation d'un système intelligent d'extinction des incendies.
- [12]
- [13] R BEDIRINA. juin 2021,fire and gas detection and control in the oil and gas. indus- try,Rapport pour ingénieur en instrumentation, département maintenance, Sonatrach.
- [14] R BEDIRINA. *Perfectionnement et supervision d'un système anti-incendie du turbocompresseur en utilisant un automate ControlLogix 1756 à SONATRACH (Rhourd Nouss)*. PhD thesis, Université Mouloud Mammeri, 2018.
- [15] SM Tahsin Labib, Sohan Ul Alam, Shafayat Hossain, Md Iquebal Hossain Patwary, Rubel Ahmed, and Md Ashikul Islam. Design and implementation of boiler automation system using plc. In *2019 1st international conference on advances in science, engineering and robotics technology (ICASERT)*, pages 1–6. IEEE, 2019.
- [16] Dillon Beresford. Exploiting siemens simatic s7 plcs. *Black Hat USA*, 16(2) :723–733, 2011.
- [17] AVINASH M. Everything about plc programming, practical lessons on plc programming using allen bradley, siemens, and mitsubishi plcs with examples. 2021.
- [18] Martin Obermeier, Steven Braun, and Birgit Vogel-Heuser. A model-driven approach on object-oriented plc programming for manufacturing systems with regard to usability. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 11(3) :790–800, 2014.



# Annexe A

## Table variables

09CCP901A

ANNEXE A. TABLE VARIABLES

Totally Integrated Automation Portal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<p><b>Table de variables standard [138]</b></p> <p><b>PLC tags</b></p> <p><b>PLC tags</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Data type</th> <th>Address</th> <th>Retain</th> <th>Visible in HMI</th> <th>Accessible from HMI</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>45FA_1</td><td>Int</td><td>%IW2</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>Detecteur de temperature</td></tr> <tr><td>45FA_2</td><td>Int</td><td>%IW4</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>Detecteur de temperature</td></tr> <tr><td>45FT_1</td><td>Int</td><td>%IW6</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>Detecteur de temperature</td></tr> <tr><td>45FT_2</td><td>Int</td><td>%IW8</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>Detecteur de temperature</td></tr> <tr><td>45FT_3</td><td>Int</td><td>%IW10</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>Detecteur de temperature</td></tr> <tr><td>45FT_4</td><td>Int</td><td>%IW12</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>Detecteur de temperature</td></tr> <tr><td>45FT_5</td><td>Int</td><td>%IW14</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>Detecteur de temperature</td></tr> <tr><td>45FT_6</td><td>Int</td><td>%IW16</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>Detecteur de temperature</td></tr> <tr><td>PS_901</td><td>Int</td><td>%IW18</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>POWDER PRESSURE SWITCH</td></tr> <tr><td>HD_901</td><td>Int</td><td>%IW20</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>HEAT DETECTOR</td></tr> <tr><td>HD_902</td><td>Int</td><td>%IW22</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>HEAT DETECTOR</td></tr> <tr><td>HD_903</td><td>Int</td><td>%IW24</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>HEAT DETECTOR</td></tr> <tr><td>HD_904</td><td>Int</td><td>%IW26</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>HEAT DETECTOR</td></tr> <tr><td>PPB_901</td><td>Int</td><td>%IW28</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>POWDER RELEASE PUSH BUTTON</td></tr> <tr><td>5HS_2A</td><td>Int</td><td>%IW30</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>CO2 RELEASE HAND SWITCH</td></tr> <tr><td>45UV_1</td><td>Int</td><td>%IW32</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>UV DETECTOR</td></tr> <tr><td>45UV_2</td><td>Int</td><td>%IW34</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>UV DETECTOR</td></tr> <tr><td>45UV_3</td><td>Int</td><td>%IW36</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>UV DETECTOR</td></tr> <tr><td>45UV_4</td><td>Int</td><td>%IW38</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>UV DETECTOR</td></tr> <tr><td>33CP_1A</td><td>Int</td><td>%IW40</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>MAIN Cylinder Empty</td></tr> <tr><td>45CP_A</td><td>Int</td><td>%IW42</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>MAIN PRESSURE SWITCH</td></tr> <tr><td>33CP_1B</td><td>Int</td><td>%IW44</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>RES Cylinder Empty</td></tr> <tr><td>45CP_B</td><td>Int</td><td>%IW46</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>RES PRESSURE SWITCH</td></tr> <tr><td>5HS_2B</td><td>Int</td><td>%IW48</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>CO2 RELEASE HAND SWITCH</td></tr> <tr><td>SYS ACK</td><td>Bool</td><td>%I0.0</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>ACKNOWLEDGE</td></tr> <tr><td>LMP TST</td><td>Bool</td><td>%I0.1</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>LAMP TEST</td></tr> <tr><td>CO2 RELEASE</td><td>Bool</td><td>%I0.2</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>CO2 RELEASE</td></tr> <tr><td>CO2 SEL RESV</td><td>Bool</td><td>%I0.3</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>SLOW SELECT MAIN/ RESERVE CYLIN</td></tr> <tr><td>CO2 SEL MAIN</td><td>Bool</td><td>%I0.4</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>SLOW SELECT MAIN/ RESERVE CYLIN</td></tr> <tr><td>CO2 RESET</td><td>Bool</td><td>%I0.5</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>CO2 SYSTEM RESET</td></tr> <tr><td>CO2 INHIBIT</td><td>Bool</td><td>%I0.6</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>INHIBIT CO2 RELEASE</td></tr> <tr><td>CO2 AUTO MAN</td><td>Bool</td><td>%I0.7</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>CO2 AUTO / MAN SEL</td></tr> <tr><td>POWDER REL</td><td>Bool</td><td>%I1.0</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>RELEASE POWDER DUMP</td></tr> <tr><td>PWD SEL MAIN/RES</td><td>Bool</td><td>%I1.1</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>POWDER SELECT MAIN/ RESERV CYLIN</td></tr> <tr><td>PWD RESET</td><td>Bool</td><td>%I1.2</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>POWDER SYSTEM RESET</td></tr> <tr><td>POWDER ABORT</td><td>Bool</td><td>%I1.3</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>POWDER RELEASE ABORT</td></tr> <tr><td>CO2 ABORT</td><td>Bool</td><td>%I1.4</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>CO2 RELEASE ABORT</td></tr> <tr><td>PSU_STATUS</td><td>Bool</td><td>%I1.5</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>POWER SUPPLY STATUS</td></tr> <tr><td>SOV_901A</td><td>Bool</td><td>%Q4.0</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>SOLENOID VALVE</td></tr> <tr><td>SOV_901B</td><td>Bool</td><td>%Q4.1</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>SOLENOID VALVE</td></tr> <tr><td>45CR_1A</td><td>Bool</td><td>%Q4.2</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>SOLENOID VALVE</td></tr> <tr><td>45CR_2A</td><td>Bool</td><td>%Q4.3</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>SOLENOID VALVE</td></tr> <tr><td>45CR_1B</td><td>Bool</td><td>%Q4.4</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>SOLENOID VALVE</td></tr> <tr><td>45CR_2B</td><td>Bool</td><td>%Q4.5</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>SOLENOID VALVE</td></tr> <tr><td>PAH_901</td><td>Bool</td><td>%Q4.6</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>POWDER ALARM HORN</td></tr> <tr><td>PFL_901</td><td>Bool</td><td>%Q4.7</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>POWDER FLASH LIGHT</td></tr> <tr><td>YA_1</td><td>Bool</td><td>%Q5.0</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>CO2 ALARM HORN</td></tr> <tr><td>XA_1</td><td>Bool</td><td>%Q5.1</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>CO2 FLASH LIGHT</td></tr> <tr><td>RED_N1</td><td>Bool</td><td>%Q5.2</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>LAMP</td></tr> <tr><td>YELLOW_N1</td><td>Bool</td><td>%Q5.3</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>LAMP</td></tr> <tr><td>GREEN_N1</td><td>Bool</td><td>%Q5.4</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>LAMP</td></tr> <tr><td>YA_2</td><td>Bool</td><td>%Q5.5</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>CO2 ALARM HORN</td></tr> <tr><td>XA_2</td><td>Bool</td><td>%Q5.6</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>CO2 FLASH LIGHT</td></tr> <tr><td>RED_N2</td><td>Bool</td><td>%Q5.7</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>LAMP</td></tr> <tr><td>YELLOW_N2</td><td>Bool</td><td>%Q6.0</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>LAMP</td></tr> <tr><td>GREEN_N2</td><td>Bool</td><td>%Q6.1</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>LAMP</td></tr> <tr><td>PS_901_ALM</td><td>Bool</td><td>%Q6.2</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>MIMIC LED</td></tr> <tr><td>HD_901_ALM</td><td>Bool</td><td>%Q6.3</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>MIMIC LED</td></tr> <tr><td>HD_902_ALM</td><td>Bool</td><td>%Q6.4</td><td></td><td>True</td><td>True</td><td>MIMIC LED</td></tr> </tbody> </table>								Name	Data type	Address	Retain	Visible in HMI	Accessible from HMI	Comment	45FA_1	Int	%IW2		True	True	Detecteur de temperature	45FA_2	Int	%IW4		True	True	Detecteur de temperature	45FT_1	Int	%IW6		True	True	Detecteur de temperature	45FT_2	Int	%IW8		True	True	Detecteur de temperature	45FT_3	Int	%IW10		True	True	Detecteur de temperature	45FT_4	Int	%IW12		True	True	Detecteur de temperature	45FT_5	Int	%IW14		True	True	Detecteur de temperature	45FT_6	Int	%IW16		True	True	Detecteur de temperature	PS_901	Int	%IW18		True	True	POWDER PRESSURE SWITCH	HD_901	Int	%IW20		True	True	HEAT DETECTOR	HD_902	Int	%IW22		True	True	HEAT DETECTOR	HD_903	Int	%IW24		True	True	HEAT DETECTOR	HD_904	Int	%IW26		True	True	HEAT DETECTOR	PPB_901	Int	%IW28		True	True	POWDER RELEASE PUSH BUTTON	5HS_2A	Int	%IW30		True	True	CO2 RELEASE HAND SWITCH	45UV_1	Int	%IW32		True	True	UV DETECTOR	45UV_2	Int	%IW34		True	True	UV DETECTOR	45UV_3	Int	%IW36		True	True	UV DETECTOR	45UV_4	Int	%IW38		True	True	UV DETECTOR	33CP_1A	Int	%IW40		True	True	MAIN Cylinder Empty	45CP_A	Int	%IW42		True	True	MAIN PRESSURE SWITCH	33CP_1B	Int	%IW44		True	True	RES Cylinder Empty	45CP_B	Int	%IW46		True	True	RES PRESSURE SWITCH	5HS_2B	Int	%IW48		True	True	CO2 RELEASE HAND SWITCH	SYS ACK	Bool	%I0.0		True	True	ACKNOWLEDGE	LMP TST	Bool	%I0.1		True	True	LAMP TEST	CO2 RELEASE	Bool	%I0.2		True	True	CO2 RELEASE	CO2 SEL RESV	Bool	%I0.3		True	True	SLOW SELECT MAIN/ RESERVE CYLIN	CO2 SEL MAIN	Bool	%I0.4		True	True	SLOW SELECT MAIN/ RESERVE CYLIN	CO2 RESET	Bool	%I0.5		True	True	CO2 SYSTEM RESET	CO2 INHIBIT	Bool	%I0.6		True	True	INHIBIT CO2 RELEASE	CO2 AUTO MAN	Bool	%I0.7		True	True	CO2 AUTO / MAN SEL	POWDER REL	Bool	%I1.0		True	True	RELEASE POWDER DUMP	PWD SEL MAIN/RES	Bool	%I1.1		True	True	POWDER SELECT MAIN/ RESERV CYLIN	PWD RESET	Bool	%I1.2		True	True	POWDER SYSTEM RESET	POWDER ABORT	Bool	%I1.3		True	True	POWDER RELEASE ABORT	CO2 ABORT	Bool	%I1.4		True	True	CO2 RELEASE ABORT	PSU_STATUS	Bool	%I1.5		True	True	POWER SUPPLY STATUS	SOV_901A	Bool	%Q4.0		True	True	SOLENOID VALVE	SOV_901B	Bool	%Q4.1		True	True	SOLENOID VALVE	45CR_1A	Bool	%Q4.2		True	True	SOLENOID VALVE	45CR_2A	Bool	%Q4.3		True	True	SOLENOID VALVE	45CR_1B	Bool	%Q4.4		True	True	SOLENOID VALVE	45CR_2B	Bool	%Q4.5		True	True	SOLENOID VALVE	PAH_901	Bool	%Q4.6		True	True	POWDER ALARM HORN	PFL_901	Bool	%Q4.7		True	True	POWDER FLASH LIGHT	YA_1	Bool	%Q5.0		True	True	CO2 ALARM HORN	XA_1	Bool	%Q5.1		True	True	CO2 FLASH LIGHT	RED_N1	Bool	%Q5.2		True	True	LAMP	YELLOW_N1	Bool	%Q5.3		True	True	LAMP	GREEN_N1	Bool	%Q5.4		True	True	LAMP	YA_2	Bool	%Q5.5		True	True	CO2 ALARM HORN	XA_2	Bool	%Q5.6		True	True	CO2 FLASH LIGHT	RED_N2	Bool	%Q5.7		True	True	LAMP	YELLOW_N2	Bool	%Q6.0		True	True	LAMP	GREEN_N2	Bool	%Q6.1		True	True	LAMP	PS_901_ALM	Bool	%Q6.2		True	True	MIMIC LED	HD_901_ALM	Bool	%Q6.3		True	True	MIMIC LED	HD_902_ALM	Bool	%Q6.4		True	True	MIMIC LED
Name	Data type	Address	Retain	Visible in HMI	Accessible from HMI	Comment																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45FA_1	Int	%IW2		True	True	Detecteur de temperature																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45FA_2	Int	%IW4		True	True	Detecteur de temperature																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45FT_1	Int	%IW6		True	True	Detecteur de temperature																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45FT_2	Int	%IW8		True	True	Detecteur de temperature																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45FT_3	Int	%IW10		True	True	Detecteur de temperature																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45FT_4	Int	%IW12		True	True	Detecteur de temperature																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45FT_5	Int	%IW14		True	True	Detecteur de temperature																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45FT_6	Int	%IW16		True	True	Detecteur de temperature																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PS_901	Int	%IW18		True	True	POWDER PRESSURE SWITCH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
HD_901	Int	%IW20		True	True	HEAT DETECTOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
HD_902	Int	%IW22		True	True	HEAT DETECTOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
HD_903	Int	%IW24		True	True	HEAT DETECTOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
HD_904	Int	%IW26		True	True	HEAT DETECTOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PPB_901	Int	%IW28		True	True	POWDER RELEASE PUSH BUTTON																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
5HS_2A	Int	%IW30		True	True	CO2 RELEASE HAND SWITCH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45UV_1	Int	%IW32		True	True	UV DETECTOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45UV_2	Int	%IW34		True	True	UV DETECTOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45UV_3	Int	%IW36		True	True	UV DETECTOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45UV_4	Int	%IW38		True	True	UV DETECTOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
33CP_1A	Int	%IW40		True	True	MAIN Cylinder Empty																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45CP_A	Int	%IW42		True	True	MAIN PRESSURE SWITCH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
33CP_1B	Int	%IW44		True	True	RES Cylinder Empty																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45CP_B	Int	%IW46		True	True	RES PRESSURE SWITCH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
5HS_2B	Int	%IW48		True	True	CO2 RELEASE HAND SWITCH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SYS ACK	Bool	%I0.0		True	True	ACKNOWLEDGE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
LMP TST	Bool	%I0.1		True	True	LAMP TEST																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CO2 RELEASE	Bool	%I0.2		True	True	CO2 RELEASE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CO2 SEL RESV	Bool	%I0.3		True	True	SLOW SELECT MAIN/ RESERVE CYLIN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CO2 SEL MAIN	Bool	%I0.4		True	True	SLOW SELECT MAIN/ RESERVE CYLIN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CO2 RESET	Bool	%I0.5		True	True	CO2 SYSTEM RESET																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CO2 INHIBIT	Bool	%I0.6		True	True	INHIBIT CO2 RELEASE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CO2 AUTO MAN	Bool	%I0.7		True	True	CO2 AUTO / MAN SEL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
POWDER REL	Bool	%I1.0		True	True	RELEASE POWDER DUMP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PWD SEL MAIN/RES	Bool	%I1.1		True	True	POWDER SELECT MAIN/ RESERV CYLIN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PWD RESET	Bool	%I1.2		True	True	POWDER SYSTEM RESET																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
POWDER ABORT	Bool	%I1.3		True	True	POWDER RELEASE ABORT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CO2 ABORT	Bool	%I1.4		True	True	CO2 RELEASE ABORT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PSU_STATUS	Bool	%I1.5		True	True	POWER SUPPLY STATUS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SOV_901A	Bool	%Q4.0		True	True	SOLENOID VALVE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SOV_901B	Bool	%Q4.1		True	True	SOLENOID VALVE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45CR_1A	Bool	%Q4.2		True	True	SOLENOID VALVE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45CR_2A	Bool	%Q4.3		True	True	SOLENOID VALVE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45CR_1B	Bool	%Q4.4		True	True	SOLENOID VALVE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45CR_2B	Bool	%Q4.5		True	True	SOLENOID VALVE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PAH_901	Bool	%Q4.6		True	True	POWDER ALARM HORN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PFL_901	Bool	%Q4.7		True	True	POWDER FLASH LIGHT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
YA_1	Bool	%Q5.0		True	True	CO2 ALARM HORN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
XA_1	Bool	%Q5.1		True	True	CO2 FLASH LIGHT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
RED_N1	Bool	%Q5.2		True	True	LAMP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
YELLOW_N1	Bool	%Q5.3		True	True	LAMP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
GREEN_N1	Bool	%Q5.4		True	True	LAMP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
YA_2	Bool	%Q5.5		True	True	CO2 ALARM HORN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
XA_2	Bool	%Q5.6		True	True	CO2 FLASH LIGHT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
RED_N2	Bool	%Q5.7		True	True	LAMP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
YELLOW_N2	Bool	%Q6.0		True	True	LAMP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
GREEN_N2	Bool	%Q6.1		True	True	LAMP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PS_901_ALM	Bool	%Q6.2		True	True	MIMIC LED																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
HD_901_ALM	Bool	%Q6.3		True	True	MIMIC LED																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
HD_902_ALM	Bool	%Q6.4		True	True	MIMIC LED																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

ANNEXE A. TABLE VARIABLES

Totally Integrated Automation Portal							
Name	Data type	Address	Retain	Visible in HMI	Accessible from HMI	Comment	
<input type="checkbox"/> HD_903_ALM	Bool	%Q6.5		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> HD_904_ALM	Bool	%Q6.6		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> PPB_901_ALM	Bool	%Q6.7		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 5HS_2A_ALM	Bool	%Q7.0		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45FA_1_ALM	Bool	%Q7.1		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45FA_2_ALM	Bool	%Q7.2		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45FT_1_ALM	Bool	%Q7.3		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45FT_2_ALM	Bool	%Q7.4		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45FT_3_ALM	Bool	%Q7.5		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45FT_4_ALM	Bool	%Q7.6		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45FT_5_ALM	Bool	%Q7.7		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45FT_6_ALM	Bool	%Q8.0		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45UV_1_ALM	Bool	%Q8.1		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45UV_2_ALM	Bool	%Q8.2		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45UV_3_ALM	Bool	%Q8.3		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45UV_4_ALM	Bool	%Q8.4		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 33CP_1A_ALM	Bool	%Q8.5		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45CP_1A_ALM	Bool	%Q8.6		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> SOV_901A_ALM	Bool	%Q8.7		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> SOV_901B_ALM	Bool	%Q9.0		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45CR_1A_ALM	Bool	%Q9.1		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45CR_2A_ALM	Bool	%Q9.2		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45CR_1B_ALM	Bool	%Q9.3		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45CR_2B_ALM	Bool	%Q9.4		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> PAH_901_ALM	Bool	%Q9.5		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> PFL_901_ALM	Bool	%Q9.6		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45CP_1B_ALM	Bool	%Q9.7		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> XA_1_ALM	Bool	%Q10.0		True	True	CO2 FLASH HORN MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> YA_1_ALM	Bool	%Q10.1		True	True	CO2 ALARM LIGHT MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> GRN_N1_ALM	Bool	%Q10.2		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> YEL_N1_ALM	Bool	%Q10.3		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> RED_N1_ALM	Bool	%Q10.4		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> XA_2_ALM	Bool	%Q10.5		True	True	CO2 FLASH HORN MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> YA_2_ALM	Bool	%Q10.6		True	True	CO2 ALARM LIGHT MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> GRN_N2_ALM	Bool	%Q10.7		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> YEL_N2_ALM	Bool	%Q11.0		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> RED_N2_ALM	Bool	%Q11.1		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 33CP_1B_ALM	Bool	%Q11.2		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 5HS_2B_ALM	Bool	%Q11.3		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> PWD REL	Bool	%Q11.4		True	True	POWDER RELEASE	
<input type="checkbox"/> CO2 REL	Bool	%Q11.5		True	True	CO2 QUICK RELEASE	
<input type="checkbox"/> PWD DISCH MAIN	Bool	%Q11.6		True	True	POWDER SYSTEM TROUBLE	
<input type="checkbox"/> PWD DISCH RES	Bool	%Q11.7		True	True	POWDER RELEASE CONFIRMED	
<input type="checkbox"/> CO2 SLOW TROUBLE	Bool	%Q12.0		True	True	CO2 SYSTEM TROUBLE	
<input type="checkbox"/> CO2 QUICK TROUBLE	Bool	%Q12.1		True	True	CO2 SLOW RELEASE CONFIRMED	
<input type="checkbox"/> CO2 QUICK DISCH	Bool	%Q12.2		True	True	CO2 QUICK RELEASE CONFIRMED	
<input type="checkbox"/> TURBINE FIRE CONFIRMED	Bool	%Q12.3		True	True	CO2 HEAT DETECTOR FIRE ALARM	
<input type="checkbox"/> UV DET FIRE_1	Bool	%Q12.4		True	True	UV DETECTOR FIRE 1 ALARM	
<input type="checkbox"/> COMP FIRE CONFIRMED	Bool	%Q12.5		True	True	POWDER HEAT DET FIRE 1 ALARM	
<input type="checkbox"/> PS_901_FLT	Bool	%Q12.6		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> HD_901_FLT	Bool	%Q12.7		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> HD_902_FLT	Bool	%Q13.0		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> HD_903_FLT	Bool	%Q13.1		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> HD_904_FLT	Bool	%Q13.2		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> PPB_901_FLT	Bool	%Q13.3		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 5HS_2A_FLT	Bool	%Q13.4		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 5HS_2B_FLT	Bool	%Q13.5		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45FA_1_FLT	Bool	%Q13.6		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45FA_2_FLT	Bool	%Q13.7		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45FT_1_FLT	Bool	%Q14.0		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45FT_2_FLT	Bool	%Q14.1		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45FT_3_FLT	Bool	%Q14.2		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45FT_4_FLT	Bool	%Q14.3		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45FT_5_FLT	Bool	%Q14.4		True	True	MIMIC LED	



ANNEXE A. TABLE VARIABLES

Totally Integrated Automation Portal							
Name	Data type	Address	Retain	Visible in HMI	Accessible from HMI	Comment	
<input type="checkbox"/> 45FT_6_FLT	Bool	%Q14.5		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45UV_1_FLT	Bool	%Q14.6		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45UV_2_FLT	Bool	%Q14.7		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45UV_3_FLT	Bool	%Q15.0		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45UV_4_FLT	Bool	%Q15.1		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 33CP_1A_FLT	Bool	%Q15.2		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 33CP_1B_FLT	Bool	%Q15.3		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45CP_1A_FLT	Bool	%Q15.4		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> 45CP_1B_FLT	Bool	%Q15.5		True	True	MIMIC LED	
<input type="checkbox"/> PWD MAIN DISH CONFIRMED	Bool	%M0.0		True	True		
<input type="checkbox"/> PWD RESERVE DISH CONFIRMED	Bool	%M0.1		True	True		
<input type="checkbox"/> PWD AUTO SELECT MAIN	Bool	%M0.2		True	True		
<input type="checkbox"/> PWD AUTO SELECT RES	Bool	%M0.3		True	True		
<input type="checkbox"/> CO2 AUTO SELECT MAIN	Bool	%M0.4		True	True		
<input type="checkbox"/> CO2 AUTO SELECT RES	Bool	%M0.5		True	True		

Totally Integrated Automation Portal		
<b>Table of contents</b>		
<b>Program blocks</b>		
Main [OB1]		3 - 1
FC [FC1]		4 - 1
<b>System blocks</b>		
<b>Program resources</b>		
SCALE [FC105]		5 - 1
Compresseur_Timer_30s_DB [DB1]		6 - 1
PWD_Auto Select_Timer_10s_DB1 [DB2]		7 - 1
PWD_Auto Select_Timer_10s_DB2 [DB3]		8 - 1
Turbine_Timer_30s_DB [DB4]		9 - 1
CO2_Auto Select_Timer_10s_DB1 [DB5]		10 - 1
CO2_Auto Select_Timer_10s_DB2 [DB6]		11 - 1

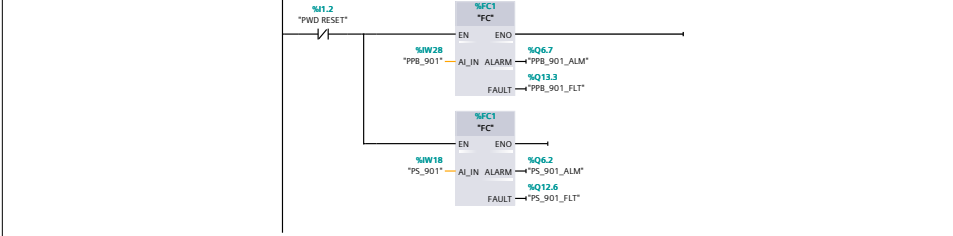
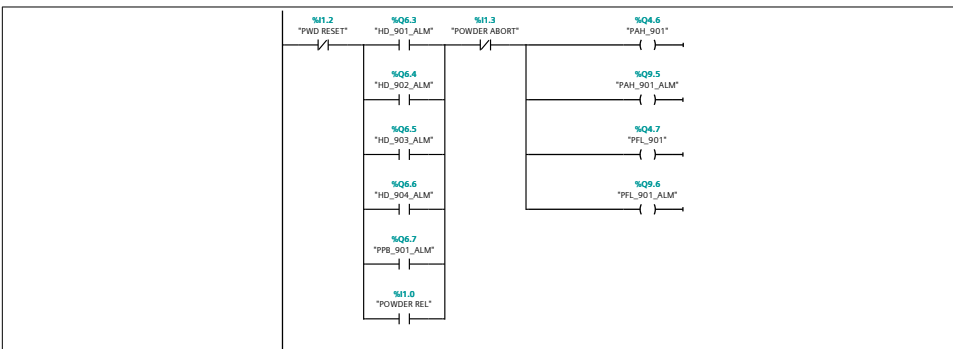
ANNEXE A. TABLE VARIABLES

Panel : 09-Z-CPP-901  
 Descrip: CO<sub>2</sub> Extinguishing System for Compressor Boosting System

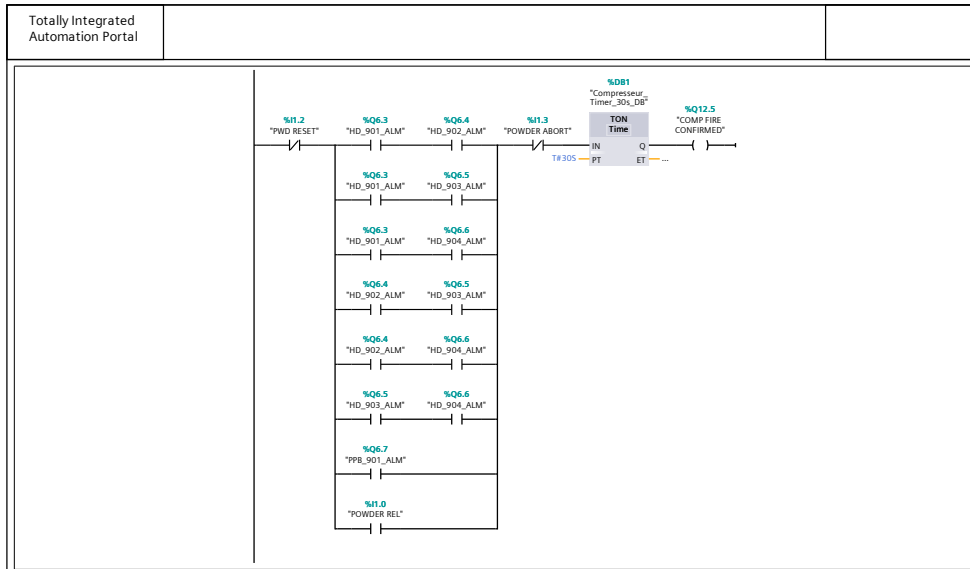
S/R No	Signal Type	TAG	ALM	FLT	Description	
1	CCP Diagnostics	CST 101 A			PLC has Override	
		CST 101 B			PLC has Faults	
		XA-45FK			Compressor Heat Detector Alarm	
		CST 101 C			PLC Comm to GB Fail	
2	Analog Input IC693ALG223	%R201	PS-901	Y	Y	PRESSURE SWITCH
		%R202	HD-901	Y	Y	HEAT DETECTOR
		%R203	HD-902	Y	Y	HEAT DETECTOR
		%R204	HD-903	Y	Y	HEAT DETECTOR
		%R205	HD-904	Y	Y	HEAT DETECTOR
		%R206	PPB-901	Y	Y	SYSTEM OPERATION BUTTON
		%R207	5HS-2A	Y	Y	SYSTEM OPERATION BUTTON
		%R208	45FA-1	Y	Y	HEAT DETECTOR
		%R209	45FA-2	Y	Y	HEAT DETECTOR
		%R210	45FT-1	Y	Y	HEAT DETECTOR
		%R211	45FT-2	Y	Y	HEAT DETECTOR
		%R212	45FT-3	Y	Y	HEAT DETECTOR
		%R213	45FT-4	Y	Y	HEAT DETECTOR
		%R214	45FT-5	Y	Y	HEAT DETECTOR
		%R215	45FT-6	Y	Y	HEAT DETECTOR
		%R216				
3	Analog Input IC693ALG223	%R217	45UV-1	Y	Y	UV DETECTOR
		%R218	45UV-2	Y	Y	UV DETECTOR
		%R219	45UV-3	Y	Y	UV DETECTOR
		%R220	45UV-4	Y	Y	UV DETECTOR
		%R221				
		%R222				
		%R223				
		%R224				
		%R225	33CP-1A	Y	Y	VALVE STATUS
		%R226	45CP-A	Y	Y	PRESSURE SWITCH
		%R227	33CP-1B	Y	Y	VALVE STATUS
		%R228	45CP-B	Y	Y	PRESSURE SWITCH
		%R229	5HS-2B	Y	Y	SYSTEM OPERATION BUTTON
%R230						
%R231						
%R232						
4	PLC Supervised DO IC660BBD022	SOV-901A		Y		SOLENOID VALVE
		SOV-901B		Y		SOLENOID VALVE
		45CR-1A		Y		SOLENOID VALVE
		45CR-2A		Y		SOLENOID VALVE
		45CR-1B		Y		SOLENOID VALVE
		45CR-2B		Y		SOLENOID VALVE
		PAH-901		Y		PRESSURE SWITCH
		PFL-901		Y		PRESSURE SWITCH
		YA-1		Y		SIREN
		XA-1		Y		LAMP
		RED-N1		Y		LAMP
		YELLOW-N1		Y		LAMP
GREEN-N1		Y		LAMP		
YA-2		Y		SIREN		
XA-2		Y		LAMP		
RED-N2		Y		LAMP		
5	PLC Supervised DO	YELLOW-N2		Y		LAMP

Totally Integrated Automation Portal					
<b>Program blocks</b>					
<b>Main [OB1]</b>					
<b>Main Properties</b>					
<b>General</b>					
<b>Name</b>	Main	<b>Number</b>	1	<b>Type</b>	OB
<b>Language</b>	LAD				
<b>Numbering</b>	automatic				
<b>Information</b>					
<b>Title</b>	"Main Program Sweep (Cycle)"	<b>Author</b>		<b>Comment</b>	
<b>Version</b>	0.1	<b>User-defined ID</b>			
<b>Table of Variables</b>					
<b>Name</b>	<b>Data type</b>	<b>Offset</b>	<b>Default value</b>	<b>Comment</b>	
▼ Temp					
OB1_EV_CLASS	Byte	0.0		Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)	
OB1_SCAN_1	Byte	1.0		1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)	
OB1_PRIORITY	Byte	2.0		Priority of OB Execution	
OB1_OB_NUMBR	Byte	3.0		1 (Organization block 1, OB1)	
OB1_RESERVED_1	Byte	4.0		Reserved for system	
OB1_RESERVED_2	Byte	5.0		Reserved for system	
OB1_PREV_CYCLE	Int	6.0		Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)	
OB1_MIN_CYCLE	Int	8.0		Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)	
OB1_MAX_CYCLE	Int	10.0		Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)	
OB1_DATE_TIME	Date_And_Time	12.0		Date and time OB1 started	
Constant					
<b>Network 1: Copresseur - detecteur de temperature cote compresseur</b>					
<b>Table of Variables</b>					
<b>Symbol</b>	<b>Address</b>	<b>Type</b>	<b>Comment</b>		
"HD_901"	%IW20	Int	HEAT DETECTOR		
"HD_901_ALM"	%Q6.3	Bool	MIMIC LED		
"HD_901_FLT"	%Q12.7	Bool	MIMIC LED		
"HD_902"	%IW22	Int	HEAT DETECTOR		
"HD_902_ALM"	%Q6.4	Bool	MIMIC LED		
"HD_902_FLT"	%Q13.0	Bool	MIMIC LED		
"HD_903"	%IW24	Int	HEAT DETECTOR		
"HD_903_ALM"	%Q6.5	Bool	MIMIC LED		
"HD_903_FLT"	%Q13.1	Bool	MIMIC LED		
"HD_904"	%IW26	Int	HEAT DETECTOR		
"HD_904_ALM"	%Q6.6	Bool	MIMIC LED		
"HD_904_FLT"	%Q13.2	Bool	MIMIC LED		
"PWD RESET"	%I1.2	Bool	POWDER SYSTEM RESET		
<b>Network 2: Copresseur - PB et PS poudre pour compresseur</b>					

ANNEXE A. TABLE VARIABLES

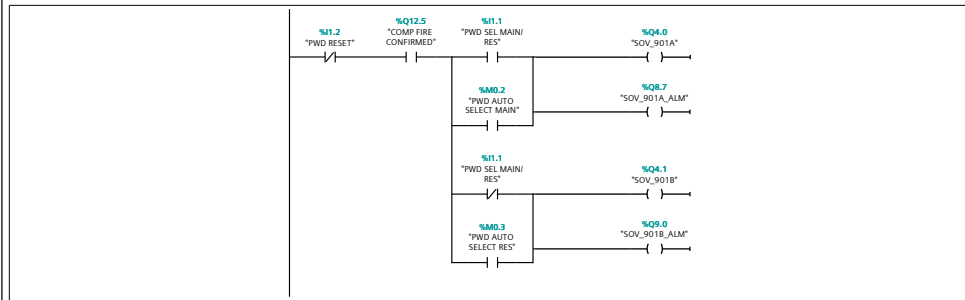
Totally Integrated Automation Portal			
			
Symbol	Address	Type	Comment
"PPB_901"	%IW28	Int	POWDER RELEASE PUSH BUTTON
"PPB_901_ALM"	%Q6.7	Bool	MIMIC LED
"PPB_901_FLT"	%Q13.3	Bool	MIMIC LED
"PS_901"	%IW18	Int	POWDER PRESSURE SWITCH
"PS_901_ALM"	%Q6.2	Bool	MIMIC LED
"PS_901_FLT"	%Q12.6	Bool	MIMIC LED
"PVD RESET"	%I1.2	Bool	POWDER SYSTEM RESET
<b>Network 3: Copresseur - poudre alarm horn et flash light</b>			
			
Symbol	Address	Type	Comment
"HD_901_ALM"	%Q6.3	Bool	MIMIC LED
"HD_902_ALM"	%Q6.4	Bool	MIMIC LED
"HD_903_ALM"	%Q6.5	Bool	MIMIC LED
"HD_904_ALM"	%Q6.6	Bool	MIMIC LED
"PAH_901"	%Q4.6	Bool	POWDER ALARM HORN
"PAH_901_ALM"	%Q9.5	Bool	MIMIC LED
"PFL_901"	%Q4.7	Bool	POWDER FLASH LIGHT
"PFL_901_ALM"	%Q9.6	Bool	MIMIC LED
"POWDER ABORT"	%I1.3	Bool	POWDER RELEASE ABORT
"POWDER REL"	%I1.0	Bool	RELEASE POWDER DUMP
"PPB_901_ALM"	%Q6.7	Bool	MIMIC LED
"PVD RESET"	%I1.2	Bool	POWDER SYSTEM RESET
<b>Network 4: Copresseur - CONFIRMATION FIRE</b>			

ANNEXE A. TABLE VARIABLES



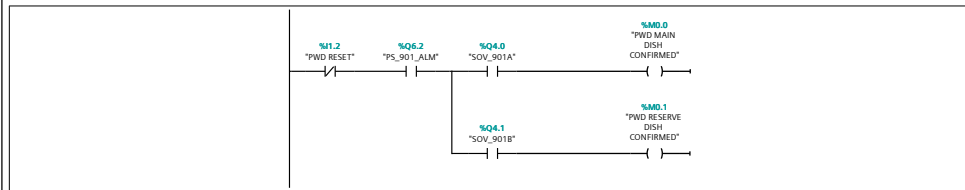
Symbol	Address	Type	Comment
"COMP FIRE CONFIRMED"	%Q12.5	Bool	POWDER HEAT DET FIRE 1 ALARM
"HD_901_ALM"	%Q6.3	Bool	MIMIC LED
"HD_902_ALM"	%Q6.4	Bool	MIMIC LED
"HD_903_ALM"	%Q6.5	Bool	MIMIC LED
"HD_904_ALM"	%Q6.6	Bool	MIMIC LED
"POWDER ABORT"	%I1.3	Bool	POWDER RELEASE ABORT
"POWDER REL"	%I1.0	Bool	RELEASE POWDER DUMP
"PPB_901_ALM"	%Q6.7	Bool	MIMIC LED
"PWD RESET"	%I1.2	Bool	POWDER SYSTEM RESET

Network 5: Copsresseur - POWDER DISCHARGE MAIN OR RESERVE



Symbol	Address	Type	Comment
"COMP FIRE CONFIRMED"	%Q12.5	Bool	POWDER HEAT DET FIRE 1 ALARM
"PWD AUTO SELECT MAIN"	%M0.2	Bool	
"PWD AUTO SELECT RES"	%M0.3	Bool	
"PWD RESET"	%I1.2	Bool	POWDER SYSTEM RESET
"PWD SEL MAIN/RES"	%I1.1	Bool	POWDER SELECT MAIN/ RESERV CYLIN
"SOV_901A"	%Q4.0	Bool	SOLENOID VALVE
"SOV_901A_ALM"	%Q8.7	Bool	MIMIC LED
"SOV_901B"	%Q4.1	Bool	SOLENOID VALVE
"SOV_901B_ALM"	%Q9.0	Bool	MIMIC LED

Network 6: Copsresseur - confirmation discharge



ANNEXE A. TABLE VARIABLES

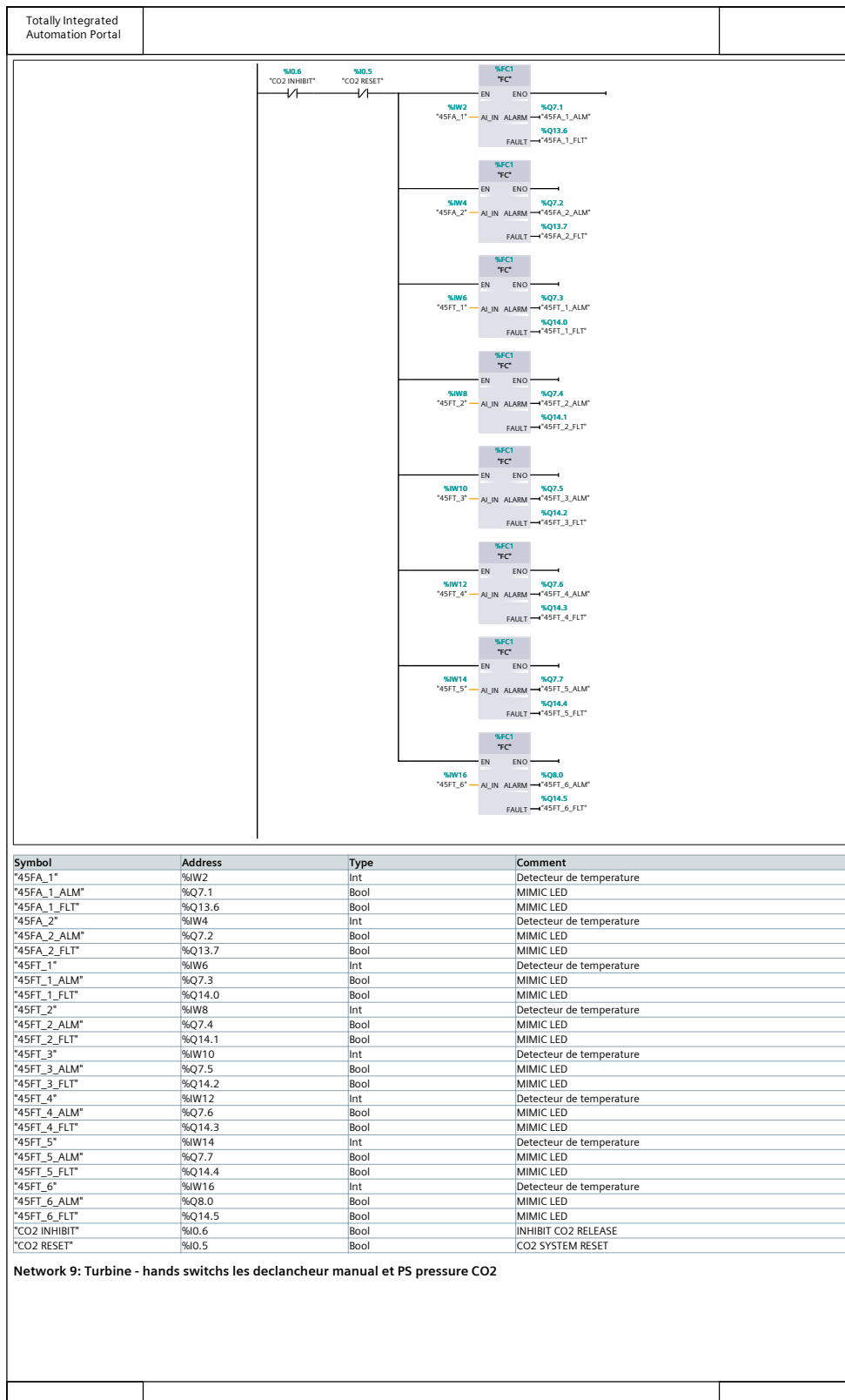
Totally Integrated Automation Portal			
Symbol	Address	Type	Comment
"PS_901_ALM"	%Q6.2	Bool	MIMIC LED
"PWD MAIN DISH CONFIRMED"	%M0.0	Bool	
"PWD RESERVE DISH CONFIRMED"	%M0.1	Bool	
"PWD RESET"	%I1.2	Bool	POWDER SYSTEM RESET
"SOV_901A"	%Q4.0	Bool	SOLENOID VALVE
"SOV_901B"	%Q4.1	Bool	SOLENOID VALVE

**Network 7: Compresseur - auto select main/reserve**

Symbol	Address	Type	Comment
"PS_901_ALM"	%Q6.2	Bool	MIMIC LED
"PWD AUTO SELECT MAIN"	%M0.2	Bool	
"PWD AUTO SELECT RES"	%M0.3	Bool	
"PWD RESET"	%I1.2	Bool	POWDER SYSTEM RESET
"SOV_901A"	%Q4.0	Bool	SOLENOID VALVE
"SOV_901B"	%Q4.1	Bool	SOLENOID VALVE

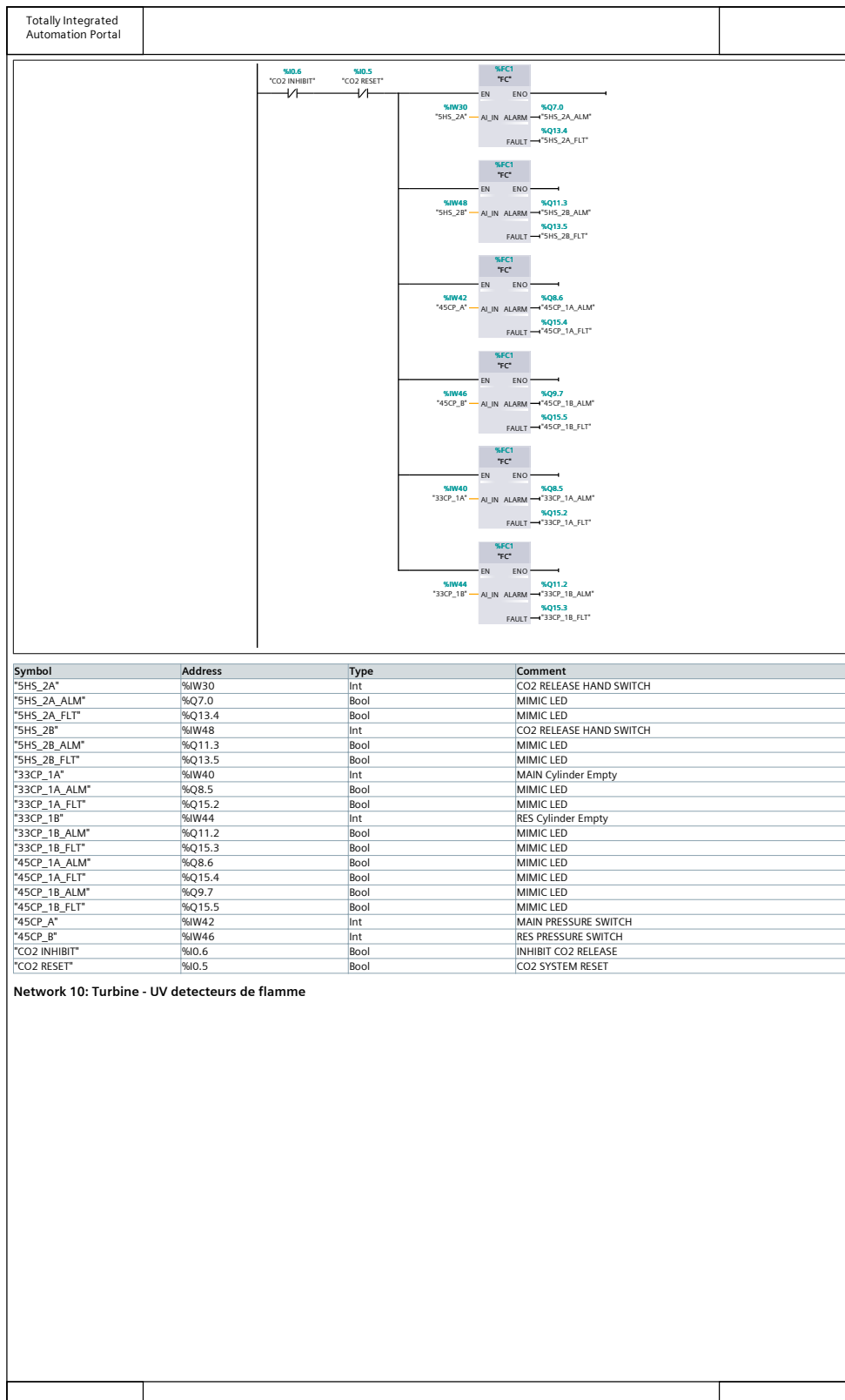
**Network 8: Turbine - detecteurs de temperature FT**

ANNEXE A. TABLE VARIABLES

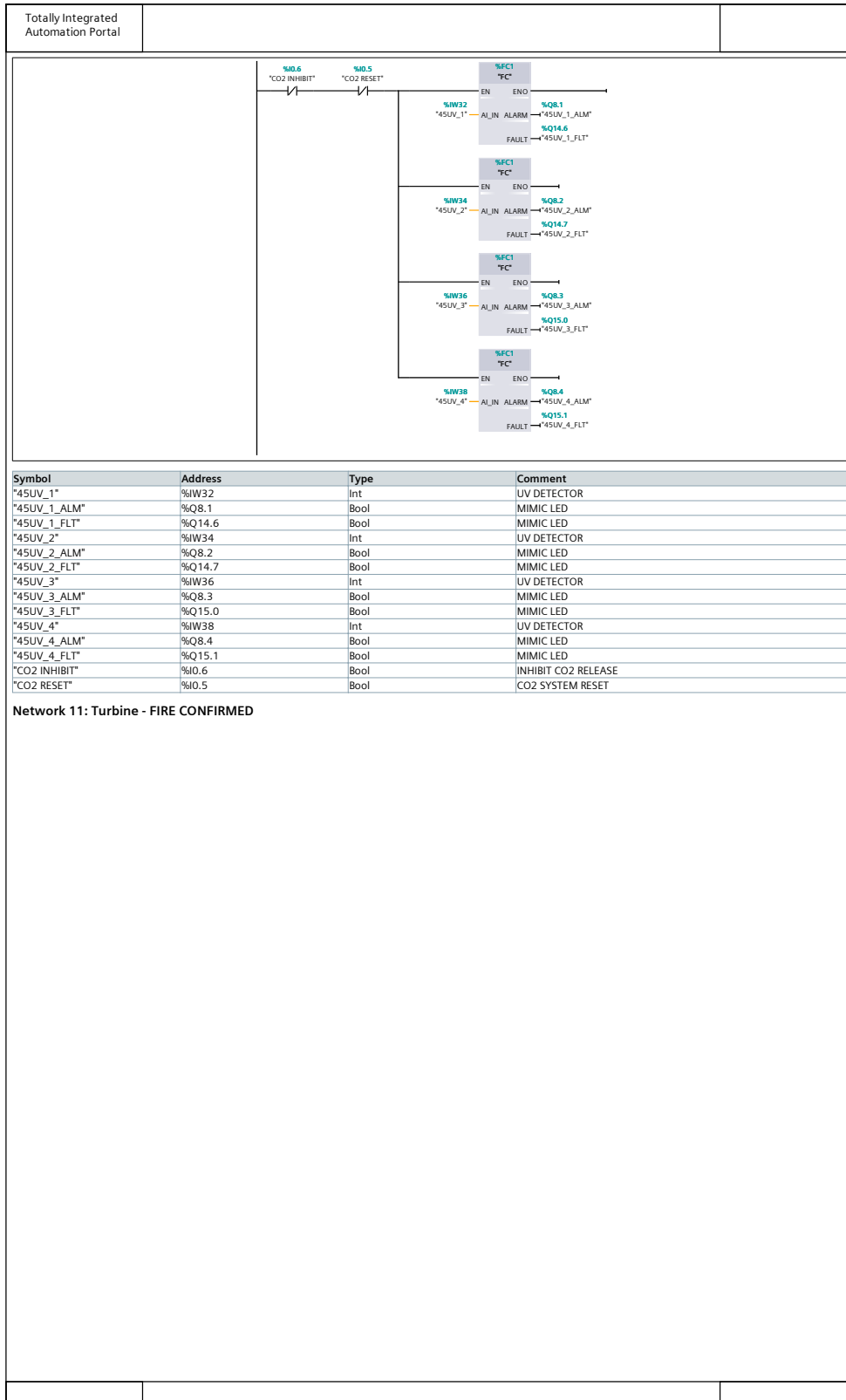




ANNEXE A. TABLE VARIABLES



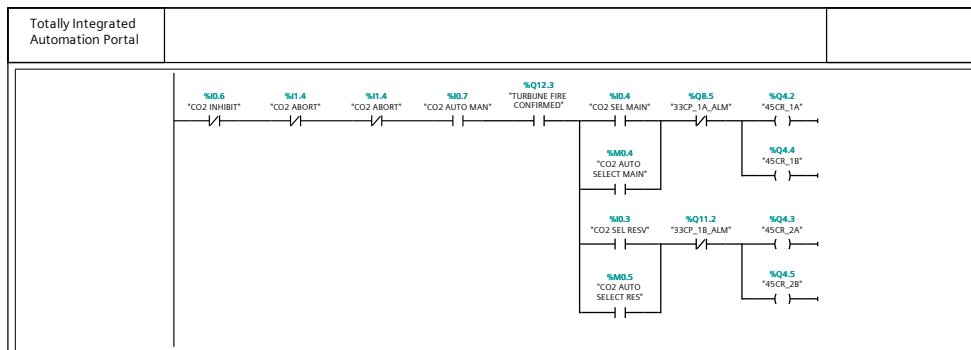
ANNEXE A. TABLE VARIABLES



ANNEXE A. TABLE VARIABLES

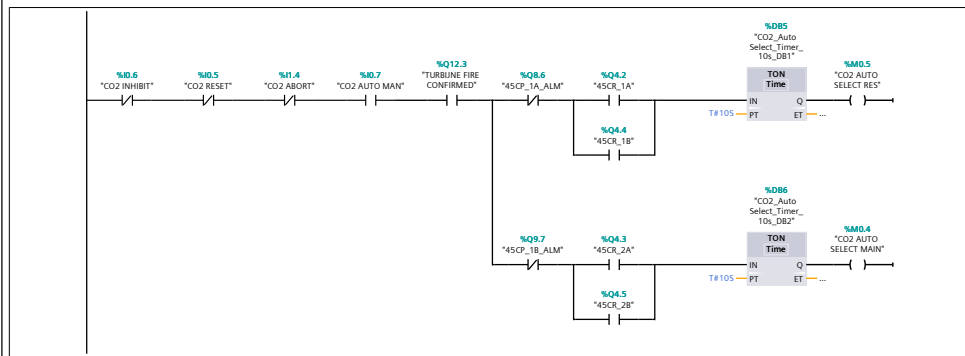
Totally Integrated Automation Portal			
Symbol	Address	Type	Comment
"5HS_2A_ALM"	%Q7.0	Bool	MIMIC LED
"5HS_2B_ALM"	%Q11.3	Bool	MIMIC LED
"45FA_1_ALM"	%Q7.1	Bool	MIMIC LED
"45FA_2_ALM"	%Q7.2	Bool	MIMIC LED
"45FT_1_ALM"	%Q7.3	Bool	MIMIC LED
"45FT_2_ALM"	%Q7.4	Bool	MIMIC LED
"45FT_3_ALM"	%Q7.5	Bool	MIMIC LED
"45FT_4_ALM"	%Q7.6	Bool	MIMIC LED
"45FT_5_ALM"	%Q7.7	Bool	MIMIC LED
"45FT_6_ALM"	%Q8.0	Bool	MIMIC LED
"45UV_1_ALM"	%Q8.1	Bool	MIMIC LED
"45UV_2_ALM"	%Q8.2	Bool	MIMIC LED
"45UV_3_ALM"	%Q8.3	Bool	MIMIC LED
"45UV_4_ALM"	%Q8.4	Bool	MIMIC LED
"CO2 ABORT"	%I1.4	Bool	CO2 RELEASE ABORT
"CO2 INHIBIT"	%I0.6	Bool	INHIBIT CO2 RELEASE
"CO2 RELEASE"	%I0.2	Bool	CO2 RELEASE
"CO2 RESET"	%I0.5	Bool	CO2 SYSTEM RESET
"TURBINE FIRE CONFIRMED"	%Q12.3	Bool	CO2 HEAT DETECTOR FIRE ALARM
"XA_1"	%Q5.1	Bool	CO2 FLASH LIGHT
"XA_1_ALM"	%Q10.0	Bool	CO2 FLASH HORN MIMIC LED
"YA_1"	%Q5.0	Bool	CO2 ALARM HORN
"YA_1_ALM"	%Q10.1	Bool	CO2 ALARM LIGHT MIMIC LED
<b>Network 12: SOLENOID VALVE FOR CO2 MAIN/RESERVE</b>			

ANNEXE A. TABLE VARIABLES



Symbol	Address	Type	Comment
"33CP_1A_ALM"	%Q8.5	Bool	MIMIC LED
"33CP_1B_ALM"	%Q11.2	Bool	MIMIC LED
"45CR_1A"	%Q4.2	Bool	SOLENOID VALVE
"45CR_1B"	%Q4.4	Bool	SOLENOID VALVE
"45CR_2A"	%Q4.3	Bool	SOLENOID VALVE
"45CR_2B"	%Q4.5	Bool	SOLENOID VALVE
"CO2 ABORT"	%I1.4	Bool	CO2 RELEASE ABORT
"CO2 AUTO MAN"	%I0.7	Bool	CO2 AUTO / MAN SEL
"CO2 AUTO SELECT MAIN"	%M0.4	Bool	
"CO2 AUTO SELECT RES"	%M0.5	Bool	
"CO2 INHIBIT"	%I0.6	Bool	INHIBIT CO2 RELEASE
"CO2 SEL MAIN"	%I0.4	Bool	SLOW SELECT MAIN/ RESERVE CYLIN
"CO2 SEL RESV"	%I0.3	Bool	SLOW SELECT MAIN/ RESERVE CYLIN
"TURBINE FIRE CONFIRMED"	%Q12.3	Bool	CO2 HEAT DETECTOR FIRE ALARM

Network 13: SOLENOID VALVE FOR CO2 MAIN/RESERVE



Symbol	Address	Type	Comment
"45CP_1A_ALM"	%Q8.6	Bool	MIMIC LED
"45CP_1B_ALM"	%Q9.7	Bool	MIMIC LED
"45CR_1A"	%Q4.2	Bool	SOLENOID VALVE
"45CR_1B"	%Q4.4	Bool	SOLENOID VALVE
"45CR_2A"	%Q4.3	Bool	SOLENOID VALVE
"45CR_2B"	%Q4.5	Bool	SOLENOID VALVE
"CO2 ABORT"	%I1.4	Bool	CO2 RELEASE ABORT
"CO2 AUTO MAN"	%I0.7	Bool	CO2 AUTO / MAN SEL
"CO2 AUTO SELECT MAIN"	%M0.4	Bool	
"CO2 AUTO SELECT RES"	%M0.5	Bool	
"CO2 INHIBIT"	%I0.6	Bool	INHIBIT CO2 RELEASE
"CO2 RESET"	%I0.5	Bool	CO2 SYSTEM RESET
"TURBINE FIRE CONFIRMED"	%Q12.3	Bool	CO2 HEAT DETECTOR FIRE ALARM

Totally Integrated Automation Portal			
<b>Program blocks</b>			
<b>FC [FC1]</b>			
<b>FC Properties</b>			
<b>General</b>			
<b>Name</b>	FC	<b>Number</b>	1
<b>Type</b>	FC	<b>Language</b>	LAD
<b>Numbering</b>	automatic		
<b>Information</b>			
<b>Title</b>		<b>Author</b>	
<b>Version</b>	0.1	<b>User-defined ID</b>	
<b>Comment</b>			<b>Family</b>
<b>Name</b>	<b>Data type</b>	<b>Offset</b>	<b>Default value</b>
<b>Input</b>			
AL_IN	Int		
<b>Output</b>			
ALARM	Bool		
FAULT	Bool		
InOut			
<b>Temp</b>			
AL_OUT	Real	0.0	
BIPOLAR	Bool	4.0	
RET_VAL_1	Word	6.0	
Constant			
<b>Return</b>			
FC	Void		
<b>Network 1:</b>			
<b>Symbol</b>	<b>Address</b>	<b>Type</b>	<b>Comment</b>
#AL_IN		Int	
#AL_OUT		Real	
#BIPOLAR		Bool	
#RET_VAL_1		Word	
<b>Network 2:</b>			
<b>Symbol</b>	<b>Address</b>	<b>Type</b>	<b>Comment</b>
#AL_OUT		Real	
#FAULT		Bool	
<b>Network 3:</b>			
<b>Symbol</b>	<b>Address</b>	<b>Type</b>	<b>Comment</b>
#AL_OUT		Real	
#ALARM		Bool	

Totally Integrated Automation Portal			
<b>Program blocks / System blocks / Program resources</b> <b>SCALE [FC105]</b>			
<b>SCALE Properties</b>			
<b>General</b>			
<b>Name</b>	SCALE	<b>Number</b>	105
<b>Type</b>	FC	<b>Language</b>	STL
<b>Numbering</b>	automatic		
<b>Information</b>			
<b>Title</b>	SCALING VALUES	<b>Author</b>	SEA
<b>Version</b>	2.1	<b>User-defined ID</b>	SCALE
<b>Comment</b>		<b>Family</b>	CONVERT
<b>Name</b>	<b>Data type</b>	<b>Offset</b>	<b>Default value</b>
▼ Input			
IN	Int		input value to be scaled
HI_LIM	Real		upper limit in engineering units
LO_LIM	Real		lower limit in engineering units
BIPOLAR	Bool		1=bipolar; 0=unipolar
▼ Output			
OUT	Real		result of the scale conversion
InOut			
▼ Return			
SCALE	Word		

Totally Integrated Automation Portal									
<b>Program blocks / System blocks / Program resources</b> <b>Compresseur_Timer_30s_DB [DB1]</b>									
<b>Compresseur_Timer_30s_DB Properties</b>									
<b>General</b>									
<b>Name</b>	Compresseur_Timer_30s_DB	<b>Number</b>	1	<b>Type</b>	DB	<b>Language</b>	DB		
<b>Numbering</b>									
automatic									
<b>Information</b>									
<b>Title</b>		<b>Author</b>	SIMATIC	<b>Comment</b>		<b>Family</b>	IEC_TC		
<b>Version</b>	1.0	<b>User-defined ID</b>	TON						
<b>Name</b>	<b>Data type</b>	<b>Offset</b>	<b>Start value</b>	<b>Retain</b>	<b>Accessible from HMI</b>	<b>Visible in HMI</b>	<b>Setpoint</b>	<b>Comment</b>	
▼ Input									
IN	Bool	0.0	FALSE	True	True	True	False		
PT	Time	2.0	T#0MS	True	True	True	False		
▼ Output									
Q	Bool	6.0	FALSE	True	True	True	False		
ET	Time	8.0	T#0MS	True	True	True	False		
InOut									
▼ Static									
STATE	Byte	12.0	B#16#0	True	True	True	False		
STIME	Time	14.0	T#0MS	True	True	True	False		
ATIME	Time	18.0	T#0MS	True	True	True	False		

Totally Integrated Automation Portal																																																																																																																																																																																			
<p><b>Program blocks / System blocks / Program resources</b></p> <p><b>PWD_Auto Select_Timer_10s_DB1 [DB2]</b></p> <p><b>PWD_Auto Select_Timer_10s_DB1 Properties</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="9">General</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Name</b></td> <td>PWD_Auto Select_Timer_10s_DB1</td> <td><b>Number</b></td> <td>2</td> <td><b>Type</b></td> <td>DB</td> <td><b>Language</b></td> <td>DB</td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="9">Numbering</th> </tr> <tr> <td></td> <td>automatic</td> <td colspan="7"></td> </tr> <tr> <th colspan="9">Information</th> </tr> <tr> <td><b>Title</b></td> <td></td> <td><b>Author</b></td> <td>SIMATIC</td> <td><b>Comment</b></td> <td></td> <td><b>Family</b></td> <td>IEC_TC</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Version</b></td> <td>1.0</td> <td><b>User-defined ID</b></td> <td>TON</td> <td colspan="5"></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Data type</th> <th>Offset</th> <th>Start value</th> <th>Retain</th> <th>Accessible from HMI</th> <th>Visible in HMI</th> <th>Setpoint</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>▼ Input</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>IN</td> <td>Bool</td> <td>0.0</td> <td>FALSE</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PT</td> <td>Time</td> <td>2.0</td> <td>T#0MS</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>▼ Output</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>Bool</td> <td>6.0</td> <td>FALSE</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ET</td> <td>Time</td> <td>8.0</td> <td>T#0MS</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>InOut</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>▼ Static</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>STATE</td> <td>Byte</td> <td>12.0</td> <td>B#16#0</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>STIME</td> <td>Time</td> <td>14.0</td> <td>T#0MS</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ATIME</td> <td>Time</td> <td>18.0</td> <td>T#0MS</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									General									<b>Name</b>	PWD_Auto Select_Timer_10s_DB1	<b>Number</b>	2	<b>Type</b>	DB	<b>Language</b>	DB		Numbering										automatic								Information									<b>Title</b>		<b>Author</b>	SIMATIC	<b>Comment</b>		<b>Family</b>	IEC_TC		<b>Version</b>	1.0	<b>User-defined ID</b>	TON						Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible from HMI	Visible in HMI	Setpoint	Comment	▼ Input									IN	Bool	0.0	FALSE	True	True	True	False		PT	Time	2.0	T#0MS	True	True	True	False		▼ Output									Q	Bool	6.0	FALSE	True	True	True	False		ET	Time	8.0	T#0MS	True	True	True	False		InOut									▼ Static									STATE	Byte	12.0	B#16#0	True	True	True	False		STIME	Time	14.0	T#0MS	True	True	True	False		ATIME	Time	18.0	T#0MS	True	True	True	False	
General																																																																																																																																																																																			
<b>Name</b>	PWD_Auto Select_Timer_10s_DB1	<b>Number</b>	2	<b>Type</b>	DB	<b>Language</b>	DB																																																																																																																																																																												
Numbering																																																																																																																																																																																			
	automatic																																																																																																																																																																																		
Information																																																																																																																																																																																			
<b>Title</b>		<b>Author</b>	SIMATIC	<b>Comment</b>		<b>Family</b>	IEC_TC																																																																																																																																																																												
<b>Version</b>	1.0	<b>User-defined ID</b>	TON																																																																																																																																																																																
Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible from HMI	Visible in HMI	Setpoint	Comment																																																																																																																																																																											
▼ Input																																																																																																																																																																																			
IN	Bool	0.0	FALSE	True	True	True	False																																																																																																																																																																												
PT	Time	2.0	T#0MS	True	True	True	False																																																																																																																																																																												
▼ Output																																																																																																																																																																																			
Q	Bool	6.0	FALSE	True	True	True	False																																																																																																																																																																												
ET	Time	8.0	T#0MS	True	True	True	False																																																																																																																																																																												
InOut																																																																																																																																																																																			
▼ Static																																																																																																																																																																																			
STATE	Byte	12.0	B#16#0	True	True	True	False																																																																																																																																																																												
STIME	Time	14.0	T#0MS	True	True	True	False																																																																																																																																																																												
ATIME	Time	18.0	T#0MS	True	True	True	False																																																																																																																																																																												



Totally Integrated Automation Portal									
<b>Program blocks / System blocks / Program resources</b> <b>PWD_Auto Select_Timer_10s_DB2 [DB3]</b>									
<b>PWD_Auto Select_Timer_10s_DB2 Properties</b>									
<b>General</b>									
<b>Name</b>	PWD_Auto Select_Timer_10s_DB2	<b>Number</b>	3	<b>Type</b>	DB	<b>Language</b>	DB		
<b>Numbering</b>	automatic								
<b>Information</b>									
<b>Title</b>		<b>Author</b>	SIMATIC	<b>Comment</b>		<b>Family</b>	IEC_TC		
<b>Version</b>	1.0	<b>User-defined ID</b>	TON						
<b>Name</b>	<b>Data type</b>	<b>Offset</b>	<b>Start value</b>	<b>Retain</b>	<b>Accessible from HMI</b>	<b>Visible in HMI</b>	<b>Setpoint</b>	<b>Comment</b>	
▼ Input									
IN	Bool	0.0	FALSE	True	True	True	False		
PT	Time	2.0	T#0MS	True	True	True	False		
▼ Output									
Q	Bool	6.0	FALSE	True	True	True	False		
ET	Time	8.0	T#0MS	True	True	True	False		
InOut									
▼ Static									
STATE	Byte	12.0	B#16#0	True	True	True	False		
STIME	Time	14.0	T#0MS	True	True	True	False		
ATIME	Time	18.0	T#0MS	True	True	True	False		

Totally Integrated Automation Portal								
<b>Program blocks / System blocks / Program resources</b> <b>Turbine_Timer_30s_DB [DB4]</b>								
<b>Turbine_Timer_30s_DB Properties</b>								
<b>General</b>								
<b>Name</b>	Turbine_Timer_30s_DB	<b>Number</b>	4	<b>Type</b>	DB			
<b>Language</b>	DB							
<b>Numbering</b>	automatic							
<b>Information</b>								
<b>Title</b>		<b>Author</b>	SIMATIC	<b>Comment</b>				
<b>Version</b>	1.0	<b>User-defined ID</b>	TON	<b>Family</b>	IEC_TC			
<b>Table of Variables</b>								
Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible from HMI	Visible in HMI	Setpoint	Comment
▼ Input								
IN	Bool	0.0	FALSE	True	True	True	False	
PT	Time	2.0	T#0MS	True	True	True	False	
▼ Output								
Q	Bool	6.0	FALSE	True	True	True	False	
ET	Time	8.0	T#0MS	True	True	True	False	
InOut								
▼ Static								
STATE	Byte	12.0	B#16#0	True	True	True	False	
STIME	Time	14.0	T#0MS	True	True	True	False	
ATIME	Time	18.0	T#0MS	True	True	True	False	

Totally Integrated Automation Portal																																																																																																																																															
<p><b>Program blocks / System blocks / Program resources</b></p> <p><b>CO2_Auto Select_Timer_10s_DB1 [DB5]</b></p> <p><b>CO2_Auto Select_Timer_10s_DB1 Properties</b></p> <p><b>General</b></p> <table border="1"> <tr> <td><b>Name</b></td> <td>CO2_Auto Select_Timer_10s_DB1</td> <td><b>Number</b></td> <td>5</td> <td><b>Type</b></td> <td>DB</td> <td><b>Language</b></td> <td>DB</td> </tr> </table> <p><b>Numbering</b></p> <table border="1"> <tr> <td><b>Numbering</b></td> <td>automatic</td> </tr> </table> <p><b>Information</b></p> <table border="1"> <tr> <td><b>Title</b></td> <td></td> <td><b>Author</b></td> <td>SIMATIC</td> <td><b>Comment</b></td> <td></td> <td><b>Family</b></td> <td>IEC_TC</td> </tr> <tr> <td><b>Version</b></td> <td>1.0</td> <td><b>User-defined ID</b></td> <td>TON</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Data type</th> <th>Offset</th> <th>Start value</th> <th>Retain</th> <th>Accessible from HMI</th> <th>Visible in HMI</th> <th>Setpoint</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>▼ Input</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>IN</td> <td>Bool</td> <td>0.0</td> <td>FALSE</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PT</td> <td>Time</td> <td>2.0</td> <td>T#0MS</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>▼ Output</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>Bool</td> <td>6.0</td> <td>FALSE</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ET</td> <td>Time</td> <td>8.0</td> <td>T#0MS</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>InOut</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>▼ Static</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>STATE</td> <td>Byte</td> <td>12.0</td> <td>B#16#0</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>STIME</td> <td>Time</td> <td>14.0</td> <td>T#0MS</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ATIME</td> <td>Time</td> <td>18.0</td> <td>T#0MS</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										<b>Name</b>	CO2_Auto Select_Timer_10s_DB1	<b>Number</b>	5	<b>Type</b>	DB	<b>Language</b>	DB	<b>Numbering</b>	automatic	<b>Title</b>		<b>Author</b>	SIMATIC	<b>Comment</b>		<b>Family</b>	IEC_TC	<b>Version</b>	1.0	<b>User-defined ID</b>	TON					Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible from HMI	Visible in HMI	Setpoint	Comment	▼ Input									IN	Bool	0.0	FALSE	True	True	True	False		PT	Time	2.0	T#0MS	True	True	True	False		▼ Output									Q	Bool	6.0	FALSE	True	True	True	False		ET	Time	8.0	T#0MS	True	True	True	False		InOut									▼ Static									STATE	Byte	12.0	B#16#0	True	True	True	False		STIME	Time	14.0	T#0MS	True	True	True	False		ATIME	Time	18.0	T#0MS	True	True	True	False	
<b>Name</b>	CO2_Auto Select_Timer_10s_DB1	<b>Number</b>	5	<b>Type</b>	DB	<b>Language</b>	DB																																																																																																																																								
<b>Numbering</b>	automatic																																																																																																																																														
<b>Title</b>		<b>Author</b>	SIMATIC	<b>Comment</b>		<b>Family</b>	IEC_TC																																																																																																																																								
<b>Version</b>	1.0	<b>User-defined ID</b>	TON																																																																																																																																												
Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible from HMI	Visible in HMI	Setpoint	Comment																																																																																																																																							
▼ Input																																																																																																																																															
IN	Bool	0.0	FALSE	True	True	True	False																																																																																																																																								
PT	Time	2.0	T#0MS	True	True	True	False																																																																																																																																								
▼ Output																																																																																																																																															
Q	Bool	6.0	FALSE	True	True	True	False																																																																																																																																								
ET	Time	8.0	T#0MS	True	True	True	False																																																																																																																																								
InOut																																																																																																																																															
▼ Static																																																																																																																																															
STATE	Byte	12.0	B#16#0	True	True	True	False																																																																																																																																								
STIME	Time	14.0	T#0MS	True	True	True	False																																																																																																																																								
ATIME	Time	18.0	T#0MS	True	True	True	False																																																																																																																																								

Totally Integrated Automation Portal																																																																																																																																															
<p><b>Program blocks / System blocks / Program resources</b></p> <p><b>CO2_Auto Select_Timer_10s_DB2 [DB6]</b></p> <p><b>CO2_Auto Select_Timer_10s_DB2 Properties</b></p> <p><b>General</b></p> <table border="1"> <tr> <td><b>Name</b></td> <td>CO2_Auto Select_Timer_10s_DB2</td> <td><b>Number</b></td> <td>6</td> <td><b>Type</b></td> <td>DB</td> <td><b>Language</b></td> <td>DB</td> </tr> </table> <p><b>Numbering</b></p> <table border="1"> <tr> <td><b>Numbering</b></td> <td>automatic</td> </tr> </table> <p><b>Information</b></p> <table border="1"> <tr> <td><b>Title</b></td> <td></td> <td><b>Author</b></td> <td>SIMATIC</td> <td><b>Comment</b></td> <td></td> <td><b>Family</b></td> <td>IEC_TC</td> </tr> <tr> <td><b>Version</b></td> <td>1.0</td> <td><b>User-defined ID</b></td> <td>TON</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Data type</th> <th>Offset</th> <th>Start value</th> <th>Retain</th> <th>Accessible from HMI</th> <th>Visible in HMI</th> <th>Setpoint</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>▼ Input</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>IN</td> <td>Bool</td> <td>0.0</td> <td>FALSE</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PT</td> <td>Time</td> <td>2.0</td> <td>T#0MS</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>▼ Output</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>Bool</td> <td>6.0</td> <td>FALSE</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ET</td> <td>Time</td> <td>8.0</td> <td>T#0MS</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>InOut</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>▼ Static</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>STATE</td> <td>Byte</td> <td>12.0</td> <td>B#16#0</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>STIME</td> <td>Time</td> <td>14.0</td> <td>T#0MS</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ATIME</td> <td>Time</td> <td>18.0</td> <td>T#0MS</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>True</td> <td>False</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										<b>Name</b>	CO2_Auto Select_Timer_10s_DB2	<b>Number</b>	6	<b>Type</b>	DB	<b>Language</b>	DB	<b>Numbering</b>	automatic	<b>Title</b>		<b>Author</b>	SIMATIC	<b>Comment</b>		<b>Family</b>	IEC_TC	<b>Version</b>	1.0	<b>User-defined ID</b>	TON					Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible from HMI	Visible in HMI	Setpoint	Comment	▼ Input									IN	Bool	0.0	FALSE	True	True	True	False		PT	Time	2.0	T#0MS	True	True	True	False		▼ Output									Q	Bool	6.0	FALSE	True	True	True	False		ET	Time	8.0	T#0MS	True	True	True	False		InOut									▼ Static									STATE	Byte	12.0	B#16#0	True	True	True	False		STIME	Time	14.0	T#0MS	True	True	True	False		ATIME	Time	18.0	T#0MS	True	True	True	False	
<b>Name</b>	CO2_Auto Select_Timer_10s_DB2	<b>Number</b>	6	<b>Type</b>	DB	<b>Language</b>	DB																																																																																																																																								
<b>Numbering</b>	automatic																																																																																																																																														
<b>Title</b>		<b>Author</b>	SIMATIC	<b>Comment</b>		<b>Family</b>	IEC_TC																																																																																																																																								
<b>Version</b>	1.0	<b>User-defined ID</b>	TON																																																																																																																																												
Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible from HMI	Visible in HMI	Setpoint	Comment																																																																																																																																							
▼ Input																																																																																																																																															
IN	Bool	0.0	FALSE	True	True	True	False																																																																																																																																								
PT	Time	2.0	T#0MS	True	True	True	False																																																																																																																																								
▼ Output																																																																																																																																															
Q	Bool	6.0	FALSE	True	True	True	False																																																																																																																																								
ET	Time	8.0	T#0MS	True	True	True	False																																																																																																																																								
InOut																																																																																																																																															
▼ Static																																																																																																																																															
STATE	Byte	12.0	B#16#0	True	True	True	False																																																																																																																																								
STIME	Time	14.0	T#0MS	True	True	True	False																																																																																																																																								
ATIME	Time	18.0	T#0MS	True	True	True	False																																																																																																																																								