

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**



**UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA**

**Faculté des nouvelles technologies de l'information et de la communication**

**Département d'électronique et de télécommunication**

***Mémoire de master***

Domaine : Sciences et techniques

Filière : Automatique

Spécialité : Automatique et systèmes

Présenté par :

HADJI Mohammed

ET

ZERROUKI Taki Eddine

Thème de Mémoire

**ETUDE ET SIMULATION D'UN SYSTEME DE DETECTION FEU ET  
GAZ POUR LES UNITES UTG ET URG A GASSI-TOUIL**

Soutenu publiquement : Le 25/06 /2024

Devant le jury :

Mr.	HAMMOUCHI Fatah	MCB	Président	UKM Ouargla
Meme.	SOURI Samira	MCB	Examineur	UKM Ouargla
Mr.	TIDJANI Zakaria	MAA	Encadreur	UKM Ouargla

Année Universitaire : 2023 /2024

## ملخص:

إن اتخاذ كافة الإجراءات اللازمة لحماية المنشأة النفطية من مخاطر الانفجار أو الحريق يجعل العمل أكثر أمانًا بالنسبة للموظفين والحفاظ أيضا على البنية التحتية للمنشآت النفطية. وفي هذا السياق، سنقوم بدراسة تركيب نظام الحماية من الحرائق لوحدة معالجة الغاز (UTG) القادمة من جبل بيسا إلى مركز الإنتاج (CP) بقاسي الطويل، بالإضافة إلى ذلك، سنقوم بتجديد نظام الحماية لوحدة استرجاع الغاز المصاحب URGA بمركز الإنتاج في قاسي الطويل. سيتم تنفيذ ذلك عبر وحدات التحكم التابعة لشركة HIMA، مع البرمجة باستخدام برنامج SilworX

**الكلمات المفتاحية:** مراقبة , كشف , سيلووركس

## RÉSUMÉ:

Prendre toutes les mesures nécessaires pour protéger l'installation pétrolière contre les risques d'explosion ou d'incendie rend le travail plus sûr pour les employés et préserve d'avantage l'infrastructure d'Installation pétrolière. Dans ce contexte, nous étudierons l'installation d'un système de protection incendie pour L'unité de traitement du gaz UTG provenant du djebel Bissa vers le centre de production à GASSI-TOUIL, De plus, nous allons rénover le système de protection pour L'unité de récupération du gaz associé URGA au centre de production à GASSI-TOUIL. Cela sera réalisé via des contrôleurs qui appartenant à la société HIMA, avec la programmation en utilisant le logiciel SilworX

**Mots-clés:** Surveillance, Détection, silworX

## ABSTRACT :

Taking all necessary measures to protect the oil plant from explosion or fire hazards makes it safer for employees to work and also maintain the infrastructure of oil facilities. In this context, we will study the installation of the Gas Processing Unit (UTG) fire protection system coming from Mount Bissa to the Production Center (CP) of GASSI-TOUIL. In addition, we will renew the protection system of the accompanying URGA Gas Recovery Unit of GASSI-TOUIL Production Center. This will be done via HIMA controllers, with programming using SilworX software

**Keywords:** Monitoring, Detection, silworX

## **REMERCIEMENT**

Premièrement, nous louons Allah Tout-Puissant pour nous faciliter le chemin de la science et selon nos difficultés et nous honorer en atteignant notre but

À qui j'ai toujours cherché leur satisfaction, sans les gens.

Aux plus hauts versets du don humain

Ma chère mère et mon cher père

À mon soutien dans cette vie mes frères

À ceux qui se réjouissent de notre succès et sont attristés par notre échec ma famille et amis

Nous adressons également nos remerciements à l'encadreur **TIDJANI ZAKARIA** pour ses conseils

Je tiens également à remercier les ingénieurs

**MOUNA DJOUDI - ABDELJALIL ACHOUR**

Pour leur suivi et leur soutien tout au long de ce mémorandum.

# SOMMAIRE

## LISTE DE FIGURES

## LISTE DE TABLEAUX

### Abréviations

<b>INTRODUCTION GENERALE.....</b>	<b>1</b>
<i>Introduction générale.....</i>	<i>1</i>
<b>CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA REGION DE GASSI-TOUIL .....</b>	<b>2</b>
<b>I. Introduction .....</b>	<b>3</b>
<b>III. Présentation de l'entreprise nationale Sonatrach.....</b>	<b>3</b>
<b>IV. Présentation de la région de Gassi-Touil.....</b>	<b>3</b>
<b>1. L'emplacement géographique du Gassi-Touil : .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Historique du champ de Gassi-Touil .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Les Différentes unités dans Gassi-Touil .....</b>	<b>4</b>
<b>V. Présentation de l'unité de traitement du gaz (UTG) :.....</b>	<b>4</b>
<b>1. L'unité de traitement du gaz (UTG).....</b>	<b>5</b>
<b>A. Aerorefrigérant EA-01/EA-02 :.....</b>	<b>5</b>
<b>B. Les échangeurs de chaleur (liquide / liquide) - (gaz/liquide) :.....</b>	<b>6</b>
<b>C. La Vanne de détente JT PV-007A : .....</b>	<b>7</b>
<b>D. Le Séparateur basse température D-102 :.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Phases de traitement du gaz : .....</b>	<b>7</b>
<b>VI. Présentation de l'unité de de récupération des gaz associés (URGA) .....</b>	<b>7</b>
<b>.1 Circuit d'alimentation de gaz :.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Section très basse pression (TBP) : .....</b>	<b>8</b>
<b>.3 Section de la basse pression (BP) : .....</b>	<b>8</b>
<b>A. Circuit d'alimentation gaz (BP) : .....</b>	<b>8</b>
<b>B. Moto-compresseur BP C-01 : .....</b>	<b>9</b>
<b>4. Unité de compression MP-HP :.....</b>	<b>9</b>
<b>A. Circuit d'alimentation gaz :.....</b>	<b>9</b>
<b>B. Turbocompresseurs MP / HP :.....</b>	<b>10</b>
<b>C. Equipements auxiliaries : .....</b>	<b>10</b>
<b>.5 Utilités : .....</b>	<b>11</b>
<b>A. Unité de fuel gaz : .....</b>	<b>11</b>
<b>6. Unité de production d'air : .....</b>	<b>12</b>
<b>VII. Conclusion.....</b>	<b>14</b>

<b>CHAPITRE 2 : PHILOSOPHIE DE DETECTION FEU ET GAZ .....</b>	<b>15</b>
<b>I. Introduction .....</b>	<b>15</b>
<b>II. Les données climatiques du site : .....</b>	<b>15</b>
<b>III. Principes généraux du système de détection feu et gaz.....</b>	<b>16</b>
<b>1. Fonctionnalités du système .....</b>	<b>16</b>
<b>2. Architecture du système .....</b>	<b>17</b>
<b>IV. Principe d'implantation des détecteurs :.....</b>	<b>18</b>
<b>1. Choix des détecteurs : .....</b>	<b>18</b>
<b>2. Principes d'installation : .....</b>	<b>18</b>
<b>A. Détecteurs de flamme.....</b>	<b>18</b>
<b>B. Détecteurs de gaz inflammables ponctuels.....</b>	<b>19</b>
<b>V. Logiques de vote :.....</b>	<b>20</b>
<b>1. Détecteurs de flamme .....</b>	<b>20</b>
<b>2. Détecteurs de gaz inflammables ponctuels.....</b>	<b>21</b>
<b>VI. Le système d'avertissement et d'alarme : .....</b>	<b>23</b>
<b>1. Alarmes sonores : .....</b>	<b>23</b>
<b>2. Alarmes visuelles : .....</b>	<b>23</b>
<b>VII. Points d'appel d'alarme manuels (MAC) : .....</b>	<b>23</b>
<b>VIII. Plan d'implantation des détecteurs sur site (UTG) et (URGA) : .....</b>	<b>24</b>
<b>.1 Implantations des détecteurs feu et gaz (UTG) : .....</b>	<b>24</b>
<b>2. Implantation des avertisseurs et des déclencheurs.....</b>	<b>25</b>
<b>1. Plan emplacement des capteurs de gaz et des capteurs de flamme et des alarmes sur site UTG :.....</b>	<b>26</b>
<b>2. Plan d'emplacement des capteurs de gaz et des capteurs de flamme et des alarmes sur site (URGA Mapping):.....</b>	<b>28</b>
<b>A. List des détecteurs feu et gaz – URGA – .....</b>	<b>28</b>
<b>IX. Types d'équipements utilisés dans le projet : .....</b>	<b>32</b>
<b>1. Présentation du fabricant :.....</b>	<b>32</b>
<b>2. Gaz Détecteur S5000 :.....</b>	<b>32</b>
<b>3. Détecteur de point infrarouge IR400 pour la détection des gaz combustibles : .....</b>	<b>33</b>
<b>4. Détecteur de flamme infrarouge à multi-spectre FL4000H.....</b>	<b>34</b>
<b>A. Les données techniques de détecteur :.....</b>	<b>34</b>
<b>5. Détecteur de chaleur linéaire Protectowire : .....</b>	<b>35</b>
<b>A. Gamme de produits:.....</b>	<b>35</b>
<b>1. Brise de glace : .....</b>	<b>36</b>
<b>6. Alertes d'avertissement.....</b>	<b>37</b>

A.	Les Avertisseur visuel d'alarme MEDC xb11 :	37
B.	Avertisseur sonore d'alarme DB3 UL 24 :	37
X.	Arrêt d'urgence (Emergency shutdown) - ESD.....	38
1.	Les actions du système ESD en cas de détection confirmée provenant du système FGS:[5].	39
XI.	La vanne déluge :[9].....	40
1.	definition .....	40
2.	Mécanisme de fonctionnement des vannes Déluge :	40
XII.	Conclusion.....	42
<b>CHAPITRE 3 : Présentation du système HIQuadX et du logiciel SilworX et leur application au système de protection feu et gaz.....</b>		
<b>43</b>		
I.	Introduction .....	41
II.	Description de HIQuadX: .....	41
III.	CONCEPT POUR HIQUAD H51X : .....	41
1.	Le module F-COM 01 :.....	42
2.	Le module F-IOP 01 :.....	43
3.	Le module F-CPU 01 :.....	43
4.	Le module F-PWR 01 : .....	44
5.	Le module F-PWR 02 :.....	45
IV.	Description logiciel SILworX :.....	45
1.	Les parties de SILworX :.....	46
2.	Disposition et fonctionnement de l'écran :.....	46
	Voici un bref aperçu de l'interface utilisateur et de ses éléments principaux (voir figure30) :.....	46
A.	Espace de travail.....	48
	.....	49
1.	La liste des entrées et des sorties (I.O LIST) : .....	50
A.	La liste des entrées et sorties de l'unité de traitement du gaz : .....	50
B.	La liste des entrées et sorties de l'unité de récupération de Gaz Associé :.....	51
2.	La matrice cause & effet :.....	51
A.	La matrice cause & effet de l'unité de récupération des gaz associés – URGA - : .....	51
B.	La matrice cause & effet de l'unité de traitement de gaz – UTG - : .....	55
V.	Le partie pratique : .....	58
1.	Variables globales.....	58
2.	Hardware :.....	59
3.	Programme.....	61
A.	Initialisation (INIT) :.....	61
B.	Bloc 2OON (2 OUT OF N) : .....	61

<b>C. L'échelle analogique :</b> .....	62
<b>D. L'échelle logique :</b> .....	63
<b>E. Bloc de l'échelle d'alarme</b> .....	64
<b>VI. Conclusion</b> .....	67
<b>CONCLUSION GENERALE</b> .....	68
<b>REFERENCES</b> .....	76

## LISTE DE FIGURES

<b>Figure 1</b> - Situation géographique du Gassi-Touil .....	3
<b>Figure 2</b> - L'emplacement des champs de Gassi-Touil .....	4
<b>Figure 3</b> -Le schéma simplifié de l'unité de traitement du gaz (UTG) .....	5
<b>Figure 4</b> – Les Aerorefrigérant (EA-01/EA-02) .....	6
<b>Figure 5</b> - échangeurs de chaleur type (tube-calandre).....	6
<b>Figure 6</b> – <i>Le Champ d'influence des détecteurs de flamme</i> .....	21
<b>Figure 7</b> - Le Champ d'influence des détecteurs de gaz.....	22
<b>Figure 8</b> - Plan emplacement des capteurs de gaz et des capteurs de flamme et des alarmes sur site UTG .....	27
<b>Figure 9</b> - Plan emplacement des capteurs de gaz et des capteurs de flamme et des alarmes sur site de Bâtiment compresseur .....	30
<b>Figure 10</b> - Plan emplacement des capteurs de gaz et des capteurs de flamme et des alarmes sur site de l'unité de compression.....	31
<b>Figure 11</b> - Gaz Détecteur - S5000 .....	32
<b>Figure 12</b> - Détecteur de point infrarouge IR400 .....	33
<b>Figure 13</b> - Détecteur de flamme FL4000H .....	34
<b>Figure 14</b> - Le champ de vision de détecter FL4000H .....	34
<b>Figure 15</b> - Composants du détecteur de chaleur linéaire Protectowire .....	35
<b>Figure 16</b> - point d'appel manuel - MEDC SM87BG .....	36
<b>Figure 17</b> - <i>Avertisseur visuel d'alarme (MEDC xb11)</i> .....	37
<b>Figure 18</b> - Avertisseur sonore d'alarme (DB3 UL 24 ) .....	38
<b>Figure 19</b> – L'intérieur de la vanne déluge.....	40
<b>Figure 20</b> - <i>Opération de fermeture étanche</i> .....	41
<b>Figure 21</b> - Opération d'ouverture complète .....	41
<b>Figure 22</b> - Action de modulation .....	41
<b>Figure 23</b> – HIQuadH51X - HIMA .....	41
<b>Figure 24</b> - Châssis de Base H51X Entièrement Assemblé.....	42
<b>Figure 25</b> - F-COM 01 Pour Hiquad H51X.....	42
<b>Figure 26</b> - F-IOP 01 Pour Hiquad H51X .....	43
<b>Figure 27</b> - F-CPU 01 Pour Hiquad H51X.....	44
<b>Figure 28</b> - F-PWR 01 Pour Hiquad H51X.....	44
<b>Figure 29</b> - F-PWR 02 Pour Hiquad H51X .....	45
<b>Figure 30</b> - l'interface du programme de silworX.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Figure 30</b> – Ecran principale du SILWorX .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Figure 31</b> – Arborescence.....	48
<b>Figure 32</b> - Liste des variables globales .....	48
<b>Figure 33</b> - Ouvrir un élément pour le modifier .....	49
<b>Figure 34</b> - Espace de travail d'un POU.....	49
<b>Figure 35</b> - Zone bâtiment technique et SDC bâtiment utilité.....	52
<b>Figure 36</b> - Zone bâtiment compresseurs et régénération d'huile .....	53
<b>Figure 37</b> - Zone fosse s14 et ballon torche S08/S09 .....	54
<b>Figure 38</b> - La zone de l'unité de traitement de gaz (UTG) .....	55
<b>Figure 39</b> - La zone de aerorefrigérant .....	56
<b>Figure 40</b> - La zone de D'éthylène Glycol (DEG) .....	57
<b>Figure 41</b> - Liste des variables globales .....	58



<b>Figure 42 - Les cartes logiques</b> .....	59
<b>Figure 43 - canal de cartes logique</b> .....	59
<b>Figure 44 - La logique de initialisation</b> .....	61
<b>Figure 45 - Bloc de initialisation</b> .....	61
<b>Figure 46 - Bloc 2OON</b> .....	61
<b>Figure 47 - La logique de bloc 2oon</b> .....	62
<b>Figure 48 - Bloc de l'échelle analogique</b> .....	62
<b>Figure 49 - La logique de bloc de l'échelle analogique</b> .....	63
<b>Figure 50 - Bloc de l'échelle logique</b> .....	63
<b>Figure 51 - La logique de bloc de l'échelle logique</b> .....	63
<b>Figure 52 - Bloc de l'échelle d'alarme</b> .....	64
<b>Figure 53 - La logique de bloc de l'échelle d'alarme</b> .....	65

## LISTE DE TABLEAUX

<b>Tableau 1 - Les Tags de détecteurs de gaz UTG</b>	24
<b>Tableau 2 - Les Tags de détecteurs de flamme UTG</b>	25
<b>Tableau 3 - Les tags de instruments d'alarme UTG</b>	25
<b>Tableau 4 - Les Tags de détecteurs de gaz URGA</b>	28
<b>Tableau 5 - Les Tags de détecteurs de flamme URGA</b>	28
<b>Tableau 6 – List des détecteur de gaz</b>	28
<b>Tableau 7 - Les tags des capteurs et instruments</b>	60

## ***Abréviations***

API	:	American Petroleum Institute
ATEX	:	Atmosphère Explosive
CP	:	Centre de Production
DCS	:	Distributed Control System
DEG	:	Diéthylène Glycol
ESD	:	Emergency ShutDown
FGS	:	Fire & Gas System
F&G	:	Feu et Gaz
IEC	:	International Electrotechnical Commission
ISA	:	Instrumentation, Systems and Automation Society
JT	:	Joule-Thomson
LIE	:	Limite Inférieure d'Explosivité
MAC	:	Manuel Alarm Call Point
NFPA	:	National Fire Protection Association
PA/GA	:	Public Adress / General Alarm
PFD	:	Process Flow Diagram
P&ID	:	Piping & Instrumentation Diagram
PCB	:	Process Control Building
PSD	:	Process ShutDown
SIL	:	Safety Integrity Level
UTG	:	Unité de traitement de gaz
URGA	:	Unité de récupération des Gaz associés
FGS	:	FIRE & GAS SYSTEM
ESD	:	Emergency shutdown system
DCS	:	Distributed control system
AI	:	Analog input (Entrée analogique)
AO	:	Analog output(Sortie analogique)
DI	:	Digital input (Entrée digitale)
DO	:	Digital output (Sortie digitale)

# **INTRODUCTION GENERALE**

## *Introduction générale*

Des temps anciens à aujourd'hui, nous avons vu beaucoup de choses évoluer dans la vie humaine et continuer à évoluer. Ceci est le résultat d'un changement dans la pensée humaine qui continue de différentes manières pour faciliter sa vie quotidienne et son progrès dans la recherche d'une meilleure qualité et d'un mode de vie. Par conséquent, nous voyons un changement constant dans les choses autour de lui, en particulier celles liées à son travail, puisque l'une des principales raisons, sinon les plus importantes, qui ont poussé l'homme à continuer à développer ses outils est la sécurité, car la vie humaine est la raison la plus importante pour laquelle la technologie est un moyen de la préserver et de s'assurer que la proportion des pertes humaines est inexistante.

Dans le secteur pétrolier, cette évolution est particulièrement palpable, où chaque avancée technologique vise à renforcer la sécurité, la pierre angulaire de l'industrie, Ces innovations ont permis une surveillance en temps réel, une maintenance prédictive et une prise de décision basée sur les données, contribuant ainsi à une productivité accrue et à une réduction des temps d'arrêt.

Malgré ces avancées, les chantiers pétroliers restent confrontés à des risques significatifs. Les incidents de sécurité, les risques d'explosion, d'incendie, et les expositions à des substances toxiques sont des menaces constantes pour les travailleurs et l'environnement. La mise en place de systèmes de sécurité robustes est donc cruciale pour prévenir les accidents et protéger la vie humaine.

. La sécurité des travailleurs, étant la priorité absolue de Sonatrach, se manifeste à travers l'installation de systèmes anti-incendie avancés dans nos unités de traitement et de récupération de gaz au centre de production de Gassi-Touil, avec l'adoption du logiciel SilworX d'Hima, nous assurons non seulement l'efficacité de ces systèmes mais aussi leur gestion optimale.

Ce mémoire détaillera l'étude et le développement de ce système, ses composants essentiels, son intégration et sa programmation via SilworX, ainsi que les critères qui garantissent son efficacité et sa sécurité sur le long terme.

Ce mémoire est organisé comme suit : Dans le premier chapitre, nous allons définir la région de Gassi-Touil et nous procéderons également à une étude de l'infrastructure des deux unités pour lesquelles il est prévu d'installer des appareils de détection de gaz et d'incendie.

Dans le deuxième chapitre, nous étudierons la philosophie de la détection des incendies et des gaz, en plus de déterminer le minimum de conditions requises pour garantir leur fonctionnement en toute sécurité. Nous présenterons également les appareils de détection utilisés dans ce travail et leur efficacité dans la protection des travailleurs et de l'infrastructure contre les risques potentiels.

Dans le troisième chapitre, nous présenterons le système HiquadX et le logiciel SilworX, ainsi que la méthode de connexion avec le système de protection contre les incendies des unités UTG et URGA. Nous aborderons également l'aspect scientifique de l'application du logiciel, en nous basant sur les schémas CAUSE AND EFFECT et la liste I/O associée.

**CHAPITRE 1 : *PRESENTATION DE  
LA REGION DE GASSI-TOUIL***

## **I. Introduction**

L'objectif de ce chapitre est de présenter de plus près les unités pour lesquelles nous allons installer un système de protection afin de mieux comprendre les détails des deux unités, pour garantir que tous les éléments importants de chaque unité soient couverts par le système de protection.

Le premier chapitre de cette étude offre un aperçu général de la région de Gassi-Touil, une zone riche en ressources naturelles et considérée comme l'un des sites les plus importants de l'industrie pétrolière et gazière en Algérie. Cette étude se concentre sur l'infrastructure de la région, en présentant les caractéristiques et les principaux champs de cette zone, ainsi qu'une étude de l'unité de traitement du gaz et de l'unité de récupération du gaz associé, concernées par le processus d'installation d'un système de protection contre les incendies.

## **II. Présentation de l'entreprise nationale Sonatrach**

Sonatrach est une société algérienne fondée en 1963 dont l'objectif est de tirer profit de la richesse pétrolière du pays par la recherche, la production, la commercialisation des hydrocarbures.

Sonatrach a des branches dans d'autres secteurs, y compris la production d'électricité, le dessalement de l'eau, l'industrie des engrais, les produits phytosanitaires et le phosphate, ainsi qu'une branche dans le domaine du fer et de l'acier, mais le domaine de la carburant reste le principal domaine de cette entreprise. [1]

## **III. Présentation de la région de Gassi-Touil**

### **1. L'emplacement géographique du Gassi-Touil :**

Gassi-Touil est situé à 150 km au sud de Hassi Messaoud (voir la figure (1)) à une latitude de 30° 31' 0" au nord et à une longitude de 6° 28' 7" à l'est, avec une hauteur moyenne d'environ 200 mètres. Il s'étend sur une zone d'environ 170 kilomètres de long et 105 kilomètres de large, dans une zone désertique. [2]



*Figure 1 - Situation géographique du Gassi-Touil*

## 2. Historique du champ de Gassi-Touil

Le champ de Gassi-Touil est l'un des plus anciens et des plus grands d'Algérie avec une superficie d'environ 17000 m<sup>2</sup> découvert en 1961, il a assisté à plusieurs réformes et développements pour augmenter la productivité. Sonatrach a réalisé des investissements importants dans le développement de l'infrastructure du champ.

Il se divise en plusieurs champs, dont le plus important est le champ Nezla nord et sud, le champ Touareg nord et sud et Toulal et Rhoude el-khlef et hassi chergui et Gassi-Touil (voir la Figure (2)).

Dans la Figure suivante, les champs les plus importants dans la région de Gassi-Touil.

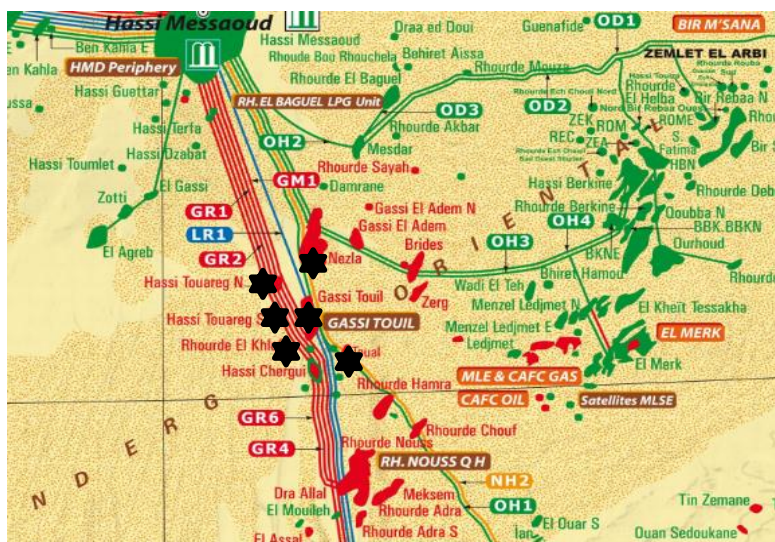


Figure 2 - L'emplacement des champs de Gassi-Touil

## 3. Les Différentes unités dans Gassi-Touil

Les unités à Gassi-Touil varient en fonction de leur fonctionnement. Leur rôle est d'assurer une production et un stockage appropriés. Nous pouvons citer :

- Une unité de traitement brut.
- Unités de stockage pour divers produits pétroliers.
- Une unité de traitements du GAZ.
- Une unité d'injection du gaz pour le maintien de la pression dans le gisement.
- Une unité de déshuilage.
- Laboratoire d'analyse.
- Unité d'exploitation.
- Unité de sécurité industrielle.

## IV. Présentation de l'unité de traitement du gaz (UTG) :

Le gaz naturel est divisé en deux types, gaz naturel associés et dissous dans le pétrole brut en raison de la pression et ensuite séparé aux usines de séparation de gaz, le gaz naturel libre



étant seul dans les puits de gaz, Les deux sont soumis à un traitement pour accéder au gaz pur transportable et consommable et prennent également chacun de ses composants dont nous avons besoin séparément et qui est via l'unité de traitement du gaz. [3]

### 1. L'unité de traitement du gaz (UTG)

L'unité concernée par l'installation d'un système de protection contre l'incendie est une unité nouvellement transférée de la zone de Jebel Bisa au centre de production (CP) de Gassi-Ttouil, qui est constituée principalement des équipements suivants (voir la Figure (3)) :

- Deux échangeurs de chaleur Gaz/ Liquide en série E-101 A/B.
- Un échangeur de chaleur Liquide /Liquide E-102.
- Une Vanne de détente Joule-Thomson PV-007A.
- Un séparateur basse température D-102.
- Un aéroréfrigérant EA-01/EA-02 sera installé en amont de L'UTG.

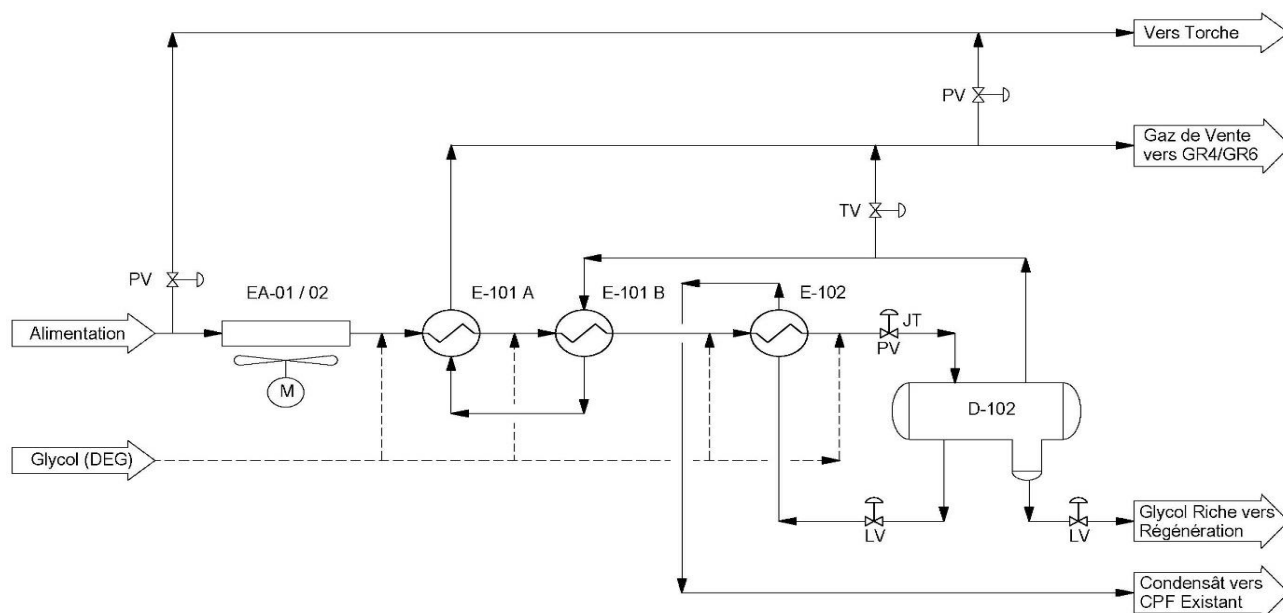


Figure 3 -Le schéma simplifié de l'unité de traitement du gaz (UTG)

#### A. Aerorefrigérant EA-01/EA-02 :

En commençant par le refroidissement du gaz d'alimentation comprimé car sa température est élevée et peut atteindre (170, 180) ° C La température du gaz est réduite au-dessous de la température de calcul UTG 75 ° C (La température de calcul fait référence à la température cible à laquelle le gaz doit être refroidi pour un traitement ou une utilisation efficace).

Les unités de réfrigération sont utilisées à cette fin et se composent d'hélices électriques qui tirent l'air du bas de l'unité pour refroidir le gaz qui pénètre dans l'unité par un tube d'assemblage qui se ramifie dans un grand groupe de petits tuyaux et la direction de l'air est perpendiculaire à la direction du gaz à échanger de la chaleur entre l'air et le gaz, refroidissant ainsi le gaz (voir la figure (4)).



Figure 4 – Les Aerorefrigérant (EA-01/EA-02)

### B. Les échangeurs de chaleur (liquide / liquide) - (gaz/liquide) :

Ces échangeurs de chaleur échangent de la chaleur entre deux liquides, deux gaz ou un liquide et un gaz ensemble. Dans ce processus, nous utilisons le type d'échangeur de chaleur (tube-calandre) Ce processus fait passer un fluide dans les petits tubes internes (tube), tandis qu'il y a un fluide entre les petits tubes (tube) et le couvercle externe de l'échangeur thermique appelé (calandre).

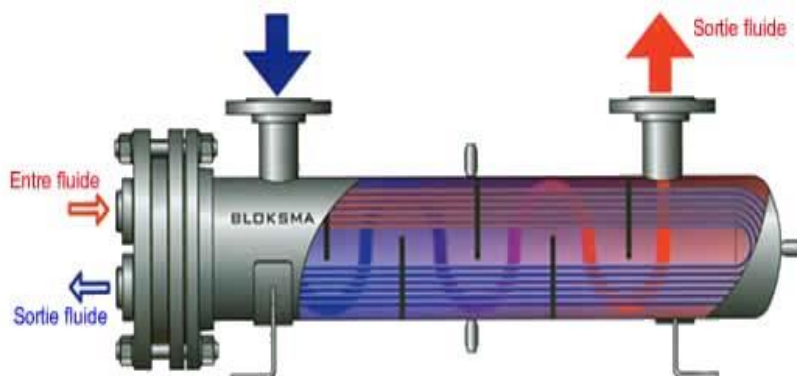


Figure 5 - échangeurs de chaleur type (tube-calandre)

**C. La Vanne de détente JT PV-007A :**

La vanne de détente joue un rôle important dans le processus de traitement du gaz, car un changement thermodynamique se produit, au cours duquel le système passe de l'état de pression initial à l'état de pression final, dans lequel la pression finale est inférieure à la pression initiale, Ce processus entraîne une diminution de la température du liquide.

**D. Le Séparateur basse température D-102 :**

Le séparateur à basse température est un dispositif utilisé pour séparer les liquides des gaz. La méthode de séparation est basée sur la densité des liquides et des gaz. Le refroidissement du liquide à basse température permet de diriger le mélange gaz/liquide vers l'unité de séparation. Il y a séparation par la descente du liquide de condensat vers le bas tandis que le gaz froid monte à un canal au plus haut alloué à elle, qui sépare le liquide du gaz.

**2. Phases de traitement du gaz :**

Le gaz d'alimentation provenant de l'unité de compression existante (URGA) est refroidi par le biais d'un aéroréfrigérant EA-01/EA-02 installé à l'entrée de l'UTG dans le but de réduire la température du gaz au-dessous de la température de calcul (75°C) de l'UTG.

Le gaz est ensuite refroidi successivement par les échangeurs de chaleur Gaz/Gaz E-101 A/B et par l'échangeur de chaleur Gaz/Liquide E-102 puis subi une détente isenthalpique à travers une vanne JT (PV-007A) pour récupérer d'une part les condensats au niveau du séparateur D-102 et d'autre part améliorer la qualité du gaz de vente (point de rosé) sortant de ce séparateur D-102.

Le gaz ainsi séparé au niveau du séparateur D-102 servira à refroidir le gaz d'alimentation par le biais des échangeurs de chaleur Gaz/Gaz E-101 A/B puis acheminé vers les pipe-lines GR4/GR6.

Le condensât froid récupéré au niveau du séparateur D-102 servira à refroidir le gaz provenant des échangeurs Gaz/Gaz E-101 A/B par le biais de l'échangeur Gaz/Liquide E-102 puis sera envoyé vers le CPF existant.

**V. Présentation de l'unité de de récupération des gaz associés (URGA)****1. Circuit d'alimentation de gaz :**

Le projet de récupération des Gaz associés (TBP/ BP / MP&HP) a été réalisé en mars 2003, Il comprend :

- Une soufflante C 04 utilisé pour récupérer le Gaz de séparateurs Atmosphérique (TBP), a une pression de 30 g / cm<sup>2</sup>.
- Un Moto-Compresseur BP a deux étages utilisé pour récupérer le Gaz de séparateurs (MP), a une pression de 2,5 bar abs.
- Un turbo – compresseur a deux étages utilisé pour récupérer les Gaz (MP &HP), a une pression de 19,5 bar abs.
- Le débit de gaz récupéré et réinjecté est de 4,9 MM std m<sup>3</sup>/ jour à une pression de 152 bar abs.
- Le système de contrôle du process est le DCS (Delta V) de Fisher.
- La Turbine d'entraînement des compresseurs MP &HP est de la marque G.E 5382 C Frame 5.
- Le système du contrôle de la turbine est le Mark V.

## **2. Section très basse pression (TBP) :**

La fonction de cette section est de comprimer jusqu'à 2,5 bar (abs) 14 000 std m<sup>3</sup>/ j de gaz provenant des séparateurs atmosphériques existants BP1 et BP 2 à une pression de 1.013 bar (abs). Le Gaz passe à travers le Séparateur S-06 pour être séparé des liquides, puis comprimé par le Compresseur Volumétrique C-04 et refroidi dans le package MPR ; ensuite envoyé vers le séparateur S-01 alimentant le Compresseur Centrifuge BP C-O1 1ère section.

Le système de compression comprend les équipements principaux suivants : le séparateur d'entrée S – 06 et le compresseur TBP C-04 livré sous forme de package par MPR avec ses équipements spécifiques : Filtres, séparateur, aéro-réfrigérant, système d'huile de lubrification, armoire de contrôle / commande, armoires de puissance, panneau de contrôle local.

## **3. Section de la basse pression (BP) :**

La fonction de cette section est de comprimer sur deux étages 715 000 Stdm<sup>3</sup>/J de gaz à 20.4 bar (abs) provenant de la section TBP et de divers séparateurs afin de l'envoyer vers le compresseur MP-HP.

- Le sous-système BP comprend principalement :
- UN circuit d'alimentation gaz.
- Deux séparateurs S-01 et S-02.
- Deux aéro-réfrigérants E-01 et E-02, équipés chacun de 02 moto-ventilateurs.
- Un compresseur centrifuge C-01 composé de deux étages.

### **A. Circuit d'alimentation gaz (BP) :**

L'alimentation en gaz du séparateur S-01 est assurée par le gaz venant du compresseur TBP C04 (14 000 Sm<sup>3</sup>/J à 2.5 bar (abs)) et du gaz venant du collecteur MP1 (628 000 Sm<sup>3</sup>/J à 2.5 bar (abs)). Le collecteur MP1 réunit les flux des séparateurs suivants :

- HP1, MP1, MP TEST 1, 2 et 3 pour 23 000 Sm<sup>3</sup>/J.
- HP TEST 1, 2 et 3 pour 383 000 Sm<sup>3</sup>/J.
- MP 2, 3, 4, 5, 6 pour 222 000 Sm<sup>3</sup>/J.

L'alimentation du S-02 est assurée par le gaz venant du 1<sup>er</sup> étage du compresseur C01 (642 000 Sm<sup>3</sup>/J à 8.1 bar (abs)).

### **B. Moto-compresseur BP C-01 :**

Le compresseur centrifuge BP à vitesse variable de fourniture THERMODYN comporte deux étages de compression entraînés par un moteur électrique de 3.8 MW. La puissance installée pour la compression est de 3.16 MW. Le premier étage comprime 628 000 Sm<sup>3</sup>/J de gaz de 2.35 bars (abs) à 8.5 bar (abs). Le deuxième étage comprime 715 000 Sm<sup>3</sup>/J de gaz de 8.1 bars (abs) à 20.4 bar (abs).

#### **4. Unité de compression MP-HP :**

La fonction de cette section est de comprimer en deux étages (MP-HP) 4 900 000 Sm<sup>3</sup>/J de gaz à 153 bars (abs) avant l'injection dans les puits.

- Le sous-système de compression MP-HP comprend principalement :
- Circuit d'alimentation gaz.
- Séparateurs S- 03, S- 04 ET S- 05.
- Compresseur MP C-02, HP C-03 entraînés par la même turbine à gaz FRAME 5.
- Aéroréfrigérants E- 03 A/B et E- 04 A/B.

### **A. Circuit d'alimentation gaz :**

L'alimentation en gaz associés du séparateur S-03 (compression MP) est effectuée à partir de deux sources venant de :

- Sortie du 2<sup>ème</sup> étage du compresseur BP C-01 (715 000 Sm<sup>3</sup>/J à 19.5 bar (abs)).
- Séparateurs HP et HPtest existants par le collecteur HP (4 185 000 Sm<sup>3</sup>/J à 19.5 bar (abs)).

L'alimentation en gaz du séparateur S-04 (compression HP) est assurée par le gaz venant du compresseur MP.

L'alimentation de gaz venant du compresseur C-01 est isolable par la vanne de sécurité SDV 0629 A doublée par une vanne de by-pass SDV 0629 B permettant la pressurisation progressive de l'installation. Elle autorise ainsi le fonctionnement du turbocompresseur à partir de la seule alimentation en gaz venant des séparateurs HP et HPtest existants.

La vanne de sécurité SDV 0624 A doublée par une vanne de by-pass SDV 0624 B permettant la pressurisation progressive de l'installation assure l'isolement du circuit amont MP/HP et autorise ainsi le fonctionnement des installations aval (compresseur + évacuation des gaz venant des séparateurs HP/test existants vers la torche).

## **B. Turbocompresseurs MP / HP :**

La ligne de compression HP est composée de deux compresseurs MP/HP entraînés par la même turbine à gaz fonctionnant à vitesse variable (type FRAME 5, constructeur GE ENERGY, catégorie B).

Le premier compresseur MP comprime 4 900 000 Sm<sup>3</sup>/J de gaz de 19.5 bar (abs) à 65.2 bar (abs), celui HP comprime 4 900 000 Sm<sup>3</sup>/J de gaz de 64 bar (abs) à 153 bar (abs).

L'étanchéité des compresseurs centrifuges MP/HP est assurée par des garnitures sèches auto alimentées. Une vanne d'anti-pompage et une ligne de by-pass chaud sont associées à chaque compresseur. Ces vannes sont gérées par le système de contrôle Allen-Bradley fourni par la société Thermodyn.

L'unité de compression est commandée et contrôlée à partir du SNCC en fonction des différents paramètres et aux informations échangées avec l'API TD.

Le turbocompresseur est livré avec les équipements auxiliaires nécessaires à son fonctionnement ; ainsi que 03 armoires de contrôle / sécurité propre au turbocompresseur repérées en SNCC 01 B, SNCC 02 B et SNCC 02 C.

## **C. Equipements auxiliaires :**

- Une enceinte acoustique pour la turbine équipée de deux moto-ventilateurs.
- Un système de détection et de protection contre le feu et les fuites de gaz.
- Un équipement de lavage du générateur de la turbine.
- Un système de démarrage de la turbine équipé d'un moteur électrique 5,5 kV.
- Une centrale d'huile de lubrification.

- Un ensemble d'instruments pour la surveillance des étanchéités gaz des compresseurs.

L'armoire SNCC 01 B est équipée d'un automate programmable qui assure le contrôle de l'anti-pompage, des vibrations de la ligne d'arbre (moniteurs BENTLY NEVADA) et la séquence de démarrage et d'arrêt de la turbine.

L'armoire SNCC 02 B est équipée d'un système qui assure le contrôle / commande de la turbine et de ses auxiliaires (processeurs du MARK 5).

L'armoire SNCC 02 C regroupe les équipements de conduite (interfaces homme/machine) avec un écran pour la partie turbine (poste opérateur du MARK 5) et les étanchéités gaz du compresseur, un écran pour la vibration de la ligne d'arbre turbine et les vannes anti-pompages des compresseurs.

## **5. Utilités :**

### **A. Unité de fuel gaz :**

La fonction de cette unité est de conditionner le fuel gaz nécessaire aux différents consommateurs (turbine, étanchéités compression BP et balayage des torches BP / HP). Cette préparation s'effectue en trois étapes : séparation de la phase liquide, réchauffage et filtration. Le débit total de fuel gaz en sortie est de 200 000 Sm<sup>3</sup>/J à 18,5 bars (abs). Le sous-système de fuel-gaz comprend principalement :

- 02 alimentations fuel gaz inter-verrouillées.
- 01 séparateur S-07.
- 02 réchauffeurs électriques de fuel-gaz E-07 A/B.
- 02 filtres de séparation S-10 A/B.
- 01 réseau de distribution fuel gaz.

### **B. Alimentation fuel gaz:**

Il existe deux sources en fuel gaz :

En opération normale, l'unité de fuel gaz est alimentée par un gazoduc 30'' existant délivrant du gaz à 49 bars (abs) maximum. Ce gaz est détente jusqu' à 43 bars (abs).

En secours, une alimentation est prévue à partir du gaz à 19,5 bars (abs) alimentant l'entrée de la ligne de compression MP/HP. Le piquage est effectué en amont de la connexion vers le circuit d'alimentation du compresseur MP.

Ces deux sources sont inter verrouillées au moyen de leur vanne d'alimentation MS 019 et MS 020.

Une vanne de sectionnement SDV 0620 permet d'isoler ces deux alimentations du séparateur S-07.

### **C. Séparateur S-07 :**

Sa fonction est de séparer le gaz d'alimentation de sa phase liquide (eau, condensats).

Placé avant le réchauffeur E-07 A/B, il s'agit d'un ballon vertical comportant un matelas dévésiculeur. Il comprend une vanne de purge de liquide (LV 0246) commandée par un contrôleur de niveau (LICHL 0246).

### **6. Unité de production d'air :**

L'unité de production d'air est conçue pour produire :

- L'air instrument (séché / filtré) à 12 bars.
- L'air service à 12.5 bars.

L'unité est conçue en package et comporte tous ses équipements de contrôle, de régulation et de commandes propres nécessaires à son fonctionnement.

### **A. Compresseurs C- 06 A / B/ C :**

Ils sont à vis lubrifiée et entraînés par moteur électrique pour donner chacun à la sortie un débit d'air de 480 Nm<sup>3</sup>/h à une pression de 13 bars (Régulation TOR entre 12,5 bars (démarrage) et 14 bars (Arrêt). L'air est mélangé à de l'huile avant d'être comprimé, refroidi, séparé de l'huile et filtré pour éliminer les dernières traces d'huile. L'air a été refroidi jusqu'à 65°C en sortie de chaque skid.

Chaque compresseur est équipé à l'aspiration d'un système de filtration de l'air étudié pour éviter l'érosion par le sable. La filtration est de type cyclonique à cartouche.

En cas de marche normale, 2 (deux) compresseurs sont en marche et 1 (un) en secours. Les compresseurs sont identiques et non différenciés pour un état de marche ou de secours. Si nécessaire, et de manière exceptionnelle, il est possible de les faire tous fonctionner en même temps afin d'obtenir un débit supérieur.

### **B. Skid de séchage et de refroidissement DY-001 :**



Le refroidissement est effectué par échange thermique avec de l'eau dans un échangeur couplé à une batterie d'eau glacée. L'échangeur peut refroidir 875 Nm<sup>3</sup>/h d'air de 65°C à environ 35°C afin de garantir une température d'air compatible avec les caractéristiques du sécheur par absorption. Le séchage est effectué par une unité d'absorption avec régénération par air de purge sans chauffage. Le sécheur comporte deux colonnes remplies de dessicant (tamis moléculaire).

La régénération des sécheurs est obtenue en introduisant dans la colonne un faible pourcentage de l'air sec de sortie qui s'échappe ensuite à l'atmosphère par un orifice de purge. La colonne de séchage est mise en régénération par permutation automatique avant que la capacité d'absorption du déshydratant ne soit totalement épuisée.

L'unité peut produire un débit d'air sec en sortie de 800 Nm<sup>3</sup>/h avec un point de rosée de -10°C à une pression de sortie de 11.8 bars (eff.) et une température d'environ 30°C.

**C. Le sécheur est équipé de :**

- 02 (deux) filtres en amont pour réduire la teneur en huile à 0.01 ppm et éliminer l'eau liquide.
- 01 (un) filtre en aval pour piéger les éventuelles particules d'élément séchant désagrégées.

**D. Capacité d'air service R-17 :**

Ce ballon a une capacité de 6 m<sup>3</sup>. Il sert de réservoir tampon entre les compresseurs d'air et les consommateurs (air service, unité de séchage et de refroidissement). En cas de forte demande ou de défaillance d'un compresseur, son volume tampon atténue la chute de pression.

**E. Capacité air instrumentation R-18 :**

Ce ballon a une capacité de 8 m<sup>3</sup>. Il sert de réservoir tampon entre l'unité de séchage et de refroidissement et les consommateurs (air instrument, unité de production d'azote). Si un fort débit est requis par les consommateurs ou si les équipements en amont ne fonctionnent plus, il permet de garder une pression suffisante pour actionner les vannes.

Il est important de noter que la connexion vers la production d'azote est précédée d'un filtre réduisant la teneur en huile à 0.003 ppm (requis pour la séparation d'air).

**F. Aéroréfrigérant : E -10 (refroidissement air " secours ") :**

Cet Aéroréfrigérant peut refroidir l'air de secours provenant du compresseur d'air de la turbine en cas de défaillance des compresseurs d'air C- 06 A/B/C. Il permet de refroidir 480 Nm<sup>3</sup>/h d'air à 6.4 bars (eff) minimum de 330°C à 70°C.

**VI. Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons présenté le site de Gassi-Touil exploité par la compagnie nationale Sonatrach, en plus des principaux champs de ce site, ainsi qu'une présentation des différentes unités de traitement du gaz, y compris l'unité de traitement du gaz UTG et l'unité de récupération du gaz associé URGA. L'infrastructure de chaque unité a été analysée dans le but d'installer des systèmes de protection contre les incendies et le gaz, qui seront discutés dans les prochains chapitres.

**CHAPITRE 2 : *PRESENTATION DU  
SYSTEME DE DETECTION FEU ET  
GAZ***

## **I. Introduction**

Les systèmes de lutte contre les incendies sont une priorité en matière de sécurité dans les unités de traitement du pétrole et du gaz, car ce sont des facteurs critiques qui limitent les risques d'incendie sur la sécurité des employés, sur l'infrastructure, et sur les processus de traitement et la sécurité du site en général. La protection se fait par la détection précoce des incendies, la pleine disponibilité des systèmes d'incendie, la vérification périodique de leur sécurité et le développement continu des systèmes d'incendie pour minimiser les pertes maximales

Un système de détection feu et gaz (F&G) doit être installé pour détecter, alerter et déclencher des actions en cas d'incendie ou d'accumulation d'un mélange de gaz inflammable en cas de déversement d'hydrocarbures.

L'objectif de ce chapitre est de décrire les bases de conception et de fournir les exigences minimales pour le système de détection feu et gaz adopté pour la réinstallation de la nouvelle unité de traitement de gaz et de l'unité de réinjection de gaz associée sise à Gassi-Touil.

Ce document décrit la base pour :

- L'implantation des détecteurs de feu et de gaz et les points d'appel d'alarme manuels,
- Afficher les types de capteur (gaz/flamme)
- L'application de la détection F&G pour donner les actions adéquates (Mettre en place toutes les possibilités envisageables avec les actions opposées pour chaque possibilité afin de protéger le lieu)
- L'indication et la surveillance avec les alarmes sonores et visuelles

## **II. Les données climatiques du site :**

La nature du terrain affecte grandement le type de capteur à utiliser de sorte que le choix du capteur doit être adapté pour résister à la qualité du terrain dans la région et donc l'emplacement doit être soigneusement étudié pour un capteur qui répond bien aux services requis

Le présent projet est situé dans le centre de production sis à Gassi-Touil qui a un climat désertique caractérisé par :

- Des précipitations très faibles,
- Des étés très chauds,
- De fortes tempêtes de sable qui sont relativement fréquentes et sont caractérisées par l'apport massif de fines particules de sable.

- Les vents du Sirocco qui sont relativement fréquents durant l'été en provenance du sud du Sahara.
- Une amplitude thermique journalière et annuelle potentiellement forte.

Le terrain et les facteurs environnementaux, tels que les températures et l'humidité élevées, la lumière du soleil réfléchie, le mouvement de l'air, etc. seront pris en compte lors du choix et de l'implantation des détecteurs.

Altitude du site	:	Environ 210 m par rapport au niveau de la mer
Température ambiante	:	Max 55 °C / Min -5 °C
Température pour le matériel électrique et d'instrumentation	:	55 °C / Min -5 °C
Humidité relative moyenne de l'air	:	Max 58.9 % - Min 21.3 %
Taux de précipitation de calcul (Quantité de précipitations estimée ou conçue pour tomber en une seule journée)	:	45 mm/jour
Pluviometer annuelle	:	37.3 mm
Direction des vents dominants	:	NNE vers SSO
Vitesse maximale du vent	:	13.0 m/s
Vent (tempête) de sable	:	Fréquent

### **III. Principes généraux du système de détection feu et gaz**

#### **1. Fonctionnalités du système**

Le système F&G aura la charge de :

- Surveiller les zones de risque, où des incidents (incendie ou émission de gaz) sont susceptibles de se produire,
- Détecter le plus tôt possible toute situation dangereuse et anormale, susceptible d'être l'origine d'un incident qui peut porter atteinte à l'intégrité des nouvelles installations, son fonctionnement, à la santé et la sécurité des personnels,
- Avertir et alerter l'ensemble du personnel et des personnes présentes dans un environnement proche en cas de survenance d'un incident (fuite et émission anormale de gaz, incendie),
- Initier les éventuelles mesures de protection par la transmission des ordres d'extinction et des données au système ESD visant à limiter les conséquences et impacts sur l'installation et le personnel. Les mesures de protection permettent également de prévenir l'extension d'un incident et de se prémunir face au risque d'incident en chaîne. [5]

## 2. Architecture du système

Le système de détection feu et gaz est globalement composé des éléments principaux suivants :

- Des détecteurs feu et gaz implantés sur le site,
- Un automate de traitement des signaux situé dans la salle de contrôle "PCB".
- Des panneaux de visualisation du système (synoptiques et stations opérateurs),
- Des centrales de diffusion d'alarme (système PA/GA).
- Des systèmes d'interface de communication FGS-DCS et FGS-ESD,

Le système de détection F&G sera totalement distinct et indépendant de tout autre système destiné à la protection des installations. Conçu de manière à être à sûreté intégrée, il comprendra également des fonctions d'auto-vérification (monitoring des lignes).

Le système F&G doit avoir un niveau de fiabilité et de disponibilité élevé, l'automate de F&G doit être certifié SIL-3.

Le système de protection SIL (Safety Integrity Level), ou Niveau d'Intégrité de Sécurité, est une mesure de la performance ou de la fiabilité d'un Système Instrumenté de Sécurité (SIS). Il s'agit d'un niveau relatif de réduction des risques fourni par une fonction de sécurité. Il existe quatre niveaux de SIL, de SIL 1 à SIL 4, où SIL 4 est le plus élevé. Plus le niveau de SIL est élevé, plus le niveau de sécurité associé est élevé et plus le risque de défaillance de la sécurité est faible.

Les informations en provenance des détecteurs F&G seront affichées sur un synoptique F&G.

Le système de détection doit être conçu de manière à être à sûreté intégrée. Afin d'atteindre un niveau d'intégrité satisfaisant, les principes suivants seront adoptés :

- Redondance des moyens de détection : La mise en place d'un nombre de détecteurs suffisants limite le risque d'indisponibilité du système en cas de défaut d'un détecteur et permet l'établissement d'une logique de vote.
- Logiques de vote : les logiques de vote sont établies afin d'améliorer la fiabilité du système et de réduire le risque de fausses alarmes.

Mise en place d'une source énergétique de secours : L'alimentation par une source de secours permet de pallier toute indisponibilité du système en cas de rupture de la source énergétique principale.

- Tous les détecteurs à implanter dans les installations objet de l'étude devront être certifiés « ATEX » pour pouvoir les utiliser dans Zone 1, Groupe de gaz IIA, Classe de température T3, par défaut, ou plus stricte si requis par l'étude de classification des zones dangereuses.

Les alarmes sonores et visuelles, ainsi que les systèmes de surveillance auront un type de protection compatible avec la zone dans laquelle ils sont installés.

- Tous les équipements de détection connectés au système F&G doivent être certifiés au minimum SIL-2 par une partie tierce.

#### **IV. Principe d'implantation des détecteurs :**

##### **1. Choix des détecteurs :**

Des détecteurs de type adéquat à la nature des incidents susceptibles de survenir dans les zones concernées seront installés pour assurer la sécurité des nouvelles installations. Leur nombre, leur technologie et leur implantation fera l'objet d'une étude de cartographie effectuée par un bureau d'étude certifié.

L'étude de cartographie F&G est prévue dans le but d'avoir un niveau de couverture approprié aux bonnes pratiques d'ingénierie, les exigences en matière de couverture de détection pour les événements d'incendie et / ou de gaz dans chaque zone sont définies comme la proportion d'événements modélisés dans la zone qui serait détectée, exprimée en pourcentage.

Les seuils suivants doivent être appliqués :

- 85% : pour une logique de vote de 1ooN qui génère une alarme ou une action exécutive.
- 80% : pour une logique de vote de 2ooN qui génère une alarme ou une action exécutive.

Les exigences de couverture de détection doivent être définies pour chaque zone. Les détecteurs seront sélectionnés conformément aux règles de l'art et aux recommandations du fabricant basé sur les conditions mécaniques et fonctionnelles exigées par les spécifications du projet et les conditions du site.

Des détecteurs de flamme et de gaz combustible seront adoptés pour faire face aux incendies susceptibles de survenir dans la nouvelle unité de traitement.

##### **2. Principes d'installation :**

Les détecteurs de gaz inflammables et de flamme seront implantés selon les prescriptions de la norme NFPA 72 et ISA 12/13. Les détecteurs de flamme et de gaz doivent incorporer les capacités de traitement et de commutation permettant de transmettre des signaux de 4-20 mA et des signaux numériques optionnels vers le processeur logique FGS dédié. Les câbles de raccordement aériens des détecteurs F&G seront résistants au feu selon l'IEC 60331.

Les détecteurs seront installés de manière à être protégés contre les effets des vibrations et des chocs mécaniques. Ils devront être conçus d'une manière à permettre de résister aux conditions climatiques de Gassi-Touil (tempêtes de sable, températures élevées...).

##### **A. Détecteurs de flamme**

La détection d'un incendie aux premières phases de son développement est primordiale pour que les mesures prises soient efficaces. Deux formes basiques de détection incendie seront employées :

- Observation visuelle par le personnel d'exploitation dans la zone qui détecte un incendie et donne l'alarme au moyen des MAC.
- Automatiquement par l'utilisation de détecteurs de flamme.

Les détecteurs de flamme doivent être pourvus d'une visière de manière à éviter les déclenchements intempestifs dus au rayonnement solaire.

Les détecteurs de flamme seront placés aussi près que possible des sources d'incendie potentielles (voir la Figure (8), (9), (10)), tout en respectant les recommandations qui seront soulevées par l'étude de cartographie F&G prévue, et conformément aux consignes d'installation et d'espacement du fabricant.

### **B. Détecteurs de gaz inflammables ponctuels**

La détection précoce des gaz inflammables est importante pour la prévention contre les explosions et les conditions potentiellement dangereuses. En cas de conditions dangereuses, le personnel de la zone doit être averti et les mesures appropriées doivent être prises.

La conception des nouvelles installations garantira que des fuites de gaz et vapeurs inflammables seront normalement dissipées au-dessous de la limite inférieure d'explosivité (LIE) du produit avant de rencontrer une source d'allumage. Ceci sera réalisé en maintenant les sources d'allumage à l'extérieur des zones classées « ATEX » et en employant un équipement certifié pour utilisation dans ces zones.

Les détecteurs de gaz inflammables seront munis d'un pare-soleil et doivent être positionnés à une hauteur appropriée par rapport aux dangers. Les détecteurs de gaz seront positionnés en tenant compte les schémas de procédés P&IDs, les propriétés des fluides mises en jeu, les schémas de circulation des fluides (PFD) et les sources de fuites les plus probables. L'emplacement des détecteurs de gaz sera défini pour chaque situation particulière sur la base de l'étude de cartographie en prenant en compte :

- L'emplacement des sources d'allumage potentielles.
- La direction des vents dominants.



- Si le gaz est plus lourd ou plus léger que l'air et les configurations possibles du flux des fuites de gaz, les détecteurs seront montés au-dessous ou au-dessus de l'émission potentielle selon le cas.
- Les détecteurs seront installés à une distance adéquate de la source potentielle de fuite.
- Les détecteurs seront accessibles pour la maintenance et l'étalonnage mais sans causer de gêne dans les voies d'accès.

## V. Logiques de vote :

La logique de vote qui doit être mise en œuvre dans les boucles de logique de système F&G sera spécifiée dans le document « Diagramme Causes & Effets système F&G »

La logique de vote ne concerne que la détection automatique : un déclenchement manuel vaut pour une détection confirmée. Tous les détecteurs de flamme et de gaz qui peuvent provoquer un arrêt général de l'installation doivent être redondants ou avoir des capteurs triplicatas, afin d'obtenir à la fois la fiabilité et la disponibilité. Le cas échéant, les conditions de danger d'incendie et de gaz confirmées doivent être signalées par au moins 2 détecteurs sur un nombre N de détecteurs (2ooN) où la valeur de N est égale ou supérieure à 2.

La logique de vote sera différente selon la nature de l'événement redouté (incendie ou fuite de gaz inflammable). Les paragraphes ci-dessous détaillent les logiques propres à chaque type de détection.

### 1. Détecteurs de flamme

La logique de vote dans les systèmes de détection d'incendie est un mécanisme qui détermine comment les signaux des détecteurs sont interprétés pour déclencher une alarme ou une action. Voici une explication détaillée :

- 1 détecteur sur N (1ooN) : Cela signifie qu'une seule activation de détecteur est nécessaire pour déclencher une alarme. C'est une détection simple et est généralement utilisée dans les situations où il y a un risque faible de fausses alarmes ou lorsque la détection rapide est cruciale. Dans le tableau, cela est symbolisé par AL.

- 2 détecteurs sur N (2ooN) : Ici, deux détecteurs doivent être activés pour confirmer un incendie et déclencher à la fois une alarme et une action. C'est une **\*\*détection confirmée\*\*** et est utilisée pour réduire les fausses alarmes, car il est moins probable que deux détecteurs signalent un incendie en même temps par erreur. Dans le tableau, cela est symbolisé par AL + AC.

Le défaut (DF) d'un détecteur de flamme est traité différemment de la détection. Si un détecteur est défectueux, il sera identifié comme tel et ne déclenchera pas d'alarme ou d'action. Cela permet de maintenir l'intégrité du système en s'assurant que seuls les détecteurs fonctionnels sont pris en compte pour la détection d'incendie.

Les capteurs d'incendie sont répartis pour couvrir toutes les zones de l'unité, assurant ainsi une surveillance complète. (Voir la figure (6))

La logique de vote est essentielle pour équilibrer la sensibilité et la spécificité dans les systèmes de détection d'incendie, en s'assurant que les alarmes et les actions sont déclenchées de manière

appropriée pour protéger les personnes et les biens tout en minimisant les interruptions dues aux fausses alarmes.

La logique de vote est synthétisée ci-après :

		Détecteur 2		
		Normal	Détection	Défaut
Détecteur 1	Normal	OK	AL	DF
	Détection	AL	AL + AC	AL +DF
	Défaut	DF	AL + DF	AC + DF

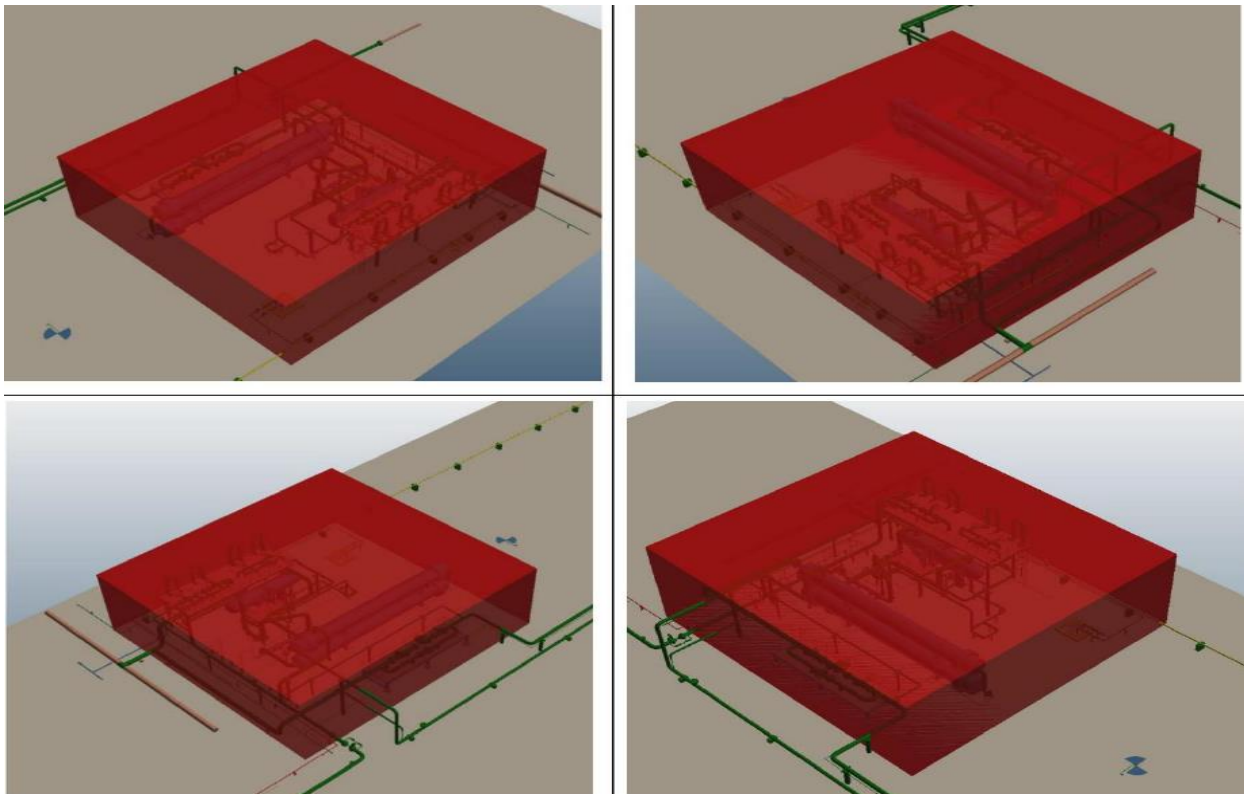


Figure 6 – Le Champ d’influence des détecteurs de flamme

## 2. Détecteurs de gaz inflammables ponctuels

La logique de vote dépend du niveau de concentration de gaz détectée et du nombre de détecteurs activés. Les seuils de détection sont exprimés en % de la Limite Inférieure d’Explosivité (LIE). Les capteurs d’incendie couvrent toutes les zones de l’unité (voir la figure (7)).

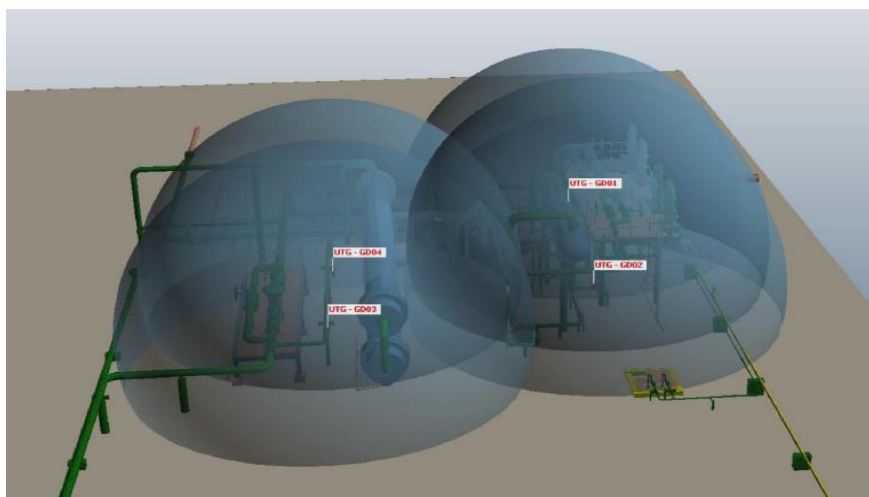


Figure 7 - Le Champ d'influence des détecteurs de gaz

La logique de vote est synthétisée ci-après :

Détecteur 1	Détecteur 2			
	Normal	20 %	50 %	Défaut
Normal	OK	AL	AL	DF
20 %	AL	AL	AL	AL + DF
50 %	AL	AL	AL + AC	AC + DF
Défaut	DF	AL + DF	AC + DF	AC + DF

Une détection simple (AL) conduit au déclenchement automatique des alarmes visuelles et sonores sur le synoptique F&G de la salle de contrôle et sur le synoptique F&G du bâtiment de sécurité.

Une détection confirmée (AC) provoque les actions suivantes :

- Déclenchement automatique des alarmes visuelles et sonores sur le synoptique F&G de la salle de contrôle et sur le synoptique F&G du bâtiment de sécurité,
- Déclenchement automatique d'une alarme sonore dans la zone concernée (et alarme visuelle si le niveau de bruit l'exige).
- Déclenchement automatique des moyens de protection, s'il y a lieu (système déluge, etc...), et la mise en sécurité de l'installation (ESD ou PSD). Dans les zones où les moyens de protection qui sont à déclenchement manuel, l'opérateur en charge jugera la nécessité ou pas d'activer ces moyens de protection.

Un défaut (DF) déclenche un signal visuel sur le synoptique F&G de la salle de contrôle et sur le synoptique F&G du bâtiment de sécurité.

## **VI. Le système d'avertissement et d'alarme :**

Un système d'alarme générale et de diffusion de messages (PA/GA : Public Address & General Alarm) permet d'avertir rapidement le personnel sur site de toute situation dangereuse nécessitant une intervention et / ou une évacuation. Ce système est interfacé avec le système F&G dont il reçoit les informations (type de détection, ordre de déclenchement d'alarme) ; il active des hauts parleurs et des feux clignotants répartis sur le site selon les types de risques identifiés.

Seules les alarmes liées à des détections confirmées sont générées par le PA/GA. Les alarmes sonores et visuelles liées aux détections simples (non confirmées) sont activées par le système F&G lui-même, au niveau des synoptiques F&G de la salle de contrôle et du bâtiment de sécurité. Les alarmes sonores et visuelles sur site et dans les bâtiments sont déclenchées automatiquement après une détection confirmée.

### **1. Alarmes sonores :**

Les détecteurs prévus pour protéger les nouvelles installations seront reliés à l'automate F&G. En cas de détection d'un événement indésirable cet automate va activer les hauts parleurs positionnés sur le site de manière à être audibles au sein de la zone dans laquelle ils doivent donner l'alerte.

Des sonneries distinctes sont prévues selon la nature de la détection (détection feu ou détection gaz). Des alarmes sonores sont également prévues en salle de contrôle et dans le bâtiment de sécurité, au niveau des synoptiques F&G.

### **2. Alarmes visuelles :**

Dans les zones très bruyantes, des feux clignotants peuvent être implantés de manière à suppléer les alarmes sonores. Les zones très bruyantes seront identifiées sur la base de l'étude de bruit. Les alarmes sonores seront d'au moins 15 dBA au-dessus du bruit ambiant des zones de l'usine dans lesquelles elles sont placées.

Dans ce cas-là, les alarmes visuelles doivent être connectées à l'automate F&G existant dans la salle de contrôle.

## **VII. Points d'appel d'alarme manuels (MAC) :**

Des boutons poussoirs de type « Bris de glace » sont répartis sur la zone concernée. Ils sont implantés selon les critères ci-dessous :

- A la jonction des principales voies d'accès et de circulation,
- Aux principales entrées et sorties de la zone objet de l'étude,

- A proximité de tous les équipements à risque.

La distance maximale entre deux MAC n'excèdera pas 50 m dans la zone de procédé

L'activation d'un MAC entraîne les actions suivantes :

- Alarmes sonores et visuelles dans la zone concernée,
- Alarmes sonores et visuelles sur le synoptique F&G de la salle de contrôle,
- Alarmes sonores et visuelles sur le synoptique F&G du bâtiment de sécurité.
- Alarme sur PA/GA.

### VIII. Plan d'implantation des détecteurs sur site (UTG) et (URGA) :

Le déploiement de capteurs seuls ne suffit pas à assurer l'intégrité de l'infrastructure de l'unité de traitement. Il est essentiel de s'assurer qu'ils sont entourés à tous égards par des capteurs, de doubler le nombre de capteurs,

#### 1. Implantations des détecteurs feu et gaz (UTG) :

Attribuer un numéro unique à chaque capteur facilite l'identification de son emplacement, permet de détecter facilement tout capteur défectueux, et offre une surveillance et une utilisation précises.

DETECTEURS DE FLAMME					
TAG	X (E)	Y (N)	Z(ELEV.)	AZIMUT (°)	INCLINAISON(°)
91-FD-001	264.002,68	3.365.695,96	5000	220	15
91-FD-002	263.973,08	3.365.678,35	5000	38	15
91-FD-003	263.974,18	3.365.698,52	5000	315	15
91-FD-004	264.006,40	3.365.686,92	5000	190	15
91-FD-101	263.975,98	3.365.773,53	5000	224	15
91-FD-102	263.948,41	3.365.750,65	5000	45	15
91-FD-103	263.949,98	3.365.774,95	5000	320	15
91-FD-201	264.007,07	3.365.683,68	5000	315	30
91-FD-202	264.007,07	3.365.665,70	5000	315	30
91-FD-203	264.024,84	3.365.669,35	5000	190	25

Tableau 1 - Les Tags de détecteurs de gaz UTG

DETECTEURS DE GAZ			
TAG	X (E)	Y (N)	Z (ELEVATION)
91-GD-001	263.996,01	3.365.684,82	2000
91-GD-002	263.986,24	3.365.681,83	1500
91-GD-003	263.982,56	3.365.693,78	2000
91-GD-004	263.988,62	3.365.693,28	2000
91-GD-005	263.990,23	3.365.681,35	2000
91-GD-006	263.982,23	3.365.688,88	2000
91-GD-007	263.990,92	3.365.689,12	2000
91-GD-008	263.985,90	3.365.695,09	3330.00
91-GD-009	263.990,34	3.365.679,52	6330.00
91-GD-101	263.970,27	3.365.755,32	2000
91-GD-102	263.958,37	3.365.757,89	6500.00
91-GD-103	263.966,98	3.365.755,50	2000
91-GD-104	263.960,17	3.365.757,76	6500.00
91-GD-201	264.007,66	3.365.659,56	2000
91-GD-202	264.008,42	3.365.674,61	2000
91-GD-203	264.008,56	3.365.661,20	2000
91-GD-204	264.009,78	3.365.676,67	2000

Tableau 2 - Les Tags de détecteurs de flamme UTG

2. Implantation des avertisseurs et des déclencheurs

INSTRUMENTS D'ALARME		
TAG	TYPE	ELEVATION
91-LX-001	Avertisseur visuel d'alarme	3000
91-MCP-001	Déclencheur manuel d'alarme	1400
91-UA-001	Avertisseur sonore d'alarme	3000
91-LX-101	Avertisseur visuel d'alarme	3000
91-MCP-101	Déclencheur manuel d'alarme	1400
91-UA-101	Avertisseur sonore d'alarme	3000
91-LX-201	Avertisseur visuel d'alarme	3000
91-MCP-201	Déclencheur manuel d'alarme	1400
91-UA-201	Avertisseur sonore d'alarme	3000







Tableau 3 - Les tags de instruments d'alarme UTG

Notes:

1. Les coordonnées "z" font référence au niveau 0 de sol et sont exprimés en millimètre (MM)
2. L'emplacement des instruments d'alarme est approximatif il sera ajusté sur site.

3. X (East (Est)), Y (North (Nord)) Points qui déterminent l'emplacement du capteur sur le site.

**1. Plan emplacement des capteurs de gaz et des capteurs de flamme et des alarmes sur site UTG :**

DESCRIPTION	SYMBOL
DETECTEUR DE FLAMME	
DETECTEUR DE GAZ	
BOITE DE JONCTION	
AVERTISSEUR SONORE D'ALARME	
AVERTISSEUR LUMINEUX D'ALARME	
BOUTON POUSSOIRS D'ALARME	

- La figure suivante montre les capteurs et les outils du système de protection présents dans l'unité de traitement du gaz. Ils ont été placés de manière réfléchie et précise selon la logique de vote et une couverture complète de toutes les zones de l'unité.

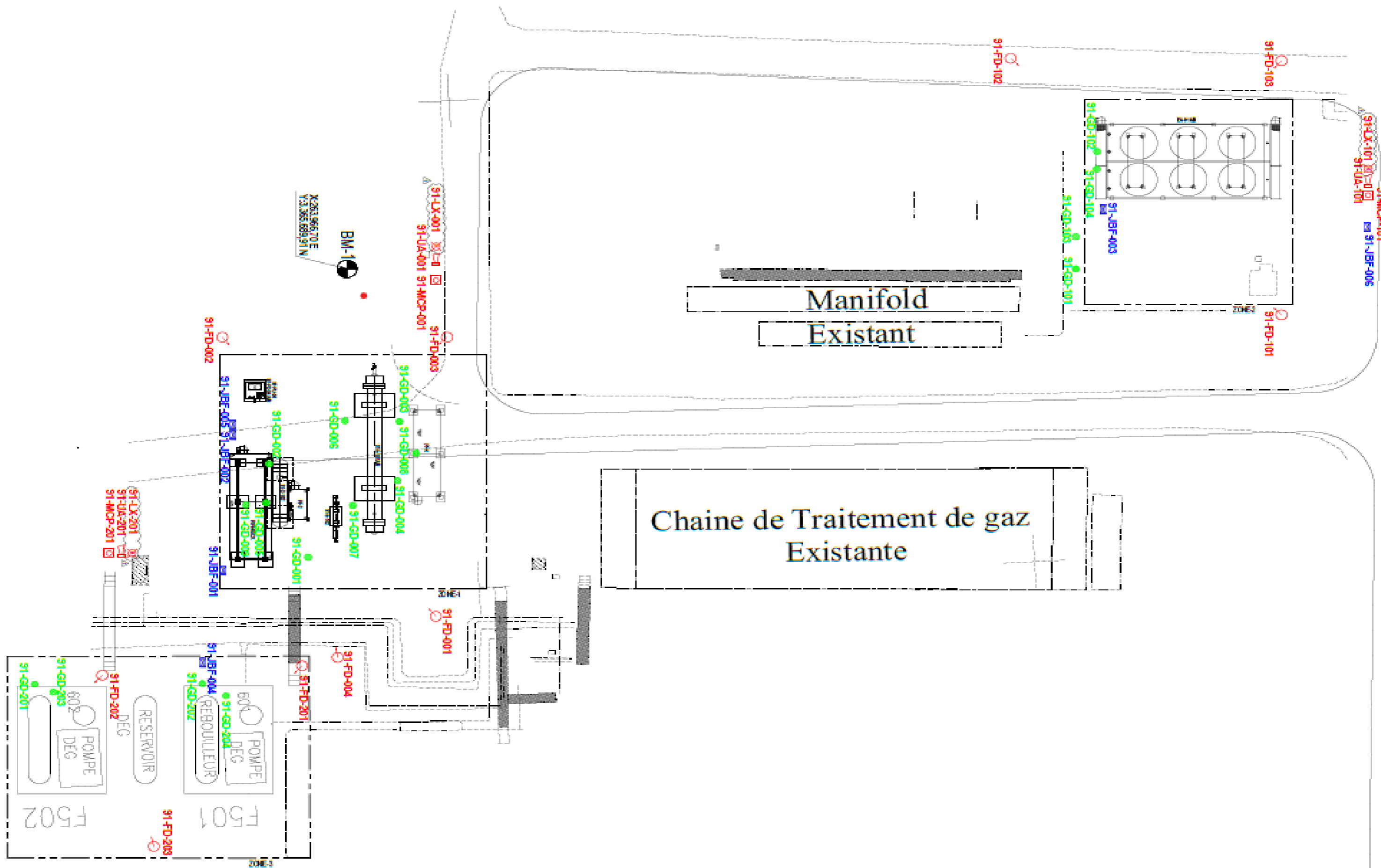


Figure 8 - Plan emplacement des capteurs de gaz et des capteurs de flamme et des alarmes sur site UTG



**2. Plan d’emplacement des capteurs de gaz et des capteurs de flamme et des alarmes sur site (URGA Mapping):**

**A. List des détecteurs feu et gaz – URGA –**

**Tableau 4 - Les Tags de détecteurs de gaz URGA**

<b>INSTRUMENTS FEU ET GAZ</b>	
<b>TAG</b>	<b>TYPE</b>
<b>NBR0110</b>	BRISE DE GLACE - DECLENCHEUR MANUEL D'ALARME
<b>NBR0111</b>	BRISE DE GLACE - DECLENCHEUR MANUEL D'ALARME
<b>NBR0120</b>	BRISE DE GLACE - DECLENCHEUR MANUEL D'ALARME
<b>NBR0121</b>	BRISE DE GLACE - DECLENCHEUR MANUEL D'ALARME
<b>NBR0140</b>	BRISE DE GLACE - DECLENCHEUR MANUEL D'ALARME
<b>NTP01</b>	CABLE THERMOSENSIBLE
<b>NTP02</b>	CABLE THERMOSENSIBLE
<b>NTP12</b>	CABLE THERMOSENSIBLE
<b>NTP13</b>	CABLE THERMOSENSIBLE
<b>NTR51</b>	CABLE THERMOSENSIBLE
<b>NTX03</b>	CABLE THERMOSENSIBLE
<b>NF0110</b>	AVERTISSEUR SONORE D'ALARME
<b>NF0120</b>	AVERTISSEUR SONORE D'ALARME
<b>NF0140</b>	AVERTISSEUR SONORE D'ALARME
<b>NK0110</b>	AVERTISSEUR SONORE D'ALARME
<b>NK0120</b>	AVERTISSEUR SONORE D'ALARME
<b>NK0140</b>	AVERTISSEUR SONORE D'ALARME
<b>SV10</b>	ELECTROVANNE
<b>SV14-1</b>	ELECTROVANNE
<b>V14-2</b>	ELECTROVANNE










**Tableau 5 - Les Tags de détecteurs de flamme URGA**

<b>DETECTEURS DE FLAMME</b>	
<b>TAG</b>	<b>TYPE</b>
<b>NE-C01A</b>	DETECTEUR DE FLAMME
<b>NE-C01B</b>	DETECTEUR DE FLAMME
<b>NE-C02/03A</b>	DETECTEUR DE FLAMME
<b>NE-C02/03B</b>	DETECTEUR DE FLAMME

**Tableau 6 – List des détecteur de gaz**

<b>DETECTEURS DE GAZ</b>	
<b>TAG</b>	<b>TYPE</b>
<b>GT 0010A</b>	DEECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL
<b>GT 0010B</b>	DEECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL

GT 0015A	DEECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL
GT 0015B	DEECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL
GT 0050A	DEECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL
GT 0050B	DEECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL
GT0110A	DEECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL
GT0110B	DEECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL
GT0120A	DEECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL
GT0120B	DEECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL
GT0125A	DEECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL
GT0125B	DEECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL
GT200A	DEECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL
GT200B	DEECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL
GT200C	DEECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL

DESCRIPTION	SYMBOL
DETECTEUR DE GAZ	
DETECTEUR IR	
BOITE BRIS DE GLACE –ALARME MANUELLE	
BOITE BRIS DE GLACE –EXTINCTION POUVRE	
FEU FLASH INCENDIE / GAZ	
CABLE THERMOSENSIBLE	
SIRENE FEU ET GAZ	
BOITE DE JONCTION INTERMEDIARE ET FIN DE LIGNE	
EXTINCTEUR A POUVRE BC	

- La figure suivante montre les capteurs et les outils du système de protection présents dans le Bâtiment compresseur et l'unité de compression . Ils ont été placés de manière réfléchie et précise selon la logique de vote et une couverture complète de toutes les zones de l'unité.

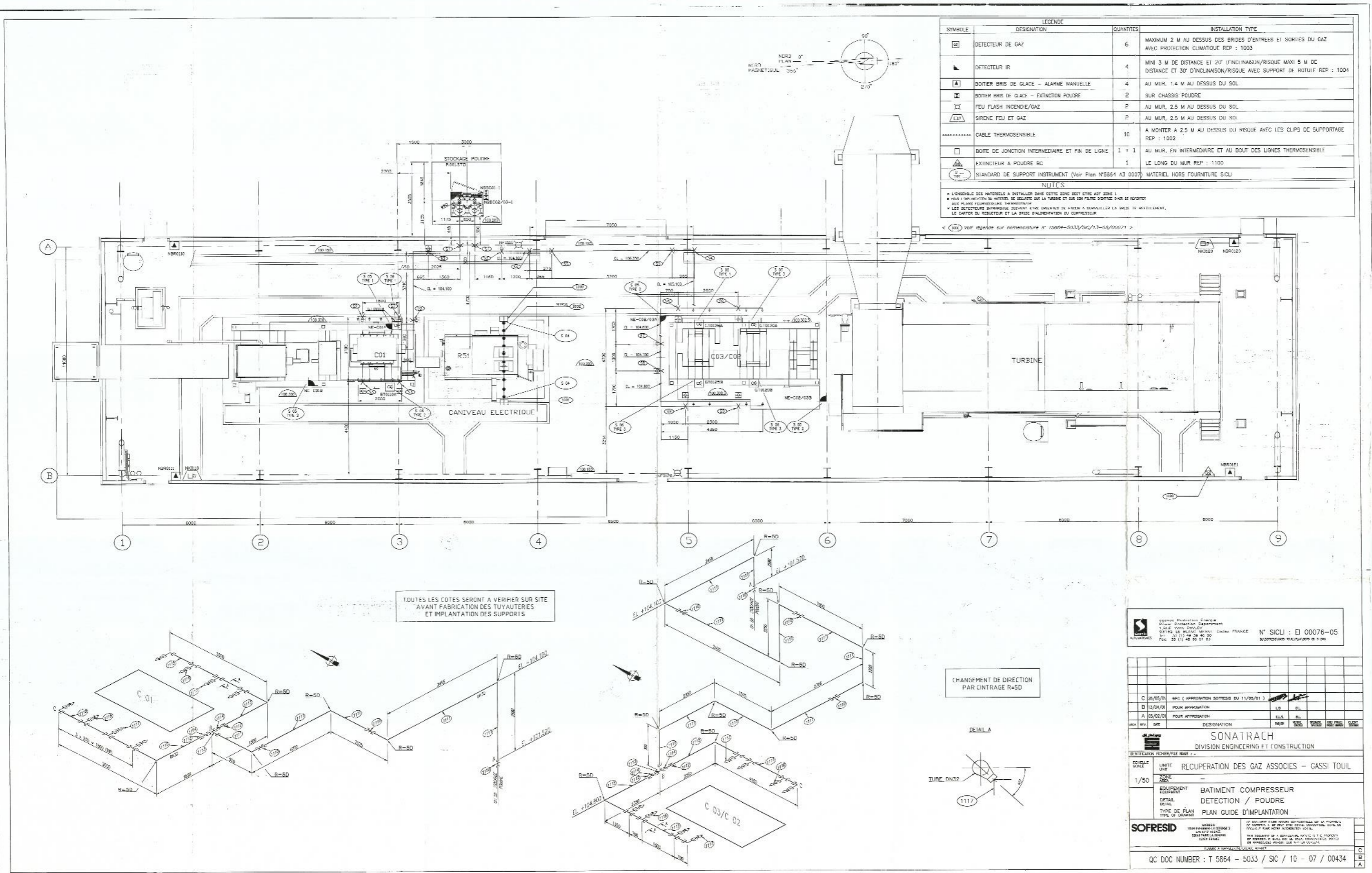


Figure 9 - Plan emplacement des capteurs de gaz et des capteurs de flamme et des alarmes sur site de Bâtiment compresseur



## IX. Types d'équipements utilisés dans le projet :

### 1. Présentation du fabricant :

MSA Safety company est une entreprise mondiale spécialisée dans la sécurité et la protection personnelle, et est l'un des principaux leaders dans ce domaine. Fondée en 1914, la société a son siège en Pennsylvanie, aux États-Unis. MSA offre une large gamme de produits et de services pour répondre aux besoins de sécurité et de protection dans de nombreuses industries, y compris la construction, les mines, l'énergie, la chimie, le pétrole et le gaz, etc.

### 2. Gaz Détecteur S5000 :

Le S5000 est un détecteur de gaz sophistiqué conçu pour les environnements difficiles où la détection de l'oxygène et des gaz toxiques et combustibles est essentielle. (Voir la figure (11))



Figure 11 - Gaz Détecteur - S5000

- **Principe de fonctionnement physique:**

Le détecteur S5000 utilise la technologie des capteurs XCell® brevetés de MSA avec la technologie TruCal®. Cette technologie permet d'étendre les cycles de calibrage jusqu'à 24 mois pour les gaz H<sub>2</sub>S et CO. La technologie TruCal surveille activement l'état de la cellule et compense les facteurs environnementaux qui causent souvent la dérive des cellules électrochimiques.

Voici les principales caractéristiques du dispositif S5000 :

- **Conception durable pour les environnements difficiles :**

Le S5000 est conçu pour résister à des conditions extrêmes, ce qui le rend adapté à un large éventail d'applications. Il peut fonctionner à des températures allant de -55 °C (pour les environnements arctiques) à + 75 °C (pour les conditions sèches et humides). L'appareil S5000 prend en charge la technologie à double capteur, vous permettant d'utiliser deux capteurs avec la

moitié de l'espace d'un seul émetteur de gaz. Les capteurs à distance numériques peuvent être installés, mélangés et adaptés à vos besoins de détection de gaz.

Il est possible d'accéder à l'appareil via Bluetooth jusqu'à 70 pieds (23 mètres) à l'aide de votre appareil mobile. L'application X/S Connect fournit des informations en temps réel et sert d'écran et de contrôleur HMI.

### 3. Détecteur de point infrarouge IR400 pour la détection des gaz combustibles :

Le **IR400 de MSA** est un détecteur de gaz hydrocarbures qui fonctionne par infrarouge. (Voir la figure (12)). Voici quelques caractéristiques et spécifications principales :

- Ce détecteur surveille en continu les gaz et vapeurs inflammables dans la limite inférieure d'explosivité (LEL) et fournit une indication d'alarme. Il offre une vitesse de réponse leader dans l'industrie, moins de 3 secondes, même avec l'installation d'un protecteur de pulvérisation. Tous les composants électroniques sont contenus dans un boîtier anti-explosion, permettant ainsi le traitement local des informations du détecteur IR400. En option, des configurations avec sortie analogique, Modbus et HART sont disponibles.



*Figure 12 - Détecteur de point infrarouge IR400*

#### • Principe de fonctionnement physique:

Le détecteur IR400 est un détecteur de mouvement passif qui analyse le rayonnement infrarouge émis par les corps chauds, comme les êtres humains. Il utilise un matériau semi-conducteur sensible au rayonnement optique, sur lequel est placé un filtre optique qui ne laisse passer que les rayonnements infrarouges pertinents pour l'analyse. Ce rayonnement est dû à l'émission d'énergie électromagnétique par les corps à une température différente du zéro absolu.

Le détecteur mesure les variations de rayonnement infrarouge et, grâce à une lentille ou un miroir, concentre les rayonnements des zones à surveiller sur l'élément sensible.

#### 4. Détecteur de flamme infrarouge à multi-spectre FL4000H

Le FL4000H est un détecteur de flammes infrarouge multi-spectre avancé (MSIR) (Voir la figure (13)). Ce détecteur offre une immunité supérieure aux fausses alarmes avec le champ de vision le plus large. Le FL4000H utilise un réseau de détection optique IR multi-spectral avec un système sophistiqué de technologie de réseau neuronal (NNT) pour discriminer de manière fiable entre les flammes réelles et la grande majorité des sources de fausses alarmes. Il permet de détecter les feux typiques tels que l'alcool, le n-heptane, l'essence, les carburants pour avions et les hydrocarbures. Les détecteurs à infrarouge multi-spectre (MSIR) possèdent une portée jusqu'à 230 pied et un large champ de vision (100° à 100 pied).



Figure 13 - Détecteur de flamme FL4000H

##### A. Les données techniques de détecteur :

La bande de la gamme spectrale est inclus dans l'intervalle 2 à 5 microns (IR) ayant un temps de réponse typique inférieur à 10 s. La figure 14 illustre le champ de vision de ce détecteur.

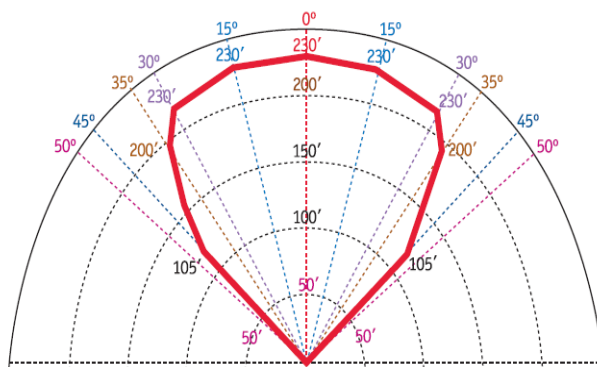


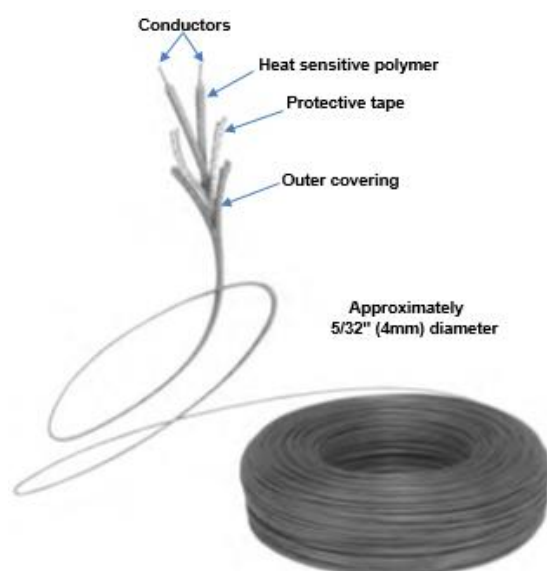
Figure 14 - Le champ de vision de détecteur FL4000H

### 5. Détecteur de chaleur linéaire Protectowire :

Le détecteur de chaleur linéaire Protectowire est un câble propriétaire qui détecte la chaleur n'importe où le long de sa longueur. Le câble du capteur est composé de deux conducteurs en acier isolés individuellement avec un polymère sensible à la chaleur. Les conducteurs isolés sont torsadés ensemble pour imposer une pression de ressort entre eux, puis enveloppés avec une bande protectrice et finis avec une gaine extérieure adaptée à l'environnement dans lequel le détecteur sera installé. Protectowire est un capteur numérique à température fixe et est donc capable de déclencher une alarme une fois que sa température d'activation nominale est atteinte. À la température nominale, l'isolation en polymère sensible à la chaleur cède à la pression sur elle, permettant aux conducteurs internes de se déplacer en contact les uns avec les autres, déclenchant ainsi un signal d'alarme. Cette action se produit au premier point chauffé n'importe où le long de la longueur du détecteur.

#### A. Gamme de produits :

La gamme de produits du détecteur, voir figure 15, comprend cinq types distincts de câbles. Chaque désignation identifie un matériau de gaine extérieure spécifique qui a des caractéristiques uniques sélectionnées pour s'adapter à la plus large gamme d'environnements d'installation.



**Figure 15** - Composants du détecteur de chaleur linéaire Protectowire

- **Type EPC** Le Protectowire de type EPC se compose d'une gaine extérieure en vinyle durable et retardatrice de flamme. Cette série est décrite comme polyvalente et convient à une large gamme d'applications commerciales et industrielles.



- **Type EPR** : La série EPR contient une gaine retardatrice de flamme extrudée en élastomère de polypropylène avec un stabilisateur UV ajouté pour améliorer les performances de vieillissement.
- **Type TR** : Le Protectowire de type TRI est un détecteur de température double unique capable d'initier des signaux d'alarme préalables et d'alarme séparés une fois que chacune de ses températures d'activation notées est atteinte.
- **Type XCR** : Le type XCR utilise une gaine en fluor polymère haute performance. Ce détecteur est spécifiquement conçu pour être utilisé dans des applications où des critères de performance environnementale et de produit extrêmes doivent être respectés.
- **Type XLT** : Le Protectowire de type XLT est un détecteur unique conçu pour être utilisé dans des installations de stockage à froid et d'autres applications qui nécessitent une température d'activation d'alarme basse.

### 1. Brise de glace :

Un "déclencheur manuel d'alarme" ou "brise de glace" est un dispositif essentiel dans les systèmes de sécurité, en particulier dans les systèmes d'alarme incendie. Il permet à quiconque de déclencher manuellement une alarme en cas d'urgence, signalant ainsi un danger potentiel et permettant une intervention rapide. Le déclencheur est généralement protégé par une vitre ou une membrane déformable pour éviter les déclenchements accidentels. Pour activer l'alarme, il suffit de briser la vitre ou d'appuyer fermement sur la membrane. Après utilisation, la vitre du déclencheur peut être remplacée, permettant ainsi de réutiliser le dispositif.

- **MEDC SM87BG:**

Le MEDC SM87BG, voir la figure 16, est un point d'appel manuel conçu pour être utilisé dans des atmosphères potentiellement explosives et convient pour les environnements marins ainsi que pour les environnements terrestres et offshore dans les industries pétrolière, gazière et pétrochimique. Lorsqu'il est activé, cet appareil peut envoyer un signal à un système d'alarme pour alerter les personnes présentes dans la zone et/ou alerter d'autres systèmes (comme un système d'extinction d'incendie) pour prendre certaines mesures [7].



Figure 16 - point d'appel manuel - MEDC SM87BG

Voici quelques caractéristiques clés de ce produit :

- Des versions intrinsèquement sûres Ex ia et antidéflagrantes Ex d de chaque modèle sont disponibles.
- Il est certifié pour une température de  $-55^{\circ}\text{C}$  à  $+70^{\circ}\text{C}$ .

## 6. Alertes d'avertissement

### A. Les Avertisseur visuel d'alarme MEDC xb11 :

Un "Avertisseur Visuel d'Alarme " est un dispositif qui émet un signal lumineux pour alerter les personnes en cas d'urgence, comme un incendie. Il est particulièrement utile pour les personnes malentendantes ou dans des environnements bruyants où une alarme sonore pourrait ne pas être entendue.

Ces avertisseurs visuels d'alarme sont essentiels pour assurer la sécurité dans les bâtiments et aider à l'évacuation rapide en cas d'urgence. Ils sont conçus pour répondre aux normes de sécurité incendie et peuvent être adaptés pour répondre à des besoins spécifiques. [7]



*Figure 17 - Avertisseur visuel d'alarme (MEDC xb11)*

### B. Avertisseur sonore d'alarme DB3 UL 24 :

Une alarme sonore est un dispositif essentiel dans tout système de sécurité. C'est un équipement qui émet un son continu à une tonalité uniforme pour signaler un danger et alerter les personnes dans une zone spécifique lorsqu'une situation d'urgence se produit. Il est généralement connecté à un système d'alarme et peut être activé manuellement ou automatiquement par des détecteurs. Le but principal de cette alarme est d'avertir les gens d'un danger imminent et de leur donner le temps de réagir.

- **Le XB11/DB3:**

Le XB11/DB3 UL 24 RED/RED de Wheelock est une unité combinée de stroboscope et d'avertisseur sonore résistant aux intempéries de MEDC. Le XB11/DB3 UL 24 RED/RED a une finition rouge et une lentille rouge. Cette gamme d'unités combinées audiovisuelles peut être assemblée à partir d'une gamme de stroboscopes et de cornes. [8]



**Figure 18** - Avertisseur sonore d'alarme (DB3 UL 24 )

Voici quelques caractéristiques clés de ce produit :

- Le boîtier de la balise est entièrement fabriqué à partir d'un polyester renforcé de verre stable aux UV.
- Il est certifié pour une température de  $-55^{\circ}\text{C}$  à  $+70^{\circ}\text{C}$ .

## **X. Arrêt d'urgence (Emergency shutdown) - ESD**

Les opérations dans les installations industrielles doivent toujours être efficaces, même en cas de danger. Pour protéger les personnes et l'environnement de manière appropriée, un système de sécurité d'urgence (ESD) est essentiel dans les installations industrielles. Ce système vise à protéger les personnes, les équipements et l'environnement contre les risques d'urgence. Les systèmes.

ESD (Système d'arrêt d'urgence) sont des systèmes de contrôle spécialisés et très efficaces pour les industries à haut risque telles que l'industrie pétrolière et gazière, l'énergie nucléaire ou d'autres environnements susceptibles de présenter un risque d'explosion. L'objectif est de protéger les personnes, les équipements et l'environnement en cas de dépassement des limites de contrôle du processus. Le système fonctionne en permanence pour éliminer les situations critiques.

Parmi ses caractéristiques :

- Détection précoce et réponse rapide : Le système ESD détecte les situations d'urgence telles que les fuites chimiques ou les incendies. Lorsqu'une situation d'urgence est détectée, le

système ESD prend des mesures immédiates pour réduire les effets négatifs. Cela peut inclure la fermeture de vannes ou l'activation des systèmes d'extinction d'incendie.

- **Maintien des opérations sûres :** Le système ESD contribue à maintenir des opérations sûres même en cas d'urgence. Il peut avoir un impact significatif sur la réduction des accidents et des dommages, ainsi que sur la disponibilité et la sécurité générale des travailleurs.

### **1. Les actions du système ESD en cas de détection confirmée provenant du système FGS:[5]**

- Coupure Alimentation électrique de compresseur C01/C02/C03
- Coupure Alimentation électrique de climatisation
- Arrêt Turbo-alternateur aliment
- Arrêt Génération air
- Arrêt Génération Azote
- Arrêt Générateur diesel
- Arrêt Pompe puisard
- Arrêt Chargeur
- Arrêt Climatisation
- Fermeture CLAPET COUPE-FEU
- Arrêt POMPES A CONDENSAT
- Arrêt SORTIE LIQUIDE
- Arrêt POMPES A EAU
- Fermeture ENTREE FUEL GAZ
- Arrêt compression HP BP TBP
- REFOULEMENT COMPRESSEUR - C02/ C03 VERS TORCHE HP
- EPRESURISATION TOTALE Arrêt CENTRIFUGEUSE
- ARRET HVAC
- Fermeture GAZ D'APOINT
- ACTIVATION ORDRE D'ARRET TURBINE
- ARRET AERO REFRIGERANT
- ACTIVATION ORDRE D'ARRET MOTEUR
- ACTIVATION ORDRE D'ARRET UNITE ASPIRATION

La fermeture de l'une de ces unités dépend du degré de danger de la situation et de la méthode d'isolation de l'unité en arrêtant certaine ou toutes les machines. Tout cela est étudié en utilisant la matrice Cause & Effet

## XI. La vanne déluge :[9]

### 1. définition

Dans ce système, la vanne de déluge est considérée comme l'un des éléments les plus importants dans la lutte contre les incendies (voir la figure (19)). Cette vanne est spécifiquement orientée vers les zones à haut risque qui nécessitent de grandes quantités d'eau pour contrôler les incendies. Voici le type de vanne utilisé dans ce projet :

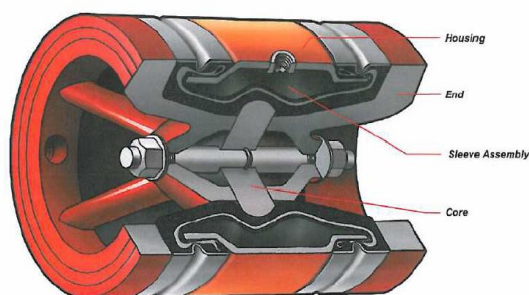


Figure 19 – L'intérieur de la vanne déluge

Le clapet de commande automatique de l'eau Inbal, série 700D, utilisé dans ce système de déluge, est un clapet fonctionnant sous pression et actionné par des manchons. Ce clapet est spécialement conçu pour être utilisé dans les systèmes de protection contre les incendies et est actionné par des systèmes de détection électrique ou de contrôle manuel électrique.

Le clapet est contrôlé par le panneau de contrôle du système d'incendie et de gaz. Lorsque le panneau émet un signal, le solénoïde est activé pour ouvrir le clapet. Lorsque le solénoïde est activé ou que le clapet à bille manuel est ouvert, le clapet de déluge s'ouvre.

### 2. Mécanisme de fonctionnement des vannes Déluge :

- Lorsque la pression provenant de l'entrée de la vanne (ou une pression de fonctionnement indépendante équivalente) est appliquée à la chambre de contrôle, la vanne Inbal se ferme de manière étanche. Le manchon en tissu enveloppe en toute sécurité le manchon résilient, offrant un soutien complet (Voir la figure (20)).

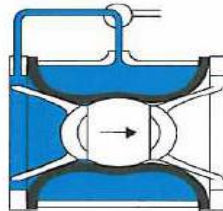


Figure 20 - Opération de fermeture étanche

- Lorsque la pression dans la chambre de contrôle est relâchée dans l'atmosphère, la vanne Inbal s'ouvre largement. L'ensemble du manchon est en toute sécurité enveloppé par le boîtier (Voir la figure (21)).

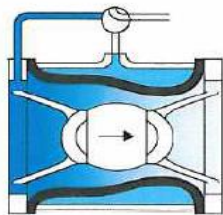


Figure 21 - Opération d'ouverture complète

- Une position d'étranglement stable est obtenue lorsqu'une quantité de fluide sous pression est retenue dans la chambre de contrôle. C'est la quantité de fluide dans la chambre de contrôle qui détermine la position de l'ensemble du manchon. La chambre de contrôle peut être alternativement remplie ou vidée pour atteindre l'état de fonctionnement souhaité (Voir la figure (22)).

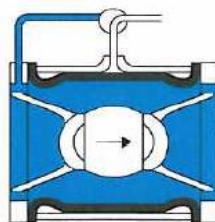


Figure 22 - Action de modulation

**XII. Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons terminé l'examen des exigences climatiques du site et des principes de base du système de détection d'incendie et de gaz. Nous avons étudié les exigences de base du système et comment choisir et installer les détecteurs efficacement.

En outre, nous avons vérifié les systèmes d'alarme et de signal et présenté un plan pour distribuer les détecteurs dans différents endroits des unités UTG et URGA. Ces connaissances constitueront la base de la conception du système de protection global qui sera appliqué dans le chapitre suivant.

**CHAPITRE 3 : Présentation du  
système HIQuadX et du logiciel  
SilworX et leur application au système  
de protection feu et gaz**



## **I. Introduction**

Le chapitre trois de cette étude se concentre sur la présentation du programme SILworX et sur la manière de le connecter avec le système de protection contre les incendies. Ce programme est l'un des outils modernes pour la gestion des systèmes de contrôle et de sécurité dans les installations pétrolières.

L'objectif du chapitre est de passer en revue les caractéristiques du programme et ses composants principaux, en expliquant comment il s'intègre aux systèmes de détection d'incendie et de gaz pour assurer une réponse rapide et efficace aux incidents d'urgence.

De plus, ce chapitre abordera l'aspect pratique de l'application du programme, y compris la configuration des variables nécessaires et la conception de la logique de programmation requise pour assurer un fonctionnement optimal du système

## **II. Description de HIQuadX :**

HIQuad X, voir la figure 23, est un système d'automatisation innovant et performant basé sur le système HIQuad existant. SILworX, l'outil de programmation éprouvé d'HIMA, est utilisé pour programmer, configurer, surveiller, exploiter et documenter HIQuad X.

Dans ce projet, nous utiliserons HiQuadH51X, qui est la version mise à jour de HiQuadH41X. Ce software, nous permettra de respecter en termes de sécurité fonctionnelle la norme IEC 61511 et en terme de cybersécurité la norme IEC 62443.



*Figure 23 – HIQuadH51X - HIMA*

## **III. CONCEPT POUR HIQUAD H51X :**

La famille de systèmes H51X a une structure modulaire qui comprend un châssis de base H51X et jusqu'à 16 châssis d'extension. Le châssis de base H51X (F-BASE RACK 01) peut être équipé comme illustré sur la Figure (24). Les modules de communication sont connectés aux

modules processeurs via deux bus systèmes (A et B) en connexion point à point. Le module processeur dans l'emplacement 8 contrôle et surveille le bus système A tandis que le module processeur dans l'emplacement 10 contrôle et surveille le bus système B. En fonctionnement redondant, les deux modules processeurs alignent leurs données. Les interfaces RJ-45 à l'arrière du châssis de base sont utilisées pour connecter les châssis d'extension aux modules processeurs. Un module de traitement I/O (F-IOP 01) doit être utilisé dans le châssis d'extension pour connecter les bus systèmes au bus I/O.

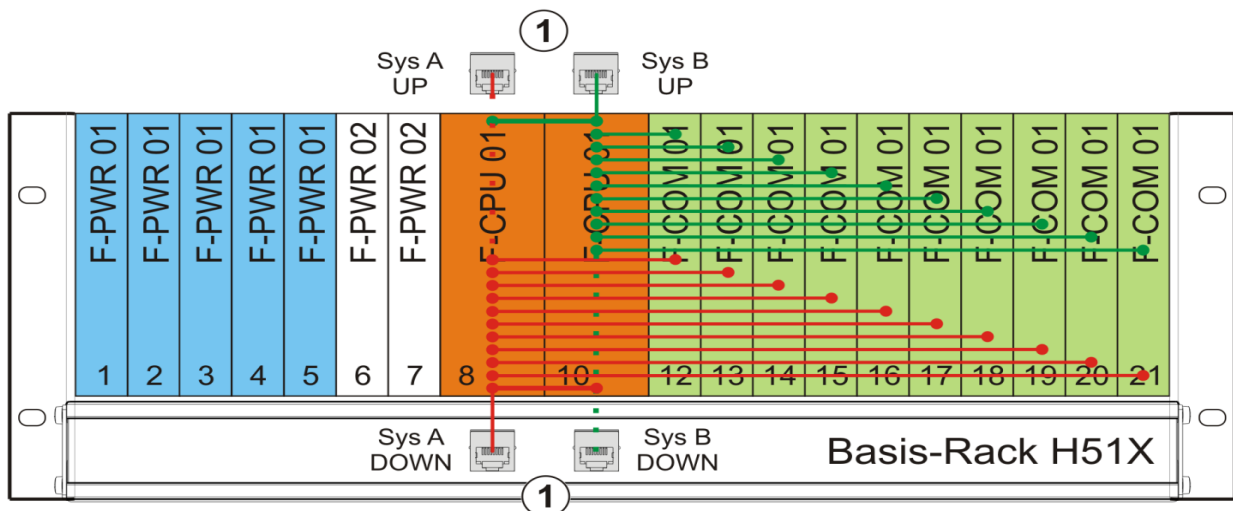


Figure 24 - Châssis de Base H51X Entièrement Assemblé

**1. Le module F-COM 01 :**

Le module de communication F-COM 01 est conçu pour être utilisé dans le système électronique programmable (PES) HIQuad X. Jusqu'à 2 modules de communication peuvent être utilisés dans les emplacements dédiés du châssis de base du système H41X, avec un maximum de 10 modules de communication permis dans le système H51X. Le module est utilisé pour communiquer avec des systèmes externes via des protocoles standards et liés à la sécurité, et il est configuré en sélectionnant les licences de protocoles et les interfaces appropriées à l'aide de l'outil de programmation SILworX.

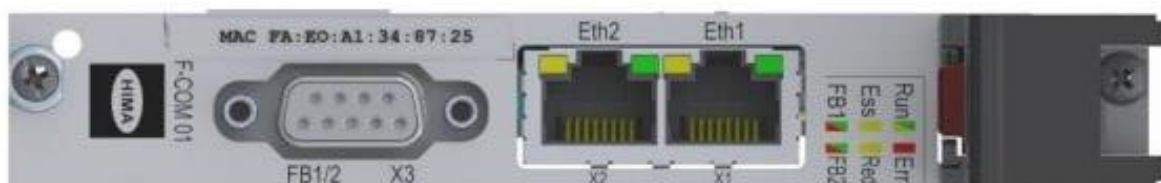
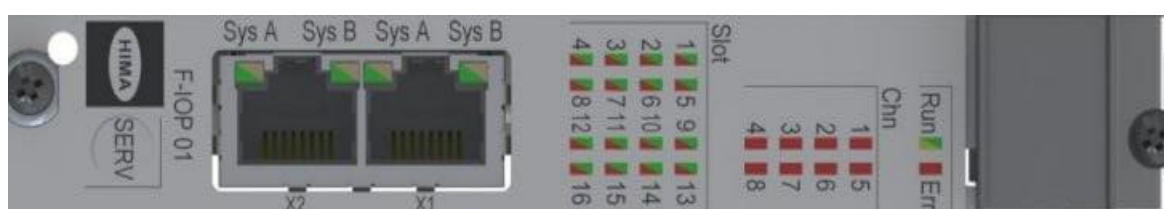


Figure 25 - F-COM 01 Pour Hiquad H51X

## 2. Le module F-IOP 01 :

Le module de traitement des entrées/sorties F-IOP 01 est conçu pour être utilisé dans le système électronique programmable (PES) HIQuad X. Les tâches des modules de traitement des entrées/sorties comprennent :

- La communication avec les modules de traitement dans le châssis de base via les deux bus système.
- Fournir une connexion entre les modules de traitement et d'autres modules de traitement des entrées/sorties.
- Gérer le bus d'entrées/sorties dans le châssis où se trouve le module.
- Fournir des valeurs d'entrée aux modules d'entrées/sorties à l'intérieur du châssis.
- Ajuster les valeurs de sortie des modules d'entrées/sorties à l'intérieur du châssis.
- Fournir un signal de surveillance aux modules de sortie.
- Tester les modules d'entrées/sorties à l'intérieur du châssis.
- Signaler l'état du système, les pannes et l'état de connexion du module de traitement des entrées/sorties et des modules d'entrées/sorties à l'intérieur du châssis.



**Figure 26** - F-IOP 01 Pour HIquad H51X

## 3. Le module F-CPU 01 :

Le module de traitement F-CPU 01 est conçu pour être utilisé dans le système électronique programmable (PES) HIQuad X. Le module de traitement remplit les fonctions suivantes :

- Traitement de jusqu'à 32 programmes utilisateurs.
- Exécution de toutes les fonctions centrales, y compris la communication du bus système.
- Gestion de la continuité avec un module de traitement supplémentaire.
- Gestion de la communication via le réseau sécurisé Ethernet.
- Création et stockage des événements liés au processeur et aux entrées/sorties.

- Gestion des communications du bus système avec les modules de traitement des entrées/sorties (F-IOP 01).
- Gestion de l'identifiant du système.
- Fourniture d'une interface pour l'outil de programmation et de débogage (PADT).

Un maximum de deux modules de traitement peut être insérés dans le châssis de base. Le système HIQuad X fonctionne avec un bus unique en présence d'un seul module de traitement, et avec des bus redondants A et B en présence de deux modules de traitement.

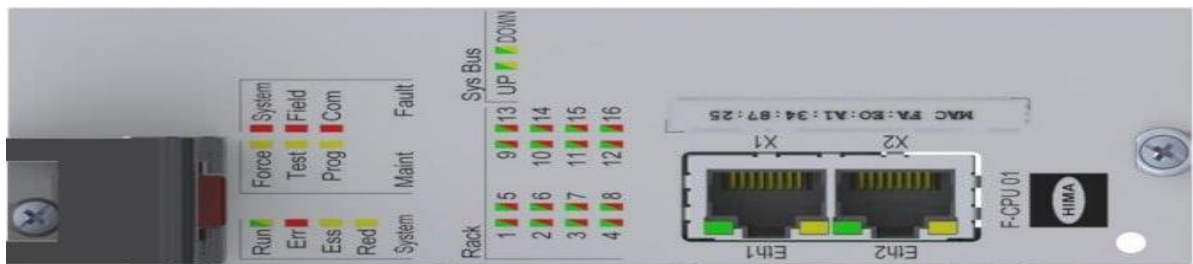


Figure 27 - F-CPU 01 Pour Hiquad H51X

#### 4. Le module F-PWR 01 :

Le module d'alimentation F-PWR 01 est conçu pour être utilisé dans le système électronique programmable (PES) HIQuad X. Jusqu'à 2 modules d'alimentation peuvent être utilisés dans les emplacements dédiés du châssis de base du système H41X, avec un maximum de 5 modules d'alimentation permis dans le système H51X. Le module surveille la tension d'alimentation de 24 volts (L1+/L2+) et fournit une tension d'alimentation stable de 5 volts.

Le module est connecté aux unités à l'intérieur et à l'extérieur du châssis de base avec un courant d'alimentation pouvant atteindre 10 ampères. Lorsqu'on utilise plusieurs modules d'alimentation en parallèle, la tension d'alimentation de 5 volts est régulée de manière à ce que le courant total soit réparti uniformément entre tous les modules.

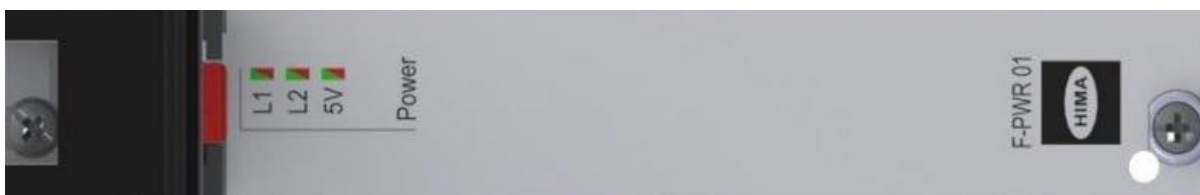


Figure 28 - F-PWR 01 Pour HIquad H51X

### 5. Le module F-PWR 02 :

Le module tampon F-PWR 02 est conçu pour être utilisé dans le système électronique programmable (PES) HIQuad X. Le module tampon surveille les tensions opérationnelles de 24 volts (L1+/L2+) et fournit une tension opérationnelle temporaire de 24 volts LS+ avec un courant nominal de 4 ampères.

La tension opérationnelle de 24 volts LS+ est fournie à un maximum de 8 modules de traitement des entrées/sorties (I/O) situés dans 8 châssis d'extension.

Le module tampon est utilisé dans les emplacements 6 et 7 du châssis de base du système H51X. Il n'est pas destiné à être utilisé dans le châssis de base du système H41X.



Figure 29 - F-PWR 02 Pour Hiquad H51X

## IV. Description logiciel SILworX :

Le logiciel SILworX est un outil d'ingénierie sécurisé développé par HIMA. Il permet la programmation et la configuration des contrôleurs de sécurité d'HIMA et offre une interface utilisateur intuitive pour le diagnostic des erreurs. Il fait partie de la plateforme HIMA (Smart Safety).

SILworX offre également des fonctionnalités de l'industrie 4.0 pour une programmation personnalisée. Il fonctionne sur tous les ordinateurs standard fonctionnant sous Windows.

Il existe différentes variantes de licence pour SILworX, y compris une licence fixe sur une clé USB et une licence souple liée à un seul ordinateur. [9]

# 1. Les parties de SILworX :

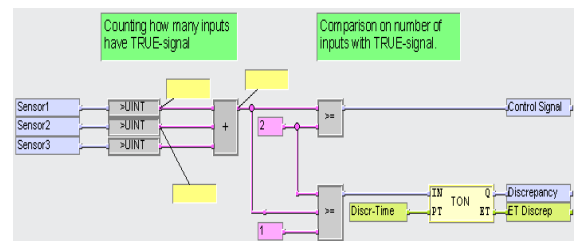
## A. Matériel (Hardware) :

Cela fait référence aux composants physiques du système silworX, tels que les circuits électroniques et les éléments physiques qui constituent le système programmable HIQUAD.



## B. Logique (Logic) :

Cela concerne la programmation et les instructions qui déterminent comment le système interagit avec différents signaux et les traite.



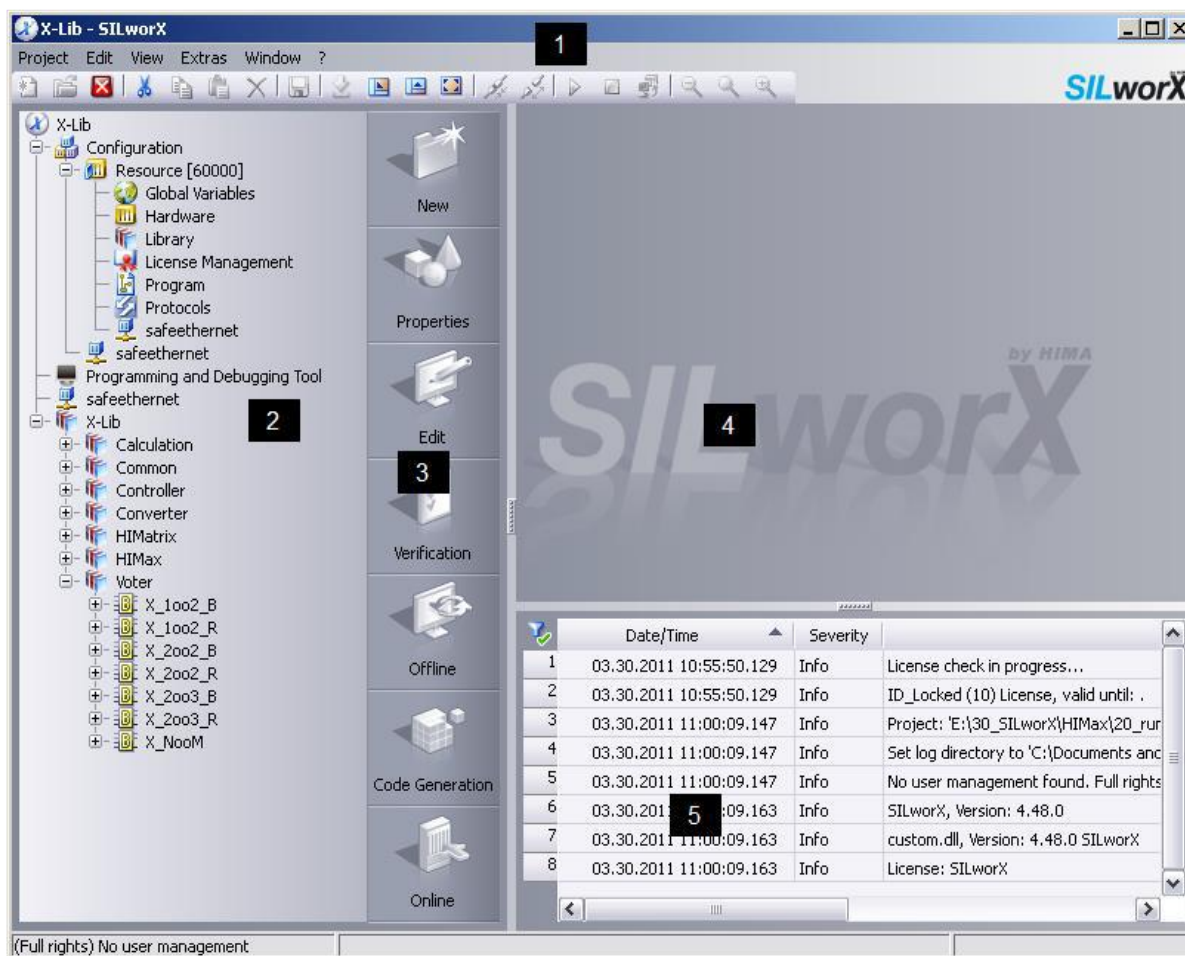
## C. Communication

Cela inclut les méthodes de communication entre les appareils et comment les données sont échangées. Cela comprend l'accès aux variables globales de l'extérieur de la logique, qui implique les communications et les sorties des appareils



# 2. Disposition et fonctionnement de l'écran :

Voici un bref aperçu de l'interface utilisateur et de ses éléments principaux (voir figure30) :



*Figure 30 - Ecran principale du SILWorX*

### 1- Menu et barre de symboles

C'est la zone où vous pouvez accéder aux fonctions principales et aux outils de SILworX. Les symboles servent de raccourcis pour des actions fréquemment utilisées.

- **2- Fenêtre Structure**

Elle affiche l'arborescence du projet, permettant une navigation facile entre les différents composants et sections de votre programme de sécurité. (Figure (32))

- **3- Barre d'action**

Cette barre contient des boutons qui exécutent des actions spécifiques en rapport avec l'élément sélectionné dans la fenêtre de structure ou l'espace de travail.

- **4- Espace de travail**

C'est la zone principale où vous pouvez visualiser et éditer votre programme. Vous pouvez y ouvrir différents types de fenêtres, comme des vues de code ou des diagrammes.

- **5- Journal de bord**

Il enregistre et affiche les actions réalisées, les modifications apportées au projet, ainsi que les erreurs détectées. C'est un outil essentiel pour le dépannage et la gestion de la version du projet.

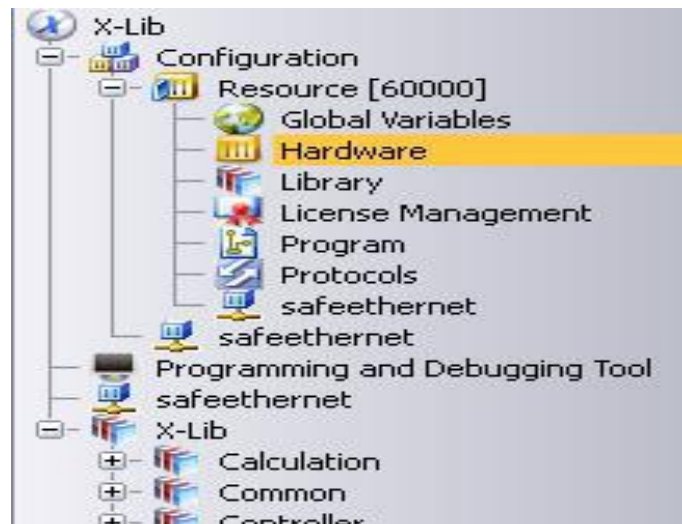


Figure 31 – Arborescence

- Ces variables sont utilisées pour stocker des valeurs auxquelles vous devez accéder depuis différents endroits dans le programme, ce qui facilite les processus de mise à jour et de maintenance. (voir Figure (32))

	Name	Data Type	Initial Value
1	Sensor01	BOOL	
2	Analaog_IN_01	BOOL	
3	Global Variables_3	BOOL	
4	Global Variables_4	BYTE	
5	Global Variables_5	DWORD	
6	Global Variables_6	INT	
		LINT	
		LREAL	
		LWORD	
		<b>REAL</b>	
		SINT	
		---	

Figure 32 - Liste des variables globales

## A. Espace de travail



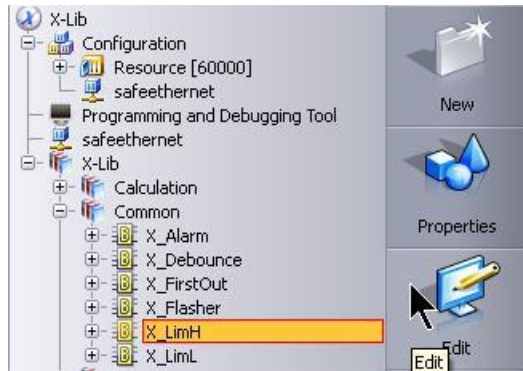


Figure 33 - Ouvrir un élément pour le modifier

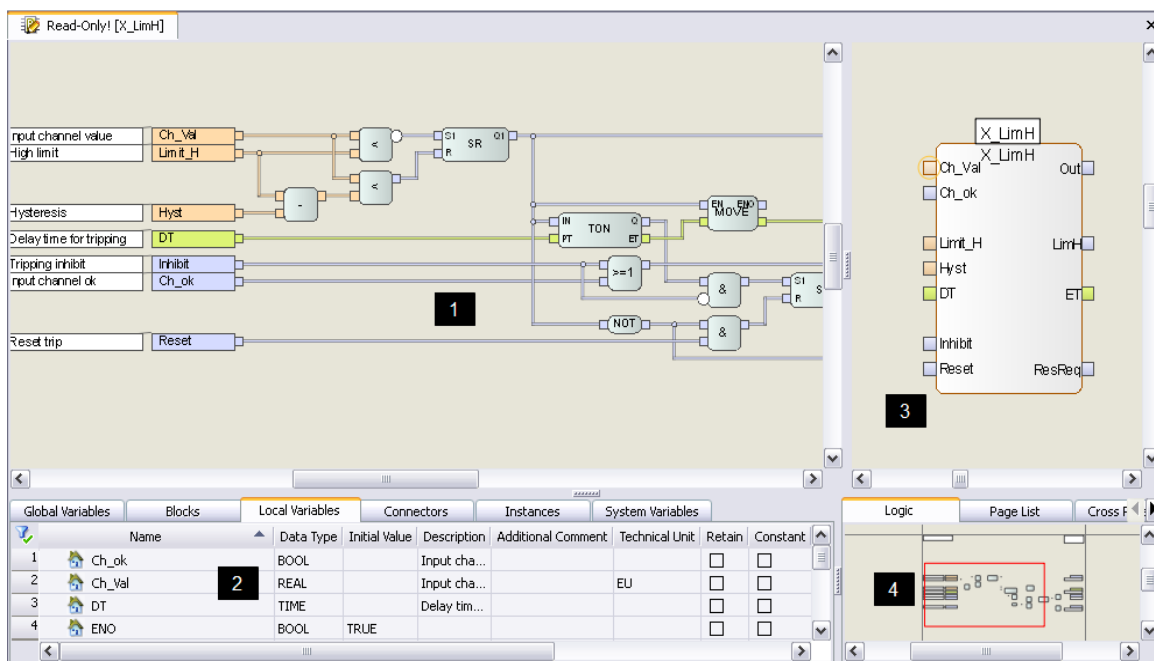


Figure 34 - Espace de travail d'un POU

**1- Zone de dessin**

C'est l'espace où les ingénieurs peuvent créer et visualiser graphiquement les schémas de circuits ou les plans de contrôle. Cela permet une représentation visuelle des fonctions et des processus

**2- Panneau Objet**

Il contient une bibliothèque d'objets ou de composants que vous pouvez utiliser dans votre projet. Les objets peuvent être glissés et déposés dans la zone de dessin pour construire le programme

**3- Interfaces des POU**

Les interfaces de l'Unité d'Organisation du Programme (POU) définissent comment les blocs de fonctions interagissent avec le reste du programme. Elles comprennent des variables d'entrée et de sortie et permettent la modularité du code

#### **4- Panneau de navigation**

C'est un outil qui aide à naviguer facilement à travers les différents composants et sections du projet. Il offre une vue d'ensemble de la structure du projet et facilite l'accès aux différentes parties du programme

### **1. La liste des entrées et des sorties (I.O LIST) :**

La liste d'entrée et de sortie est une liste qui aide les programmeurs à établir les appareils connectés au système et comment interagir avec eux. Elle affiche également des informations sur les appareils d'entrée et de sortie utilisés dans la programmation de l'automatisation.

Grâce à cette liste, nous pouvons connaître les détails des appareils et leur type, ainsi que toutes les informations de base nécessaires pour construire le programme et offre une vision claire des appareils utilisés.

#### **A. La liste des entrées et sorties de l'unité de traitement du gaz :**

E/S	ESD
AI	27
DI	6
DO	17
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>

**B. La liste des entrées et sorties de l'unité de récupération de Gaz Associé :**

E/S	ESD
AI	20
DI	11
DO	19
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>

**2. La matrice cause & effet :**

La matrice cause et effet est un outil d'analyse utilisé pour identifier et visualiser les différentes causes menant à un problème spécifique. Elle est également connue sous le nom de matrice de corrélation, où elle sert à lier les problèmes à leurs causes potentielles à travers une série d'étapes organisées. Cette matrice englobe toutes les possibilités qui peuvent survenir, ainsi que chaque action possible pour résoudre le problème posé.

Le principe fondamental de la matrice cause et effet est de visualiser les différentes causes qui contribuent à un problème spécifique, aidant ainsi à identifier, explorer et présenter graphiquement ces causes. Les causes sont souvent classées pour faciliter l'analyse et la résolution des problèmes. Dans cette matrice, nous trouvons deux listes reliées par un signe x.

Dans la première liste (verticalement), les causes apparaissent, qui sont les capteurs s'activant en présence d'un danger selon le type de capteur, envoyant un signal au système qui, à son tour, produit une réaction appropriée au danger à travers la liste des résultats. Dans la liste des résultats (horizontalement), nous voyons les résultats en fonction du type de danger, tels que l'ouverture d'une vanne de débordement, la coupure de l'électricité d'une zone spécifique, le déclenchement d'alarmes auditives et visuelles, ou d'autres actions visant à réduire le danger et à minimiser les pertes matérielles et humaines

**A. La matrice cause & effet de l'unité de récupération des gaz associés – URGA - :**

Cette Matrice est illustrée dans les figure 35, 36 et 37.

**DIAGRAMME CAUSES ET EFFETS  
SYSTEME F&G**

CAUSES						EFFETS	
EMPLACEMENT	DESCRIPTION DU SERVICE	N° REPERE	REMARQUES	DETAILS	NOTES	DESCRIPTION DU SERVICE	
SALLE DE CONTROLE SDC	MODULE PCA /PCB CENTRALE X03	FEU GENERAL			Note 4	REPORT FEU GENERAL	
		DEFAULT GENERAL				REPORT DEFALT GENERAL BOUCLES , LIAISONS , CHARGES CO2, SYSTEME D'EXTINCTION... - Vers DCS	
		HORS SERVICE/TEST				REPORT GENERAL HORS SERVICE / TEST - Vers DCS	
BATIMENT TECHNIQUE	DETECTEUR DE GAZ D'HYDROCARBURES DE TYPE PONCTUEL CATALYTIQUE	GT0050A	HAUT NIVEAU (15% LIE)	HVAC		ALARME HAUTE DETECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES AU NIVEAU DE L'ENTREE HVAC	
		GT0050B	TRES HAUT NIVEAU (25% LIE)			ALARME TRES HAUTE DETECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES AU NIVEAU DE L'ENTREE HVAC	
		GT0010A	HAUT NIVEAU (15% LIE)			DÉTECTION DE HAUT NIVEAU DE GAZ D'HYDROCARBURES CONFIRMÉE AU NIVEAU DE L'ENTRÉE HVAC- VERS ESD	
		GT0010B	TRES HAUT NIVEAU (25% LIE)			DÉTECTION DE TRES HAUT NIVEAU DE GAZ D'HYDROCARBURES CONFIRMÉE AU NIVEAU DE L'ENTRÉE HVAC- VERS ESD	
	DETECTEUR DE GAZ H2 DE TYPE PONCTUEL CATALYTIQUE	GT0015A	HAUT NIVEAU (15% LIE)	LOCAL BATTERIES			ALARME HAUTE DETECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES AU NIVEAU DE L'ENTREE BUREAU
		GT0015B	TRES HAUT NIVEAU (25% LIE)				ALARME TRES HAUTE DETECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES AU NIVEAU DE L'ENTREE BUREAU
		GT0010A	HAUT NIVEAU (15% LIE)				ALARME TRES HAUTE DETECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES AU NIVEAU DE L'ENTREE BUREAU
		GT0010B	TRES HAUT NIVEAU (25% LIE)				ALARME TRES HAUTE DETECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES AU NIVEAU DE L'ENTREE BUREAU

Figure 35 - Zone bâtiment technique et SDC bâtiment utilisé

DIAGRAMME CAUSES ET EFFETS  
SYSTEME F&G

CAUSES						EFFETS	
EMPLACEMENT	DESCRIPTION DU SERVICE	N° REPERE	REMARQUES	DETAILS	NOTES	N° REPERE	DESCRIPTION DU SERVICE
BATIMENT COMPRESSEURS	DETECTEUR DE GAZ D'HYDROCARBURES DE TYPE PONCTUEL CATALYTIQUE	GT0110A	HAUT NIVEAU (15% LIE)	COMP BP		GAH12-0110	ALARME HAUTE DETECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES AU NIVEAU DE LA ZONE BATIMENT COMPRESSEURS / CENTRALE X03 (PCB)
		GT0110B					
		GT0120A					
		GT0120B					
		GT0125A					
	DETECTEUR DE GAZ D'HYDROCARBURES DE TYPE PONCTUEL CATALYTIQUE	GT0110A	TRES HAUT NIVEAU (25% LIE)	COMP BP		GAH12-0110	ALARME TRES HAUTE DETECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES AU NIVEAU DE LA ZONE BATIMENT COMPRESSEURS / CENTRALE X03 (PCB)
		GT0110B					
		GT0120A					
		GT0120B					
		GT0125A					
	DETECTEUR DE FEU TYPE INFRAROUGE	NEC01A	TRES HAUT NIVEAU (CONTACT SEC)	COMP BP	Note 1,2	GAH22-0120	
		NEC01B					
		NEC02A/03A					
		NEC02B/03B					
	CABLE THERMOSENSIBLE -CAISSE A HUILE COMP BP	NTR51	RELAIS FEU	COMP BP		GAH22-0125	
	BOITIER BRIS DE GLACE ETANCHE-ALARME	NBR 0110	ÉTANCHE	COMP BP	Note 2	GAH12-0125	
		NBR 0111					
		NBR 0120					
		NBR 0121		COMP MRIHP			
	BOITIER BRIS DE GLACE - EXTINCTION POUVRE	NBDC01-1	ÉTANCHE	SKID POUVRE		GAH12-0110	
NBDC01-1		NON ETANCHE	SDC				
NBDC02/03-1		ÉTANCHE	SKID POUVRE				
NBDC02/03-2		NON ETANCHE	SDC				
CONTROLEUR DE PASSAGE DE POUVRE	PSH 13 - C01		SKID POUVRE	Note 3	OSHH22-0110		
CONTROLEUR DE PASSAGE DE POUVRE	PSH 13-C02/O03		SKID POUVRE				
REGENERATION D'HUILE	CABLE THERMOSENSIBLE	NTX03	FEU CONFIMÉ	X-03	Note 3	OSHH22-0120	DETECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES CONFIRMÉE AU NIVEAU DE LA ZONE BATIMENT COMPRESSEURS VERS ESD
	BOITIER BRIS DE GLACE ETANCHE-ALARME	NBR0140	ÉTANCHE			NAH-C012/3	ALARME DETECTION FEU AU NIVEAU DE LA ZONE BATIMENT DES COMPRESSEURS / CENTRALE X03 (CCS)
						NSH-C01	DETECTION DE FEU CONFIRMÉE AU NIVEAU DU COMPRESSEUR BP - Vers ESD
						NSH-002/03	DETECTION DE FEU CONFIRMÉE AU NIVEAU DU COMPRESSEURS MRIHP - Vers ESD
						NSH-R51	DETECTION DE FEU AU NIVEAU DU CAISSE A HUILE COMPRESSEUR BP - Vers ESD
						SVX-C04	ÉLECTROVANNE D'ACTIONNEUR PNEUMATIQUE - Vers C01
						SVX-C04/05	ÉLECTROVANNE D'ACTIONNEUR PNEUMATIQUE - Vers C02/03
						SV14	ÉLECTROVANNE DE BOUTEILLE DE DÉTASSAGE
						NK0110	SIRÈNE
						NK0120	SIRÈNE
						NF0110	BOITIER LUMINEUX ADF
						NF0120	BOITIER LUMINEUX ADF
						NP-0001	DÉCHARGE (ÉMISSION POUVRE)
						NSH-X05	DETECTION DE FEU CONFIRMÉE AU NIVEAU DE LA CENTRIFUGEUSE DE REGENERATION D'HUILE X-03 - Vers ESD
						NAH-X05	ALARME DETECTION FEU AU NIVEAU DE LA CENTRIFUGEUSE DE REGENERATION D'HUILE X-03
						NK0140	SIRÈNE
						NF0140	BOITIER LUMINEUX ADF

Figure 36 - Zone bâtiment compresseurs et régénération d'huile



B. La matrice cause & effet de l'unité de traitement de gaz – UTG - :

CAUSES						EFFETS	
EMPLACEMENT	DESCRIPTION DU SERVICE	N° REPERE	REMARQUES	RE-ARMEMENT	NOTES	N° REPERE	DESCRIPTION DU SERVICE
ZONE UTG	DÉTECTEUR DE GAZ D'HYDROCARBURES DE TYPE PONCTUEL	91-GD-001	HAUT NIVEAU (20% LIE)			91-GDAH-001	ALARME HAUTE DÉTECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES INDIVIDUELLE AU NIVEAU DE LA ZONE UTG / FGS (PCB)
		91-GD-002				91-GDAH-002	
		91-GD-003				91-GDAH-003	
		91-GD-004				91-GDAH-004	
		91-GD-005				91-GDAH-005	
		91-GD-006				91-GDAH-006	
		91-GD-007				91-GDAH-007	
		91-GD-008				91-GDAH-008	
		91-GD-009				91-GDAH-009	
	91-GD-001	TRES HAUT NIVEAU (50% LIE)		(Notes 1 et 5)		91-GDAH-001	ALARME TRES HAUTE DÉTECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES INDIVIDUELLE AU NIVEAU DE LA ZONE UTG / FGS (PCB)
	91-GD-002					91-GDAH-002	
	91-GD-003					91-GDAH-003	
	91-GD-004					91-GDAH-004	
	91-GD-005					91-GDAH-005	
	91-GD-006					91-GDAH-006	
	91-GD-007					91-GDAH-007	
	91-GD-008					91-GDAH-008	
	91-GD-009					91-GDAH-009	
					91-XS-101	DÉTECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES CONFIRMÉE AU NIVEAU DE LA ZONE UTG	
					91-XS-001	DÉTECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES CONFIRMÉE VERS ESD	
					91-FAH-001	ALARME DE DÉTECTION INDIVIDUELLE DE FLAMME AU NIVEAU DE LA ZONE UTG / FGS (PCB)	
					91-FAH-002		
					91-FAH-003		
					91-FAH-004		
					91-XS-102	DÉTECTION DE FEU CONFIRMÉE AU NIVEAU DE LA ZONE UTG	
					91-XS-002	DÉTECTION DE FEU CONFIRMÉE VERS ESD	
					91-UA-001	ACTIVATION ALARME SONORE AU NIVEAU DE LA ZONE UTG	
					91-LX-001	ACTIVATION ALARME VISUELLE AU NIVEAU DE LA ZONE UTG	
					91-XV-700	ACTIVATION DE LA VANNE DELUGE DE LA ZONE UTG	
						FERMETURE DE LA VANNE DELUGE DE LA ZONE UTG	
					91-XS-101	ALARME DE DÉTECTION DE GAZ CONFIRMÉE - TO PAGA	
					91-XS-102	ALARME DE DÉTECTION DE FEU CONFIRMÉE - TO PAGA	

Figure 38 - La zone de l'unité de traitement de gaz (UTG)





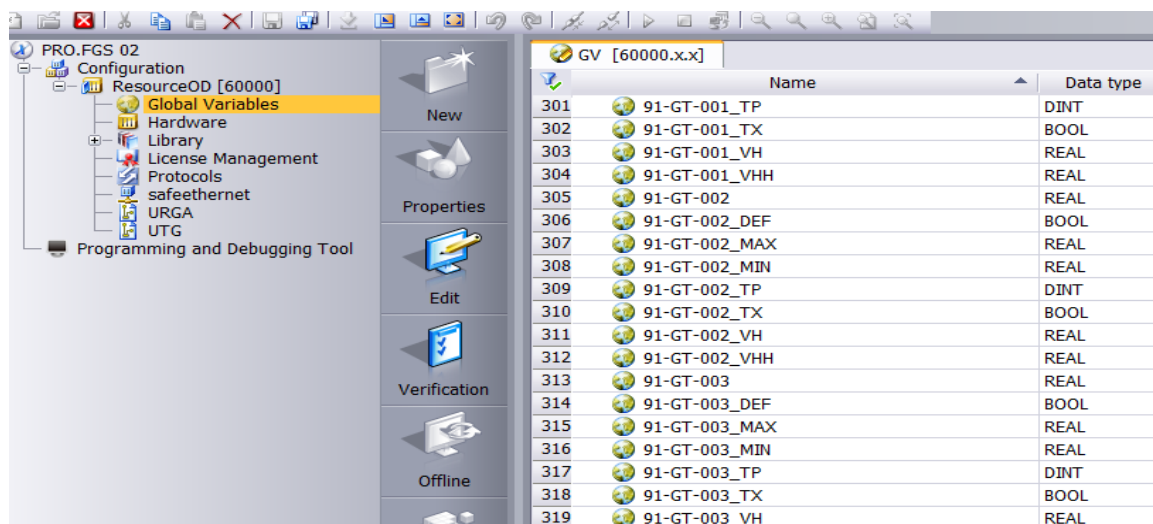
CAUSES						EFFETS		
EMPLACEMENT	DESCRIPTION DU SERVICE	N° REPERE	REMARQUES	RE-ARMEMENT	NOTES	N° REPERE	DESCRIPTION DU SERVICE	
<p><b>ZONE DES UNITES DEG 501 / 502</b></p> <p><b>DIAGRAMME CAUSES ET EFFETS SYSTEME F&amp;G</b></p>								
UNITE 502	DÉTECTEUR DE GAZ D'HYDROCARBURES DE TYPE PONCTUEL	91-GD-201	HAUT NIVEAU (20% LIE)			91-GD-201	ALARME HAUTE DÉTECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES INDIVIDUELLE AU NIVEAU DE LA ZONE DES UNITES DEG 501 ET 502 / FGS (PCB)	
UNITE 501		91-GD-202						91-GD-202
UNITE 502		91-GD-203						91-GD-203
UNITE 501		91-GD-204						91-GD-204
UNITE 502		91-GD-201	TRES HAUT NIVEAU (50% LIE)					91-GD-201
UNITE 501		91-GD-202			(Notes 1 et 5)	X		91-GD-202
UNITE 502		91-GD-203				X		91-GD-203
UNITE 501		91-GD-204				X		91-GD-204
UNITES F501/502	DÉTECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES CONFIRMÉE	91-XS-301				91-XS-301	DÉTECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES CONFIRMÉE AU NIVEAU DE LA ZONE DES UNITES DEG 501 ET 502	
UNITE 501	DÉTECTEUR DE FEU	91-FD-201	HAUT NIVEAU (95%)			91-FD-201	ALARME TRES HAUTE DÉTECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES INDIVIDUELLE AU NIVEAU DE LA ZONE DES UNITES DEG 501 ET 502 / FGS (PCB)	
UNITE 502		91-FD-202			(Notes 1 et 4)	X		91-FD-202
UNITES F501/502		91-FD-203				X		91-FD-203
UNITES F501/502	DÉTECTION DE FEU CONFIRMÉE	91-XS-302				91-XS-302	DÉTECTION DE FEU CONFIRMÉE AU NIVEAU DE LA ZONE DES UNITES DEG 501 ET 502 / FGS (PCB)	
UNITES F501/502	BOUTON POUSSOIR D'APPEL D'ALARME MANUEL AU NIVEAU DU SITE	91-MCP-201				91-UJA-201	ALARME DE DÉTECTION INDIVIDUELLE DE FLAMME AU NIVEAU DE LA ZONE DES UNITES DEG 501 ET 502 / FGS (PCB)	
SDC-HSE	BOUTON POUSSOIR D'ACTIVATION DE LA VANNE DELUGE / PUPITRE HSE	91-HSO-720				91-LX-201	DÉTECTION DE FEU CONFIRMÉE AU NIVEAU DE LA ZONE DES UNITES DEG 501 ET 502 / FGS (PCB)	
SDC-HSE	BOUTON POUSSOIR D'ACTIVATION DE LA VANNE DELUGE / PUPITRE HSE	91-HSC-720				91-XV-720	DÉTECTION DE FEU CONFIRMÉE VERS ESD	
						91-XS-101	ACTIVATION ALARME SONORE AU NIVEAU DE LA ZONE DES UNITES DEG 501 ET 502	
						91-XS-102	ACTIVATION ALARME VISUELLE AU NIVEAU DE LA ZONE DES UNITES DEG 501 ET 503	
							ACTIVATION DE LA VANNE DELUGE DE LA ZONE UTG	
							FERMETURE DE LA VANNE DELUGE DE LA ZONE UTG	
							ALARME DE DÉTECTION DE GAZ CONFIRMÉ - TO PAGA	
							ALARME DE DÉTECTION DE FEU CONFIRMÉ - TO PAGA	
							ALARME SONORÉ PAR LE SYSTEME PAGA	

Figure 40 - La zone de D'éthylène Glycol (DEG)

## V. Le partie pratique :

### 1. Variables globales

Pour commencer, nous définissons toutes nos variables, des capteurs aux signaux, en fonction de chaque variable que nous travaillerons ultérieurement, en modifiant le type d'information en fonction de chaque variable (BOOL – REAL - DINT).



	Name	Data type
301	91-GT-001_TP	DINT
302	91-GT-001_TX	BOOL
303	91-GT-001_VH	REAL
304	91-GT-001_VHH	REAL
305	91-GT-002	REAL
306	91-GT-002_DEF	BOOL
307	91-GT-002_MAX	REAL
308	91-GT-002_MIN	REAL
309	91-GT-002_TP	DINT
310	91-GT-002_TX	BOOL
311	91-GT-002_VH	REAL
312	91-GT-002_VHH	REAL
313	91-GT-003	REAL
314	91-GT-003_DEF	BOOL
315	91-GT-003_MAX	REAL
316	91-GT-003_MIN	REAL
317	91-GT-003_TP	DINT
318	91-GT-003_TX	BOOL
319	91-GT-003_VH	REAL

*Figure 41 - Liste des variables globales*

Nous avons 911 variantes dans ce projet

- GT : représente les capteurs de gaz.
- FD : représente les capteurs d'incendie.
- GAH : représente l'alarme du capteur de gaz.
- GAHH : représente l'alarme haute haute du capteur de gaz.
- FAH : représente l'alarme du capteur d'incendie.
- FAHH : représente l'alarme haute haute du capteur d'incendie.
- GT\_VH : représente la valeur haute du capteur de gaz.
- GT\_VHH : représente la valeur haute du capteur de gaz.
- FD\_VH : représente la valeur haute du capteur d'incendie.
- GT\_VHH : représente la valeur haute du capteur d'incendie.
- MAX : La valeur en pourcentage de la valeur haute.
- MIN : Valeur en pourcentage de la valeur minimale.
- DEF : L'entrée défaut du capteur.
- TX : La sortie de défaut du capteur.
- TP : est la valeur du filtre de la salle de contrôle.
- ACT : détection feu ou gaz.

2. Hardware :

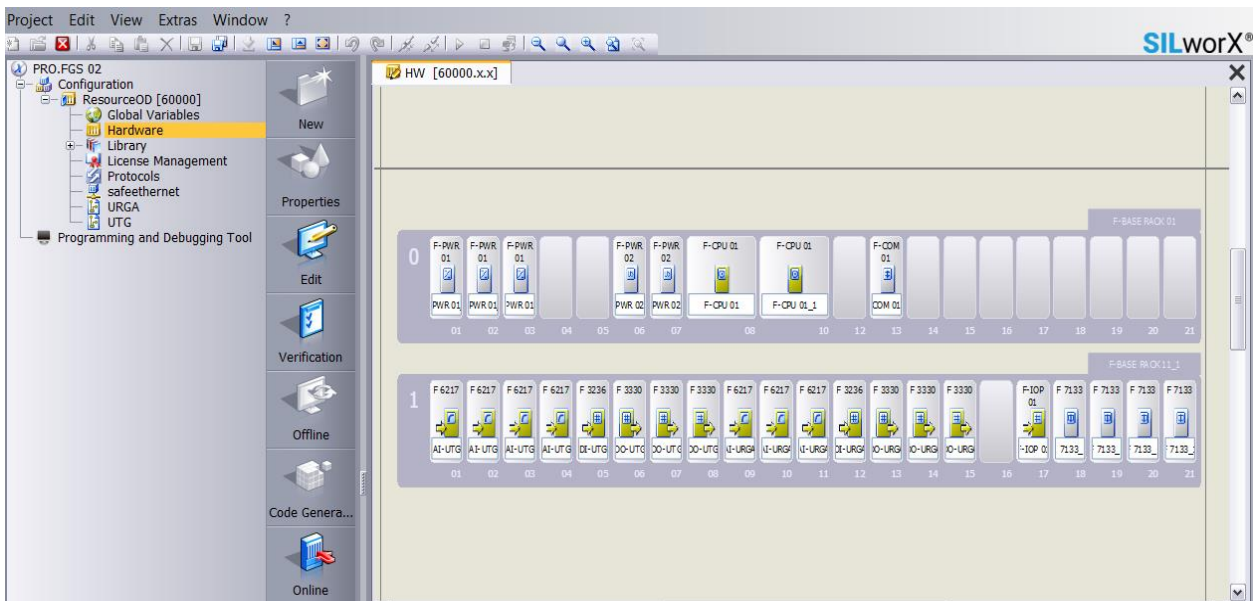


Figure 42 - Les cartes logiques

- Dans cette partie, nous allons installer chaque variable dans la carte qui lui convient. Toutes les capteurs sont sur la carte (AI - analog input - entrée analogique) mais la procédure diffère pour les autres outils, car ils sont sur une carte adaptée à chaque outil (AI –AO –DI – DO).

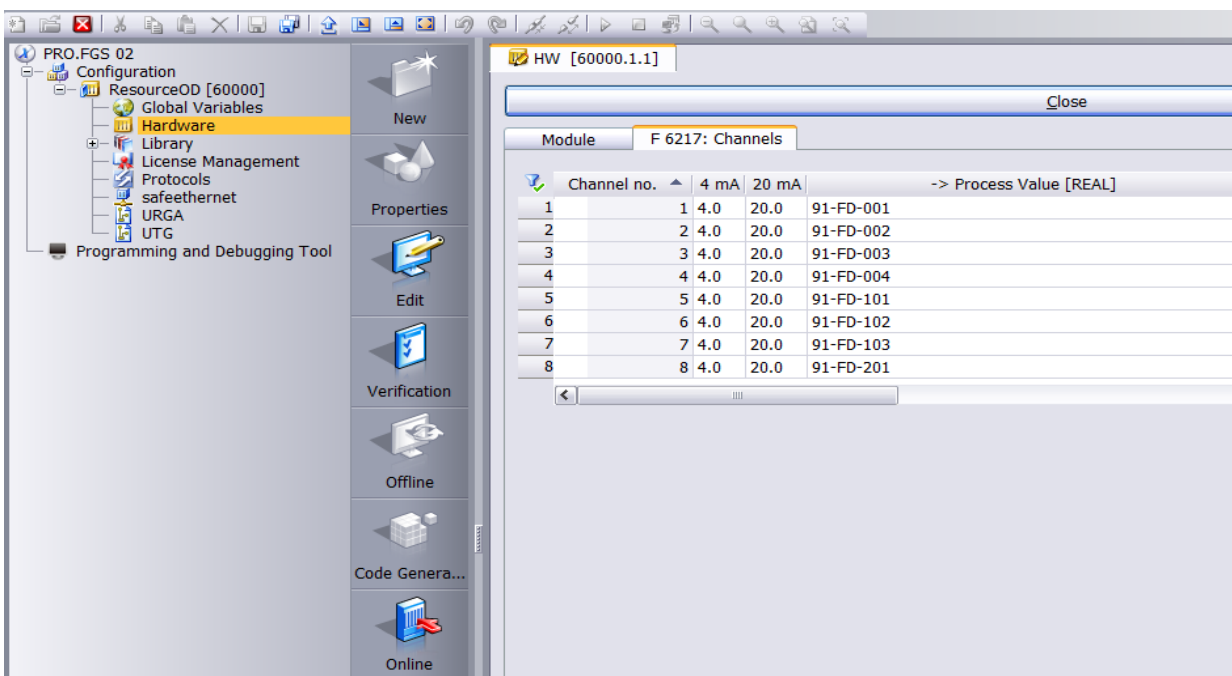


Figure 43 - canal de cartes logique

	<b>UTG</b>	<b>URGA</b>
<b>AI</b>	91-FD-001 / 91-FD-002 / 91-FD-003 91-FD-004 / 91-FD-101 / 91-FD-102 91-FD-103 / 91-FD-201 / 91-FD-202 91-FD-203 / 91-GT-001 / 91-GT-002 91-GT-003 / 91-GT-004 / 91-GT-005 91-GT-006 / 91-GT-007 / 91-GT-008 91-GT-009 / 91-GT-101 / 91-GT-102 91-GT-103 / 91-GT-104 / 91-GT-201 91-GT-202 / 91-GT-203 / 91-GT-204	GT-1000 / GT-0010A / GT-0010B GT-0015A / GT-0015B / GT-0050A GT-0050B / GT-0110A / GT-0110B GT-0120A / GT-0120B / GT-0125A GT-0125B / GT-0200A / GT-0200B GT-0200C / NE-C01A / NE-C01B NE-C02/03A / NE-C02/03B
<b>DI</b>	91-MCP-001 / 91-MCP-101 91-MCP-201 / 91-PSH-700 91-PSH-710 / 91-PSH-720	NBR-0110 / NBR-0111 / NBR-0120 NBR-0121 / NBR-0140 / NTP01 NTP02 / NTP12 / NTP13 NTR51 / NTX03
<b>DO</b>	91-UA-001 / 91-UA-101 / 91-UA-201 91-HSC-700 / 91-HSC-710 91-HSC-720 / 91-HSO-700 91-HSO-710 / 91-HSO-720 91-XY-700 / 91-XY-710 / 91-XY-720 PAGA-91-XS-102 PAGA-91-XS-101 91-LX-001 / 91-LX-101 / 91-LX-201	NF0110 / NF0120 / NF0140 NK0110 / NK0120 / NK0140 SV-10_CMD / SV-14-1_CMD SV-14-2_CMD PAGA-GAH-0001 / PAGA-GAH-0002 PAGA-GAH-0003 / PAGA-GAH-0004 PAGA-GAHH-0001 PAGA-GAHH-0002 PAGA-GAHH-0003 PAGA-NAH-0001 PAGA-NAH-X03 PAGA-XS-1001

*Tableau 7 - Les tags des capteurs et instruments*

### 3. Programme

#### A. Initialisation (INIT) :

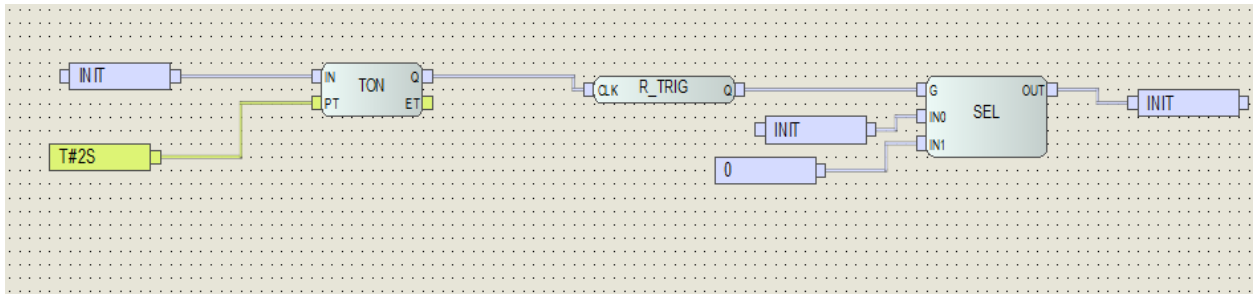


Figure 44 - La logique de initialisation

#### Configuration des valeurs :

Avant de démarrer le processus, il est essentiel de configurer toutes les valeurs fournies pour les unités de contrôle. Cela se fait généralement en convertissant toutes les valeurs en zéro. Après un certain temps (, deux secondes), les valeurs réelles des unités sont restaurées.

#### Edition des paramètres :

Il est nécessaire d'introduire toutes les valeurs qui déterminent l'état du processus. Par exemple, la valeur élevée indiquant l'état d'activation de l'alarme, et la valeur d'activation de l'état de lutte contre l'incendie.

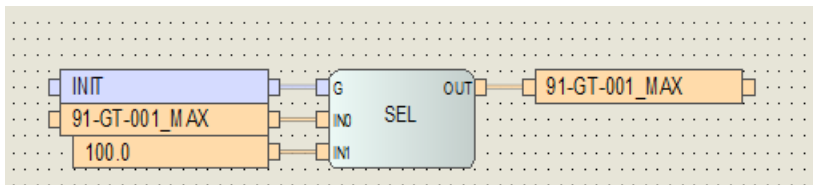


Figure 45 - Bloc de initialisation

#### B. Bloc 2OON (2 OUT OF N) :

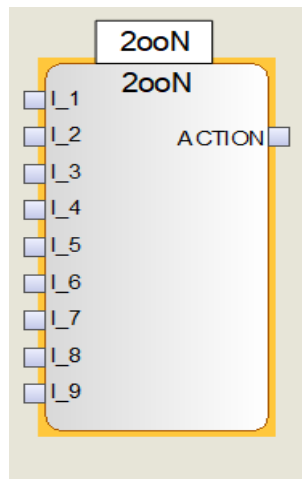


Figure 46 - Bloc 2OON

- Grâce à ce processus, le signal ACTION sort lorsqu'au moins deux de tous les capteurs existants sont capturés.

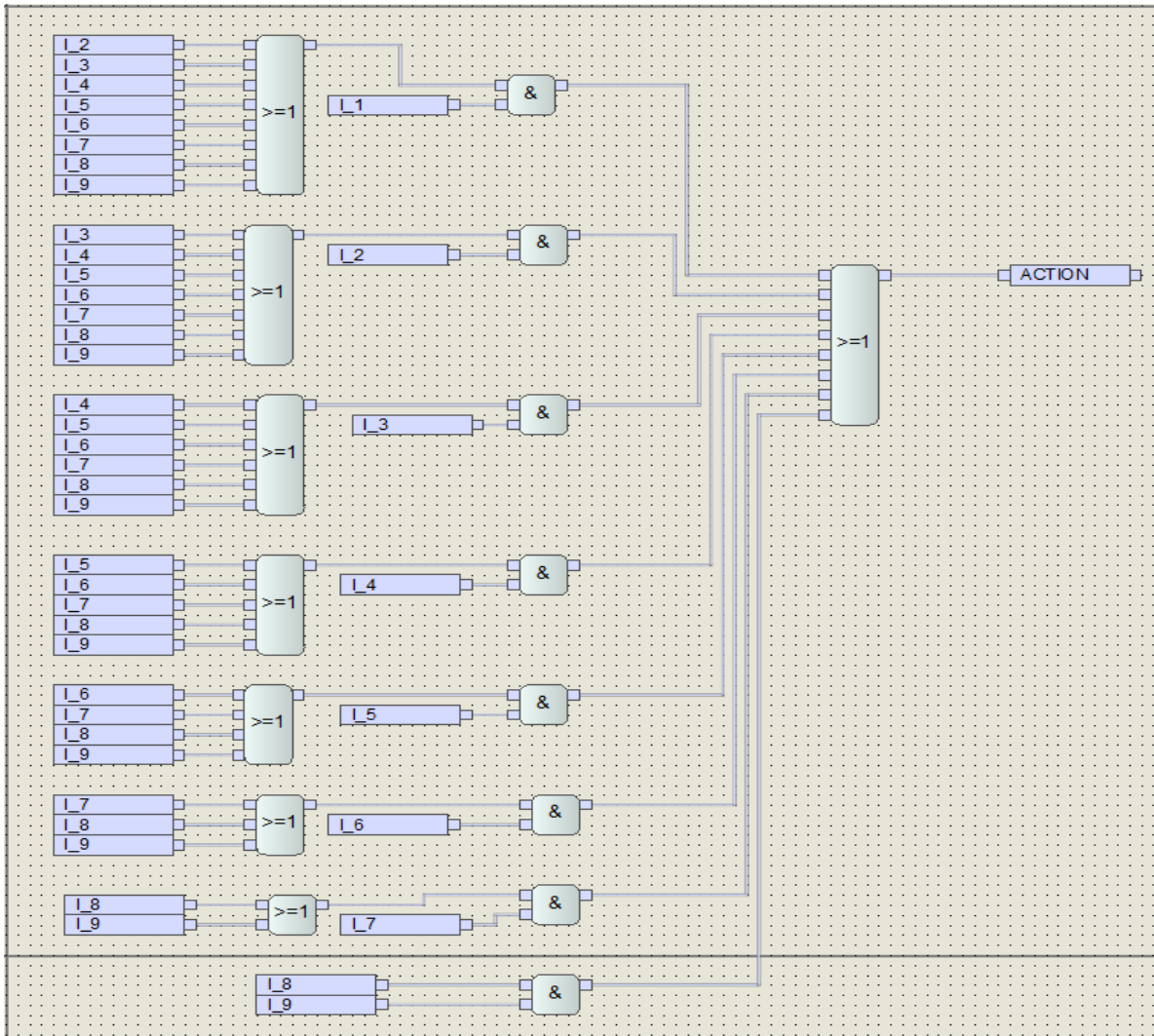


Figure 47 - La logique de bloc 2oon

C. L'échelle analogique :

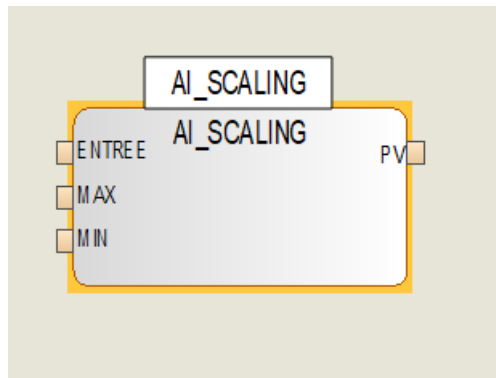


Figure 48 - Bloc de l'échelle analogique



### E. Bloc de l'échelle d'alarme

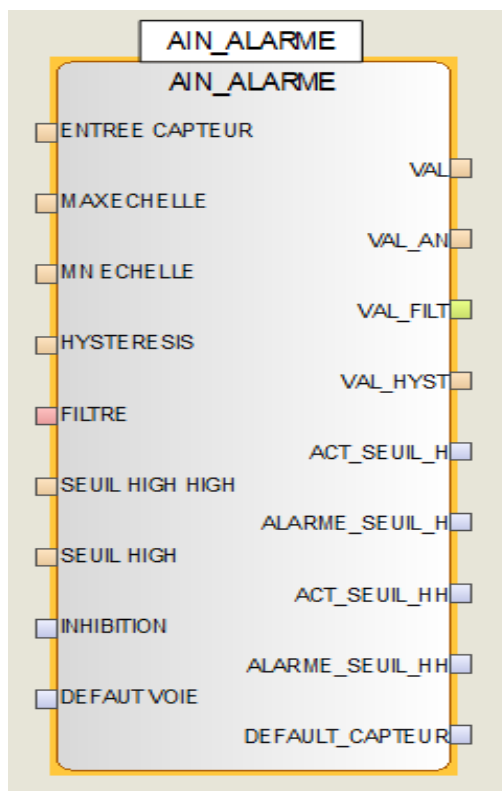


Figure 52 - Bloc de l'échelle d'alarme

Dans ce processus, nous collectons tous les blocs précédents pour traduire le signal provenant du capteur, qui produit alors un signal de la valeur haut ou haut haut et du pourcentage de gaz ou d'incendie dans le site. Il produit également une indication de la présence ou non du site, est l'activation du système de protection pour demander ou une indication de la présence d'un dysfonctionnement dans le capteur.



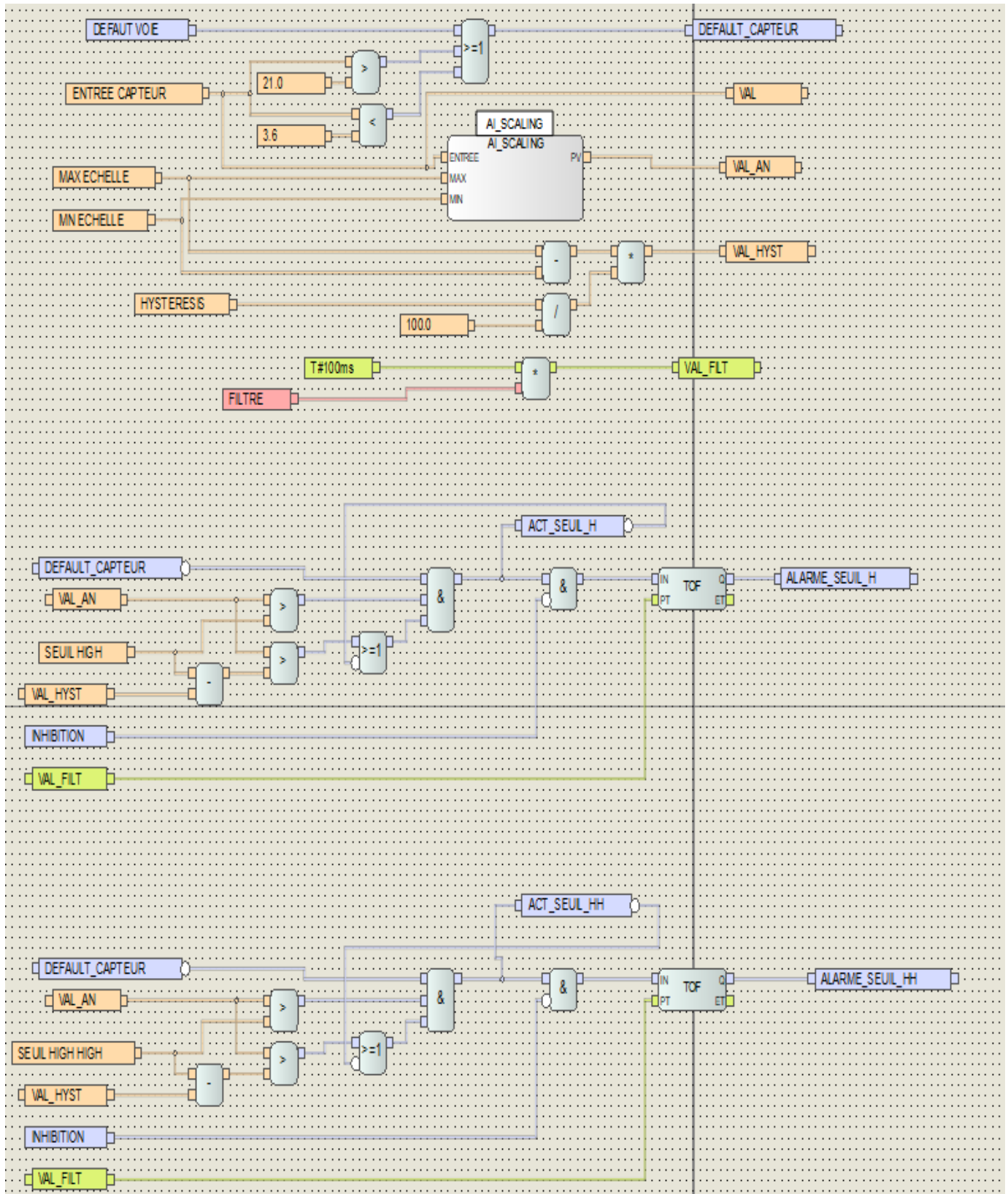
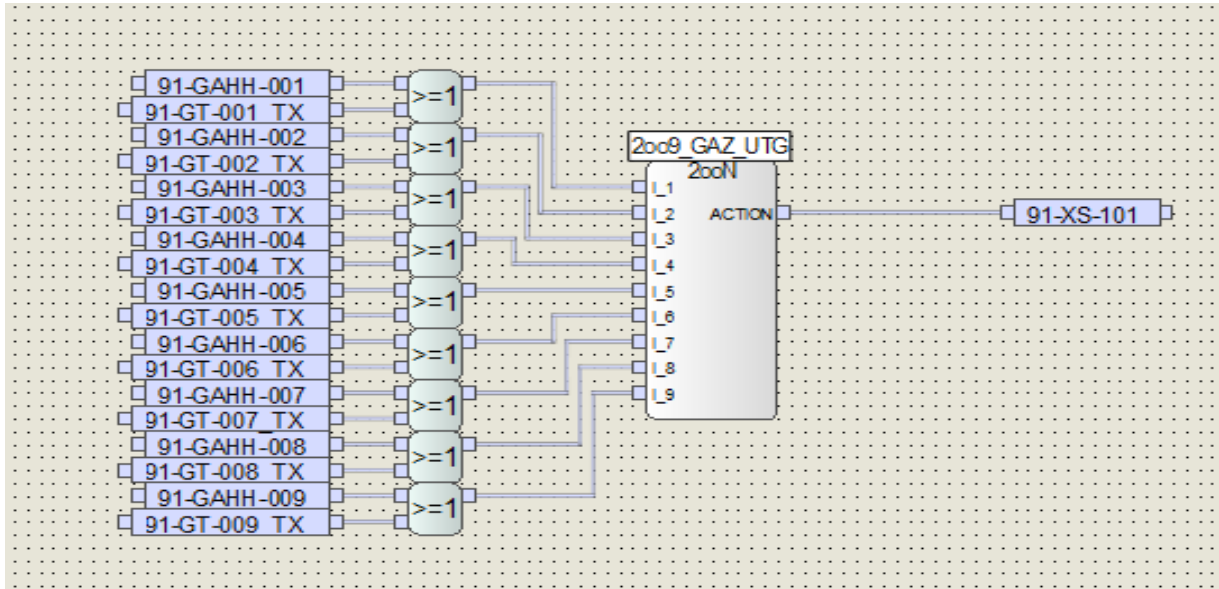


Figure 53 - La logique de bloc de l'échelle d'alarme

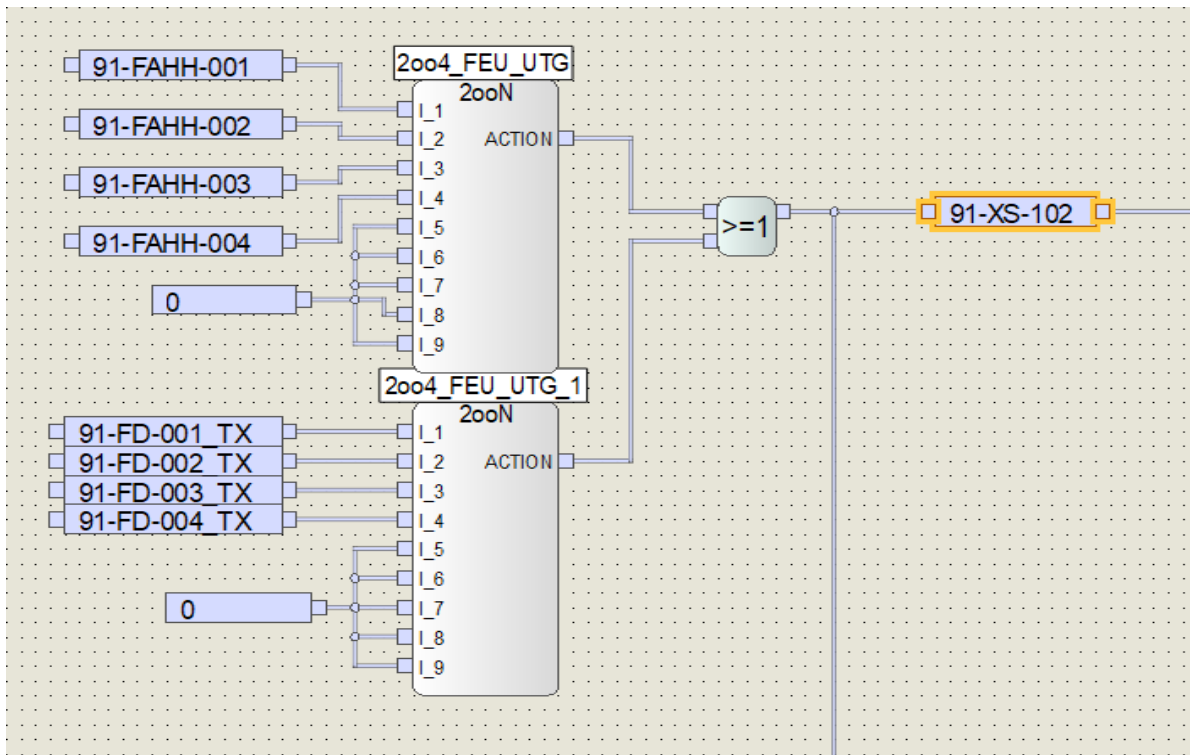
### 1. Dans le cas du gaz :

- CAS-1: Une alarme de détection gaz + Une alarme défaut => Alarme confirmée.
- CAS-2: 2ooN Alarmes défaut => D'alarme confirmée.



### 2. En cas d'incendie :

- CAS-1: Une alarme de détection feu + une alarme défaut => alarme + défaut.
- CAS-2: 2ooN Alarmes défaut => Alarme confirmée.



## **VI. Conclusion**

Après avoir utilisé le logiciel SilworX dans le système de détection d'incendie et de gaz pour les unités UTG et URGA, nous avons réussi à construire un système qui protège les unités existantes et l'infrastructure contre les explosions, les incendies et les fuites de gaz. De plus, il contribue à atteindre des niveaux supérieurs de sécurité et de fiabilité grâce à la logique de vote appliquée et à la redondance des connexions pour tous les éléments du système, en tenant compte de tous les cas possibles et en utilisant le logiciel SilworX comme un outil puissant grâce à ses fonctionnalités avancées, y compris la flexibilité de la programmation et la capacité à s'intégrer en toute transparence avec les contrôleurs HIMA.

En outre, il est capable de fournir une interface utilisateur efficace pour la gestion des données complexes, en se connectant à des bases de données appelées la variable globale, ce qui permet de recevoir des signaux des capteurs et des appareils et de les interpréter dans des unités dotées de caractéristiques spéciales appelées la mesure. Ces unités envoient ensuite des commandes au système de sécurité ESD pour gérer tout problème ou risque potentiel.

# **CONCLUSION GENERALE**

### Conclusion Générale

Dans ce travail, nous nous sommes intéressés à l'étude et simulation d'un système d'un système de détection de feu et de gaz.

Nous avons présenté les unités sujettes à l'étude, à savoir l'UTG et URGA.

Afin de répondre aux normes d'établissement d'une telle solution, nous avons sélectionné l'ensemble des équipements adéquats de détection, de signalisation, et de contrôle. Ces équipements répondent bien aux conditions climatiques du site d'installation ainsi qu'aux normes de conception en vigueur.

Ainsi, nous avons élaboré la liste des entrées et sorties ainsi que la matrice des causes et effets. Cette Matrice est basée sur la définition des de tous incidents nécessitant une alarme ou une action de notre système.

Par la suite, nous avons choisi l'architecture matérielle du contrôleur HIMA, en plus des modules d'entrée et de sortie. Le programme développé sous l'interface SILworX a permis d'intégrer les entrées et les sorties ainsi que la logique de détection et d'action.

Ce programme répond aux normes des systèmes de sécurité, notamment en ce qui concerne la redondance de la détection (système de vote 200N) et l'utilisation de matériels à PLC dédiés à la sécurité.

### Annexe

## La liste des entrées et sorties de l'unité de traitement du gaz :

N°B607	NUMERO DE BOUCLE	NUMERO DU REPERE	TYPE D'INSTRUMENT	DESCRIPTION DU SERVICE	UNITÉ	FAIL_FACT	TYPE I/O	CABINET I/E	TYPE DE SIGNAL	EMPLACEMENT	ÉTENDUE DE MESURE			ETAT-0	ETAT-1	SYSTEME	BOITE DE JONCTION No.	AFFECTATION IO				ALARME/TRIP SETTING			
											LIMITE INF	LIMITE SUP	UNITE					CABIN ET FGS	RACK	Slot	Channel	LO-LO	LO	HI	HI-HI
1	91-F-001	91-FD-001	DETECTEUR DE FLAMME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	%	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	70	95
2	91-F-002	91-FD-002	DETECTEUR DE FLAMME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	%	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	70	95
3	91-F-003	91-FD-003	DETECTEUR DE FLAMME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	%	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	70	95
4	91-F-004	91-FD-004	DETECTEUR DE FLAMME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	%	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	70	95
5	91-G-001	91-GT-001	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	20	50
6	91-G-002	91-GT-002	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	20	50
7	91-G-003	91-GT-003	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	20	50
8	91-G-004	91-GT-004	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	20	50
9	91-G-005	91-GT-005	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	20	50
10	91-G-006	91-GT-006	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	20	50
11	91-G-007	91-GT-007	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	20	50
12	91-G-008	91-GT-008	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	20	50
13	91-G-009	91-GT-009	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	20	50
14	91-MCP-001	91-MCP-001	BRISE DE GLACE - DECLENCHER MANUEL D'ALARME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	DI	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	NORMAL	ALARME	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	-	-
15	91-UA-001	91-UA-001	AVERTISSEUR SONORE D'ALARME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	DO	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	OFF	ON	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	-	-
16	91-F-101	91-FD-101	DETECTEUR DE FLAMME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DES AEROREFREGIRATEURS	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	%	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	95	95
17	91-F-102	91-FD-102	DETECTEUR DE FLAMME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DES AEROREFREGIRATEURS	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	%	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	95	95
18	91-F-103	91-FD-103	DETECTEUR DE FLAMME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DES AEROREFREGIRATEURS	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	%	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	95	95
19	91-G-101	91-GT-101	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DES AEROREFREGIRATEURS	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	20	50
20	91-G-102	91-GT-102	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DES AEROREFREGIRATEURS	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	20	50
21	91-G-103	91-GT-103	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DES AEROREFREGIRATEURS	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	20	50
22	91-G-104	91-GT-104	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DES AEROREFREGIRATEURS	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	20	50
23	91-MCP-101	91-MCP-101	BRISE DE GLACE - DECLENCHER MANUEL D'ALARME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DES AEROREFREGIRATEURS	U91-UTG	-	DI	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	NORMAL	ALARME	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	-	-
24	91-UA-101	91-UA-101	AVERTISSEUR SONORE D'ALARME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DES AEROREFREGIRATEURS	U91-UTG	-	DO	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	OFF	ON	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	-	-
25	91-F-201	91-FD-201	DETECTEUR DE FLAMME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DE L'UNITE DEG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	%	-	-	FGS	-	SNCC4-FGS				-	-	70	95

## Annexe

26	91-F-202	91-FD-202	DETECTEUR DE FLAMME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DE L'UNITE DEG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	%	-	-	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	70	95
27	91-F-203	91-FD-203	DETECTEUR DE FLAMME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DE L'UNITE DEG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	%	-	-	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	70	95
28	91-G-201	91-GT-201	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DE L'UNITE DEG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	20	50
29	91-G-202	91-GT-202	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DE L'UNITE DEG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	20	50
30	91-G-203	91-GT-203	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DE L'UNITE DEG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	20	50
31	91-G-204	91-GT-204	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DE L'UNITE DEG	U91-UTG	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	20	50
32	91-MCP-201	91-MCP-201	BRISE DE GLACE - DECLENCHEUR MANUEL D'ALARME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DE L'UNITE DEG	U91-UTG	-	DI	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	NORMAL	ALARME	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
33	91-UA-201	91-UA-201	AVERTISSEUR SONORE D'ALARME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DE L'UNITE DEG	U91-UTG	-	DO	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	OFF	ON	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
34	91-HSO-700	91-HSO-700	BOUTON POUSSOIRE - PUPITRE HSE- ACTIVATION DE LA VANNE DELUGE 91-XV-700	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	DO	-	0/24 VDC	SDC-HSE	-	-	-	NOT OPEN	OPEN	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
35	91-HSC-700	91-HSC-700	BOUTON POUSSOIRE - PUPITRE HSE- FERMETURE DE LA VANNE DELUGE 91-XV-700	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	DO	-	0/24 VDC	SDC-HSE	-	-	-	NOT CLOSE	CLOSE	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
36	91-XV-700	91-XY-700	ELECTROVANNE - VANNE DELUGE DE LA ZONE UTG	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	FC	DO	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	CLOSE	OPEN	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
37	91-XV-700	91-P9H-700	PRESSOTAT - VANNE DELUGE DE LA ZONE UTG	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE UTG	U91-UTG	-	DI	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	NORMAL	PAH - OPENED	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
38	91-HSO-710	91-HSO-710	BOUTON POUSSOIRE - PUPITRE HSE- ACTIVATION DE LA VANNE DELUGE 91-XV-710	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DES AEROREFREGIRATEURS	U91-UTG	-	DO	-	0/24 VDC	SDC-HSE	-	-	-	NOT OPEN	OPEN	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
39	91-HSC-710	91-HSC-710	BOUTON POUSSOIRE - PUPITRE HSE- FERMETURE DE LA VANNE DELUGE 91-XV-710	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DES AEROREFREGIRATEURS	U91-UTG	-	DO	-	0/24 VDC	SDC-HSE	-	-	-	NOT CLOSE	CLOSE	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
40	91-XV-710	91-XY-710	ELECTROVANNE - VANNE DELUGE DE LA ZONE AEROREFRIGERANT	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DES AEROREFREGIRATEURS	U91-UTG	FC	DO	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	CLOSE	OPEN	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
41	91-XV-710	91-P9H-710	PRESSOTAT - VANNE DELUGE DE LA ZONE AEROREFRIGERANT	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DES AEROREFREGIRATEURS	U91-UTG	-	DI	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	NORMAL	PAH - OPENED	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
42	91-HSO-720	91-HSO-720	BOUTON POUSSOIRE - PUPITRE HSE- ACTIVATION DE LA VANNE DELUGE 91-XV-720	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DE L'UNITE DEG	U91-UTG	-	DO	-	0/24 VDC	SDC-HSE	-	-	-	NOT OPEN	OPEN	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
43	91-HSC-720	91-HSC-720	BOUTON POUSSOIRE - PUPITRE HSE- FERMETURE DE LA VANNE DELUGE 91-XV-720	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DE L'UNITE DEG	U91-UTG	-	DO	-	0/24 VDC	SDC-HSE	-	-	-	NOT CLOSE	CLOSE	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
44	91-XV-720	91-XY-720	ELECTROVANNE - VANNE DELUGE DE LA ZONE UNITES DEG 501/502	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DE L'UNITE DEG	U91-UTG	FC	DO	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	CLOSE	OPEN	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
45	91-XV-720	91-P9H-720	PRESSOTATE - VANNE DELUGE DE LA ZONE UNITES DEG 501/502	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DE L'UNITE DEG	U91-UTG	-	DI	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	NORMAL	PAH - OPENED	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
46	91-XS-101	91-XS-101	COMMUTATEUR DIVERS / SIGNAL	DETECTION DE GAZ D'HYDROCARBURES CONFIRMÉE VERS PAGA	U91-UTG	-	DO	-	0/24 VDC	SDC	-	-	-	DESACTIVATED	ACTIVATE	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
47	91-XS-102	91-XS-102	COMMUTATEUR DIVERS / SIGNAL	DETECTION DE FEU CONFIRMÉE VERS PAGA	U91-UTG	-	DO	-	0/24 VDC	SDC	-	-	-	DESACTIVATED	ACTIVATE	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
48	91-LX-001	91-LX-001	AVERTISSEUR VISUEL D'ALARME	AVERTISSEUR VISUEL D'ALARME	U91-UTG	-	DO	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	OFF	ON	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
49	91-LX-101	91-LX-101	AVERTISSEUR VISUEL D'ALARME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DES AEROREFREGIRATEURS	U91-UTG	-	DO	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	OFF	ON	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-
50	91-LX-201	91-LX-201	AVERTISSEUR VISUEL D'ALARME	SYSTEM FEU & GAZ DE LA ZONE DE L'UNITE DEG	U91-UTG	-	DO	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	OFF	ON	FGS	-	SNOC4-FGS				-	-	-	-

## La liste des entrées et sorties de l'unité de récupération de Gaz Associé :

N°+B6-07	NUMERO DE BC	NUMERO DU REPERE	TYPE D'INSTRUMENT	DESCRIPTION DU SERVICE	UNITÉ	FAIL/ACT	TYPE IO	CABINETIVE	TYPE DE SIGNAL	EMPLACEMENT	ÉTENDUE DE MESURE			ETAT-0	ETAT-1	SYSTEME	BOITE DE JONCTION No.	AFFECTATION IO				ALARME/TRIP SETTING			
											LIMITE IN	LIMITE S	UNITE					CABINET FGS	RACK	Slot	Channel	LO-LO	LO	H	H-H
1	G-0010A	GT 0010A	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	Entrée SDC (couloir)	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	SDC	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
2	G-0010B	GT 0010B	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	Entrée SDC (couloir)	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	SDC	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
3	G-0015A	GT 0015A	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	Local batterie (Detecteur d'H2)	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	LOCAL BATTERIE URGA	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
4	G-0015B	GT 0015B	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	Local batterie (Detecteur d'H2)	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	LOCAL BATTERIE URGA	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
5	G-0050A	GT 0050A	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	Aspiration HVAC SDC	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	SDC	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
6	G-0050B	GT 0050B	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	Aspiration HVAC SDC	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	SDC	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
7	G-1000	GT1000	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	Compartment moteur C01	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
8	G-0110A	GT0110A	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	COMPRESSEUR BP_C01	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
9	G-0110B	GT0110B	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	COMPRESSEUR BP_C01	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
10	G-0120A	GT0120A	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	COMPRESSEUR MP/HP_C02/03	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
11	G-0120B	GT0120B	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	COMPRESSEUR MP/HP_C02/03	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
12	G-0125A	GT0125A	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	COMPRESSEUR MP/HP_C02/03	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
13	G-0125B	GT0125B	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	COMPRESSEUR MP/HP_C02/03	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
14	G-200A	GT200A	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	Compresseurs d'air (C06 A/B et C) ERVOR	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
15	G-200B	GT200B	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	Compresseurs d'air (C06 A/B et C) ERVOR	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
16	G-200C	GT200C	DETECTEUR DE GAZ INFLAMMABLE PONCTUEL	Compresseurs d'air (C06 A/B et C) ERVOR	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	% LEL	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	15	25
17	N-C01A	NE-C01A	DETECTEUR DE FLAMME	COMPRESSEUR BP_C01	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	%	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	*	70
18	N-C01B	NE-C01B	DETECTEUR DE FLAMME	COMPRESSEUR BP_C01	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	%	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	*	70
19	N-C02/03A	NE-C02/03A	DETECTEUR DE FLAMME	COMPRESSEUR MP/HP_C02/03	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	%	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	*	70
20	N-C02/03B	NE-C02/03B	DETECTEUR DE FLAMME	COMPRESSEUR MP/HP_C02/03	URGA	-	AI	-	4-20mA HART	CHAMP	0	100	%	-	-	FGS	-	SN004-FGS				-	-	*	70
21	NBR-0110	NBR0110	BRISÉ DE GLACE - DECLENCHEUR MANUEL D'ALARME	BATIMENTS DES COMPRESSEURS	URGA	-	DI	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	NORMAL	ALARME	FGS	-	SN004-FGS				-	-	-	-
22	NBR-0111	NBR0111	BRISÉ DE GLACE - DECLENCHEUR MANUEL D'ALARME	BATIMENTS DES COMPRESSEURS	URGA	-	DI	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	NORMAL	ALARME	FGS	-	SN004-FGS				-	-	-	-
23	NBR-0120	NBR0120	BRISÉ DE GLACE - DECLENCHEUR MANUEL D'ALARME	BATIMENTS DES COMPRESSEURS	URGA	-	DI	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	NORMAL	ALARME	FGS	-	SN004-FGS				-	-	-	-
24	NBR-0121	NBR0121	BRISÉ DE GLACE - DECLENCHEUR MANUEL D'ALARME	BATIMENTS DES COMPRESSEURS	URGA	-	DI	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	NORMAL	ALARME	FGS	-	SN004-FGS				-	-	-	-
25	NBR-0140	NBR0140	BRISÉ DE GLACE - DECLENCHEUR MANUEL D'ALARME	REGENERATION D'HUILE	URGA	-	DI	-	0/24 VDC	CHAMP	-	-	-	NORMAL	ALARME	FGS	-	SN004-FGS				-	-	-	-





# REFERENCES

## Références

---

### Références

- [1] : Site officiel de Sonatrach / <https://sonatrach.com>
- [2] : Raid Al-Obaidi - Ingénieur en chef, Directeur du site AONG spécialisé dans l'information pétrolière et gazière - Irak / Description de la région de Gassi-Touil / document du - Gassi-Touil - [Sonatrach] - Hassi Messaoud – Ourgla – Algérie.
- [3] : Description de l'unité UTG / document du centre de production -Gassi-Touil - [Sonatrach] - Hassi Messaoud – Ouargla – Algérie.
- [4] : Description de l'unité URGA / document du centre de production -Gassi-Touil - [Sonatrach] - Hassi Messaoud – Ourgla – Algérie.
- [5] : Etude d'engineering, la supervision et l'assistance à la mise en service pour le projet réinstallation d'une unité de traitement de gaz au niveau de Gassi-Touil contrat No.ECR/APR/PROC/N°298/22.
- [6] : Site officiel de General Monitors. / <https://gb.msasafety.com/>
- [7] : Site officiel de EATON. / <https://www.eaton.com/>
- [8] : Site officiel de TELICOM DATA. /<https://www.telcom-data.com/>
- [9] : Document du centre de production -Gassi-Touil - [Sonatrach] - Hassi Messaoud – Ourgla – Algérie.
- [10] : SilworX formation - document du centre de production -Gassi-Touil - [Sonatrach] - Hassi Messaoud – Ourgla – Algérie.