

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMARI, Tizi-Ouzou



Faculté de Génie Electrique et d'Informatique
Département d'Automatique

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme

D'INGENIEUR D'ETAT EN AUTOMATIQUE

Thème

**Commande du four H321 avec un automate
programmable industriel
dédié sécurité « HIMA »**

Proposé par : TCHEKRABI Ahmed

Présenté par : MAZARI KOCEILA

Dirigé par : BENSIDHOUM M. OUTAHAR

Promotion 2012

Ce travail a été préparé à : SONATRACH/BP/STATOIL

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMERRI, Tizi-Ouzou



Faculté de Génie Electrique et d'Informatique
Département d'Automatique

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme

D'INGENIEUR D'ETAT EN AUTOMATIQUE

Thème

tomate

Proposé par : TCHEKRABI Ahmed

Présenté par : MAZARI KOCEILA

Dirigé par : BENSIDHOUM M. OUTAHAR

Promotion 2012

Ce travail a été préparé à : SONATRACH/BP/STATOIL

Remerciements

On remercie ALLAH de nous avoir donné le courage et la volonté pour la réalisation de notre projet.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à notre promoteur, monsieur Bensidhoum M.Outahar pour M'avoir encadré durant cette année, ainsi que pour ses conseils judicieux ; et on tient aussi à remercier TCHEKRABI Ahmed qui ma beaucoup aidé et encouragé.

Que les membres du jury trouvent ici nos plus vifs remerciements pour avoir accepté d'honorer par leur jugement notre travail.

Un grand merci aussi à toute personne qui de près ou de loin a contribué à ce que ce modeste travail voit le jour.

DEDICACE

À...

Mon très cher père

**Ma chère mère ma source d'encouragement
et de réussite ; pour son aide et son soutien.**

Mes très chers frères

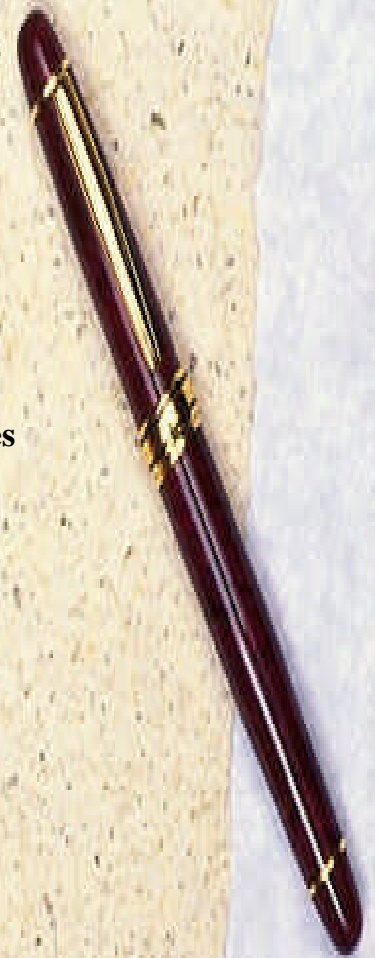
Mes sœurs

Mon Oncle

**Toute la famille MAZARI, ainsi que tous mes
proches et tous mes amis(es).**

Toute la promotion 2012

KOCIELA



Introduction

Générale

Le gaz naturel joue un rôle énergétique croissant. L'importance de ces réserves et les avantages qu'il pose sur le plan de l'environnement favorisent son utilisation, notamment dans des secteurs à forte valeur ajoutée : industrie de précision, production de l'électricité.

Comme l'économie de notre pays dépend complètement des exploitations des hydrocarbures, Il convient donc de prendre soins des moyens humains et matériels qui assurent la production.

L'entreprise nationale SONATRACH prend en charge cette tâche et utilise son potentiel technique capitalisé à la file des années, pour améliorer sans cesse les techniques de production en se dotant des technologies les plus récentes mais aussi complexes qui évoluent constamment.

L'augmentation de la productivité, l'amélioration de la qualité, la mondialisation de la compétition et le souci de protection de l'environnement à nécessité une évolution phénoménale dans le secteur des équipements de contrôle des procédés au sein de l'industrie.

Ce sujet de mémoire de fin d'études porte sur le remplacement d'un automate de moyenne gamme conventionnelle du four H321 par un Automate Programmable Industriel Dédié Sécurité *HIMA*.

Le besoin de faire appel aux technologies avancées de type numérique, d'un niveau de sécurité élevé dont l'efficacité est vérifiée nous oblige à basculer vers un système de commande de technologie récente, répondant aux exigences et aux normes actuelles à savoir les Automates Programmables Industriels.

Sommaire

Introduction

Préambule : Hiérarchie de la compagnie

1) Historique du champ d'In Amenas :

1.1 Situation géographique :

1. Présentation de Project :

3. Signature de l'accord d'extension du projet gaz d'In Amenas :

4. Objectif visé par le projet:

5. Le projet est composé:

2) Organigramme de la compagnie :

1. HSE (Health Security Environment) :

3) Philosophie de la Compagnie en Integrity Management :

3. T S (Technical support) :

4. Maintenance :

5. Exploitation :

6. Logistique :

2. DEP (Division Exploitation Puits) :

Chapitre I : Traitement Du Gaz

1- Introduction 1

2- Schéma de l'implantation des équipements 2

3- Description du principe du procédé de fabrication: 3

1. installations de réception 4

2. Capteur-bouchon (Slug-catcher): 4

3. Traitement du gaz humide:	5
4. Unité de décarbonatation (co2):	5
5. Déshydratation du gaz	6
6. Traitement de gaz sec:.....	7
7. Stabilisation de condensat :	7
8. Liquides du débutaniseur :	8
9. Unité de récupération de vapeur :	9
10.Production d'eau :	10
11.compression et comptage du gaz résiduel :.....	10
12.stockage et expédition du condensat :	11
13.stockage et expédition du GPL:	12
4-Liste et spécification des produits marchants :	12
5-Objectifs du CPF:	13
Traitement des effluents:	13
Production:	13
Qualités produits finis	13
Valorisation:	14

Chapitre II : Système Sécurité

I- Système FSC (<i>Fail Safe Controller</i>) :	15
1- Détection de feu & gaz (F&G)	15
1.1 Système de détection de feu	17
1.1.1 Généralités :.....	17
1.1.2 Détection :.....	17

a) Détecteurs De Fumées :	18
b) Détecteur De Flammes.....	18
c) Détecteurs De Chaleur	19
1.2 Système de détection de gaz :	19
1.3 Le F&G sur le site d'In Amenas :	23
1.3.1 Détecteur de feu :	23
1.4 Détecteur de Gaz :	27
1.4.1 Détecteur de gaz fixe	27
1.4.2 Détecteur de gaz portable :	29
2. Système ESD :	30
3- Les Vannes d'arrêts:.....	31
II. Emergency Shutdown	31
Hierarchie des déclenchements	31
Niveau 1: Déclenchement CPF et abandon :	33
Niveau 2A: Arrêt d'urgence de la production :	34
Niveau 2B: Arrêt de zone de feu :	35
Niveau 3: Arrêt d'un système process :	35
Niveau 4 : Arrêt d'un équipement :	37
CONCLUSION:	38
 Chapitre III : Industriel Four H321	
1) Introduction:	40
2) Description générale du four 11321:.....	40
2.1 Partie rebouilleur:	42

2.2	Partie commande et signalisation:	42
2.3	Entrées d'air:.....	44
3)	Les modes de transmission de la chaleur dans le four	44
3.1	La convection :	44
3.2	Le rayonnement (radiation):.....	45
4)	Philosophie Du Four H321A :	45
4.1	Généralités :.....	46
4.2	Dispositifs De Sécurité :	46
4.2.1	Détecteurs UV et amplificateurs:	46
4.2.2	Amplificateurs De Tige D'ionisation:	46
4.2.3	Transformateurs D'allumage :	46
4.3	Vannes D'arrêt Et Electrovanne:	46
4.3.1	Gaz Combustible Vers Bruleurs :	46
4.3.2	Vanne D'évent De Gaz Combustible Vers Bruleurs :	47
4.3.3	Gaz Combustible Vers Chaque Bruleur :.....	47
4.3.5	Vanne D'évent De Gaz Combustible Vers Veilleuses :	47
4.3.4	Gaz Combustible Vers Veilleuses	47
4.3.6	Gaz Combustible Vers Chaque Veilleuse :	47
4.3.7	Gaz Combustible Vers Veilleuses :.....	47
4.3.8	Gaz Combustible Vers Bruleurs :.....	48
4.3.9	Registre De Cheminée :.....	48
4.3.10	Arrêt D'urgence :	48

4.3.11 Panneau De Commande Local :	49
5) Vannes D'arrêt Et Electrovanne:	51
5.1 Electrovanne :	51
5.2 Vannes D'arrêt :	52
6) Description Des Logiques :	53
7) Description De La Procédure :	53
8) Operations Fonctionnelles :	54
8.1 Séquence de démarrage :	55
a) Purge Réchauffeur:	55
b) Démarrage veilleuses :	56
c) Démarrage brûleurs :	58
8.2 Conditions D'arrêt Complet :	60
9) Système de l'Huile Chaude	60
9.1 Considérations spécifiques de sécurité :	62
9.2 Système De Control :	62
 Chapitre Iv : Automates Programmables Industriels Hima	
Les Automates Programmable Industriel (PLC):	64
INTRODUCTION :	64
1) Architecture interne d'un automate programmable :	65
2) Les principaux éléments de l'automate :	66

3.1 L'unité centrale ou CPU :	67
a) Le processeur :	68
b) Les bus :	68
c) La mémoire:	68
d) Les interfaces de sorties :	69
e) Les modules d'entrées logiques (tout ou rien) :	70
1. Automate Programmable Industriel dédié Sécurité(AMIS) :	71
2.1 Architecture :	71
2.1.1 API gérant la commande et les sécurités :	72
2.1.2 API gérant la commande, le circuit traitant les sécurités étant séparé :	72
2.1.3 Redondance d'API gérant la commande et les sécurités :	73
III. Automates de sécurité HIMA :	74
1. Généralités :	74
1) Introduction :	74
2) Les avantages de MIMA pour les industries de process :	75
3) Atteignez un niveau de production maximum :	76
4) Technologie XMR:	76
5) Points forts:	77
2. Architecture Automate HINIA:	77
3. Description fonctionnelle de la section centrale :	77
3.1 Entrées :	79
3.1.1 Entrées numériques :	79

3.1.2 Entrées analogiques :	80
3.2 Compteurs de sécurité :	81
3.3 Sorties :	82
3.3.1 Sorties numériques :	83
3.3.2 Sorties relais :	84
3.3.3 Sorties analogiques :	84
3.4 Le micro processeur:	85
3.4.1 Systèmes quadruplés (QMR) :	87
4 Conclusion :	87

Chapitre V Programmation et Simulation

1) Introduction :	88
2) Logiciel de programmation ILOPE II (XPSMFWIN)•	88
3) Communication relative à la sécurité :	89
4) Programme d'exécution :	89
5) Langages de programmation FBD:	90
Les Blocs De Fonction (FDB: Function Bloc Diagram) :	90
5.1 Les Blocs Graphiques :	91
a) Les Temporisateurs :	91
b) Temporisateur:	93
c) Le compteur/décompteur :	93
d) Le monostable	94
e) Le registre	94
5.2 Les Blocs de Comparaison :	95

a) Comparsateur horizontal :	95
b) Comparsateur vertical :	95
3. Le bloc "OPERATE" :	95
6) Project Management (Gestion des projets) :	96
7) Configuration d'un projet basique :	102
8) Simulation hors ligne d'un programme :	105

Conclusion générale

Préambule

Préambule : Hiérarchie de la compagnie

1) Historique du champ d'In Amenas :

1.1 Situation géographique :

La zone d'In Amenas est située au centre-est de l'Algérie, approximativement à 1300 Kilomètres de la capitale Alger et à 200 Kilomètres au nord-est d'Illizi.

In Amenas

Le Projet d'In Amenas est situé dans la partie Nord-est du bassin d'Illizi, plus précisément à 40 km au sud-ouest de la ville d'In Amenas.

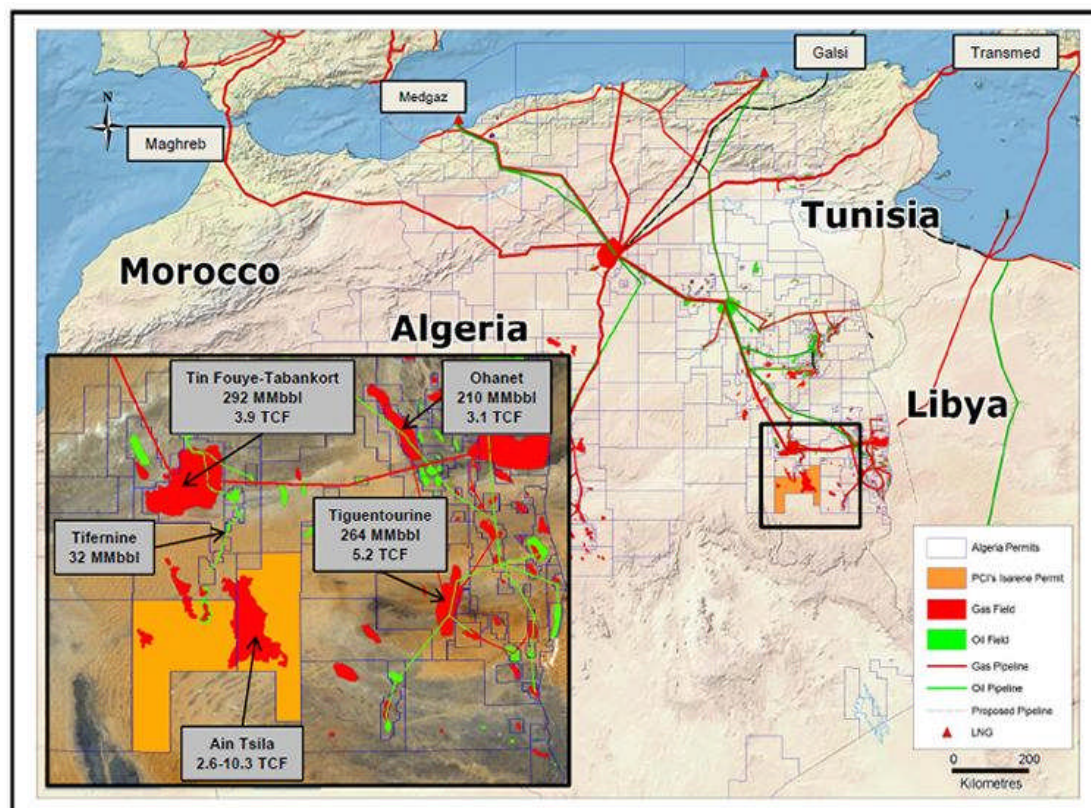


Figure 1 : Situation géographique in amenas

1. Présentation de Project :

Le projet In Amenas est une association entre Sonatrach, British Petroleum (BP) et Statoil pour le développement et l'exploitation des gisements de gaz naturel situés dans la région d'In Amenas.

Le développement se fait en plusieurs phases et commence avec le gisement de Tiguentourine. Des installations de traitement de gaz sont installées pour la production de gaz sec, de condensat, de GPL et l'extraction du CO₂. Trois conduites sont également construites pour l'expédition des produits et sont connectées au réseau de Sonatrach-TRC à Ohanet. Avec la déplétion du gisement de Tiguentourine, trois gisements additionnels (Hassi Farida, Hassi Ouan Taredert et Hassi Ouan Abechou) sont développées pour assurer un plateau de production en gaz.

Le développement d'In Amenas produit et maintient un taux de production annuelle de gaz humide de 28.2 millions standard m³/jour, tel qu'il est mentionné dans le contrat de partage de production (PSC) entre BP et Sonatrach. En tenant compte de la durée d'immobilisation et interruption de service des installations, l'exigence de la capacité de conception est de 29.85 millions standard m³/jour, excluant l'eau.

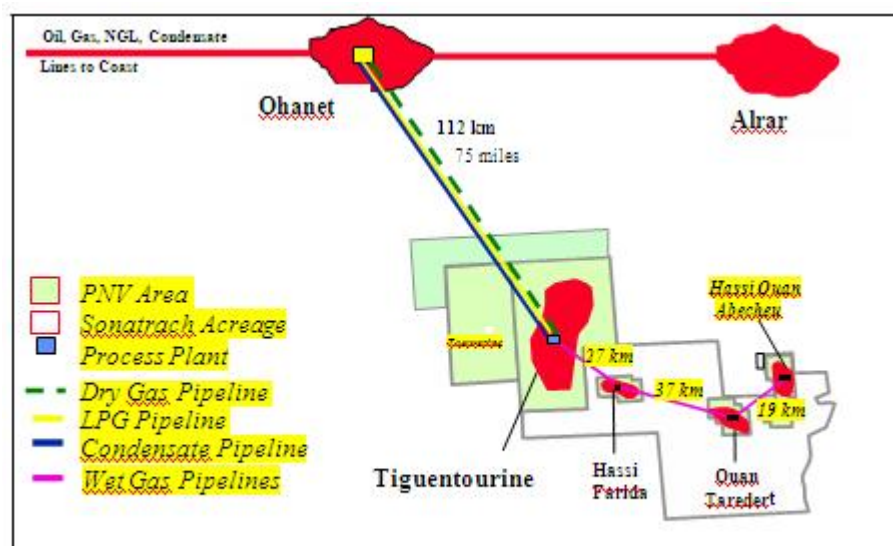


Figure 2 : Présentation de Project

3. Signature de l'accord d'extension du projet gaz d'In Amenas :

Les compagnies Sonatrach, BP et Statoil ont procédé à la signature d'un accord portant l'augmentation de 50% des capacités de production prévue initialement pour le projet de développement de gaz d'In Amenas le **16 novembre 2002**, et d'un contrat de réalisation de l'usine de traitement et autres infrastructures d'évacuation du gaz avec le groupement Kellogg-Brown & Root/JGC.

4. Objectif vise par le projet:

Le but du projet d'In Amenas est le développement et l'exploitation des gisements de gaz naturel situés dans la région d'In Amenas (Tiguentourine, Hassi Farida, Hassi Ouan Abechu et Ouan Taredert). Qui sont collectés et transportés à l'unité centrale de traitement.

L'unité centrale de traitement (CPF) sépare le gaz et les produits liquides et les distribue aux canalisations de produit, pour les transporter au point final de livraison sur le système existant de Sonatrach.

5. Le projet est composé:

D'un système de collecte, acheminant les fluides produits à partir des puits vers une unité centrale de traitement CPF. Les produits finis à savoir, gaz sec, GPL et condensat sont évacués vers le réseau de SONATRACH à l'aide de trois pipelines d'évacuation.

La capacité de traitement de l'unité est de 29.85 Millions Sm³/jour, et produit:

- 25.8 Millions Sm³/j de gaz sec.
- 4460 Tonnes/j de condensat.
- 2630 Tonnes/j de GPL.

2) Organigramme de la compagnie :

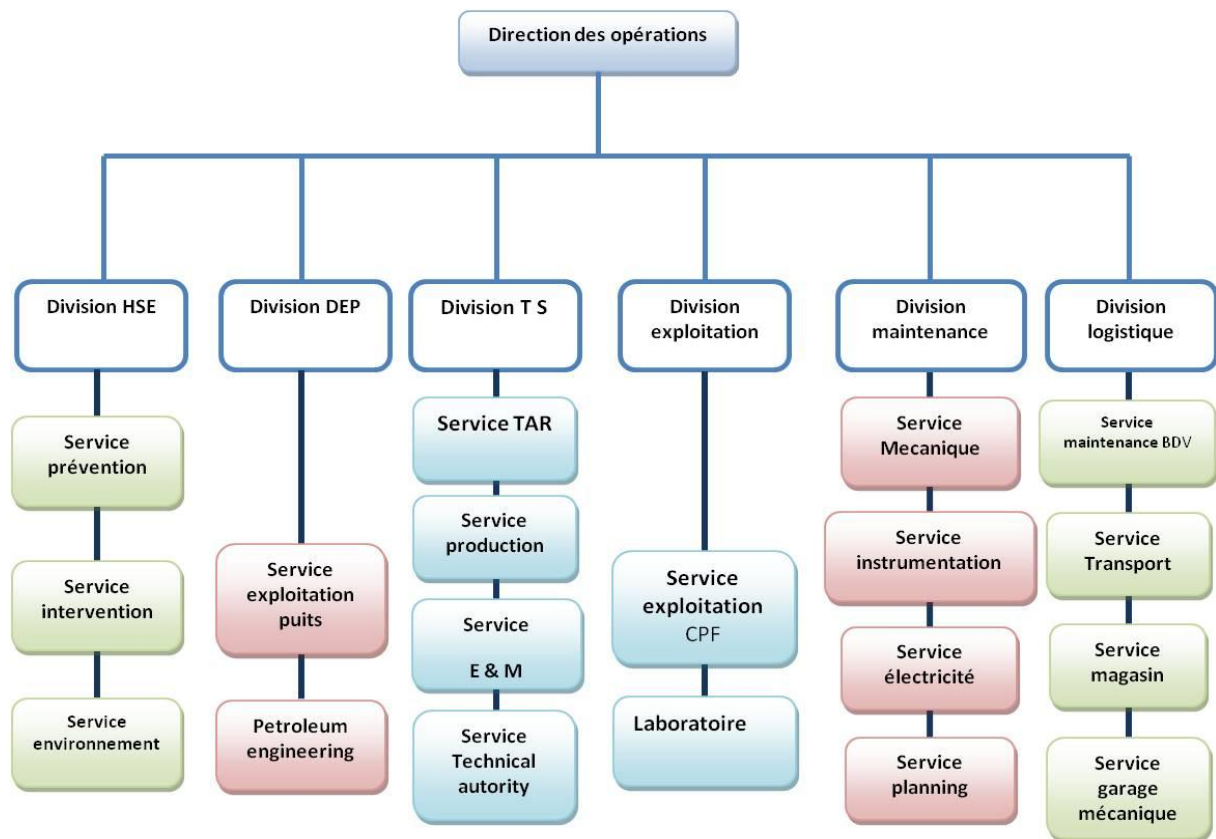


Figure 3 : Organigramme de la compagnie

L'unité centrale de production a les divisions suivantes :

1. HSE (Health Security Environment) :

La division HSE a pour rôle d'assurer la sécurité du personnel, matériel et l'environnement. Elle est chargée aussi de faire les évaluations des risques en participant à la délivrance du permis de travail avant d'entamer les tâches de maintenance préventives et correctives.

2. DEP (Division Exploitation Puits) :

La division exploitation est chargée d'exploiter les puits, le système de production et de collecte.

Elle assure aussi l'acheminement du brut au CPF pour le traitement.

3. T S (Technical support) :

La division technique et support a pour rôle de :

- suivre la production et établir les bilans.
- préparation et programmation des arrêts (service TAR)
- étude et gestion de modifications (E&M).

La division apporte aussi un support technique multidisciplinaire à la maintenance à travers le service «Technical Authorities».

4. Maintenance :

La division maintenance avec ses quatre services (mécanique, électricité, instrumentation et planning) est chargée de préparer et faire toutes les réparations mécaniques et électriques, dans l'unité centrale de production (CPF) et au niveau de système de collecte tel que les puits (maintenance corrective et préventive).

5. Exploitation :

La division exploitation a pour rôle de gérer toute l'unité centrale de production (CPF), et veiller sur le bon fonctionnement de tous les équipements et machines de traitement.

6. Logistique :

La division logistique a le rôle de mettre à disposition et d'assurer tous les moyens de travail, transport, pièces de rechange...etc, pour toutes les autres divisions.

3) Philosophie de la Compagnie en Integrity Management :

Le contrat d'association stipule que l'on suive les standards British Petroleum (BP) en gestion de l'intégrité des installations d'In Amenas représenté par le sous-traitant en intégrité management

Lloyds Register.

La méthodologie adoptée se base sur le :

1. Risk Based Inspection (RBI): Inspection basée sur les risques identifiés.
2. Failure Risk Assessment (FRA): Evaluation des risques de rupture.
3. Written scheme of examination (WSE): Le schema écrit d'inspection.

Ce règlement doit également satisfaire la réglementation algérienne régissant la discipline pétrolière représentée par l'Entreprise Nationale d'Agréage et de Contrôle Technique (ENACT).

CHAPITRE I

1- Introduction :

Afin de fournir une source d'information pour une familiarisation initiale des opérateurs avec les systèmes d'installations du CPF un manuel a été rédigé spécifiquement pour le projet d'In Amenas selon des facteurs et des conditions.

Le développement de projet se fait en plusieurs phases il a commence avec le gisement de Tiguntourine ou ils ont installé le système de production des puits et le système de collection des produits, conçue pour collecter les fluides d'hydrocarbure et de les transporter à l'unité centrale de traitement (CPF)

Le CPF est composé des sections suivantes:

- Installation de réception.

- Trois trains identiques de traitement.

- Section de compression de gaz résiduel.

- Section de stockage et expédition de GPL et condensât.

- Les utilités communes et de procès.

L'unité centrale de traitement (CPF) sépare le gaz et les produits liquides et les distribue aux canalisations de produit, pour les transporter au point final de livraison sur le système existant de Sonatrach.

Pour cela trois (3) conduites d'évacuation sont également construites pour l'expédition des produits et sont connectées au réseau de sonatrach –TRC à Ohanet.

2- Schéma de l'implantation des équipements :

Ce schéma illustre les différents équipements et leurs places sur le CPF pour un seul train de fabrication

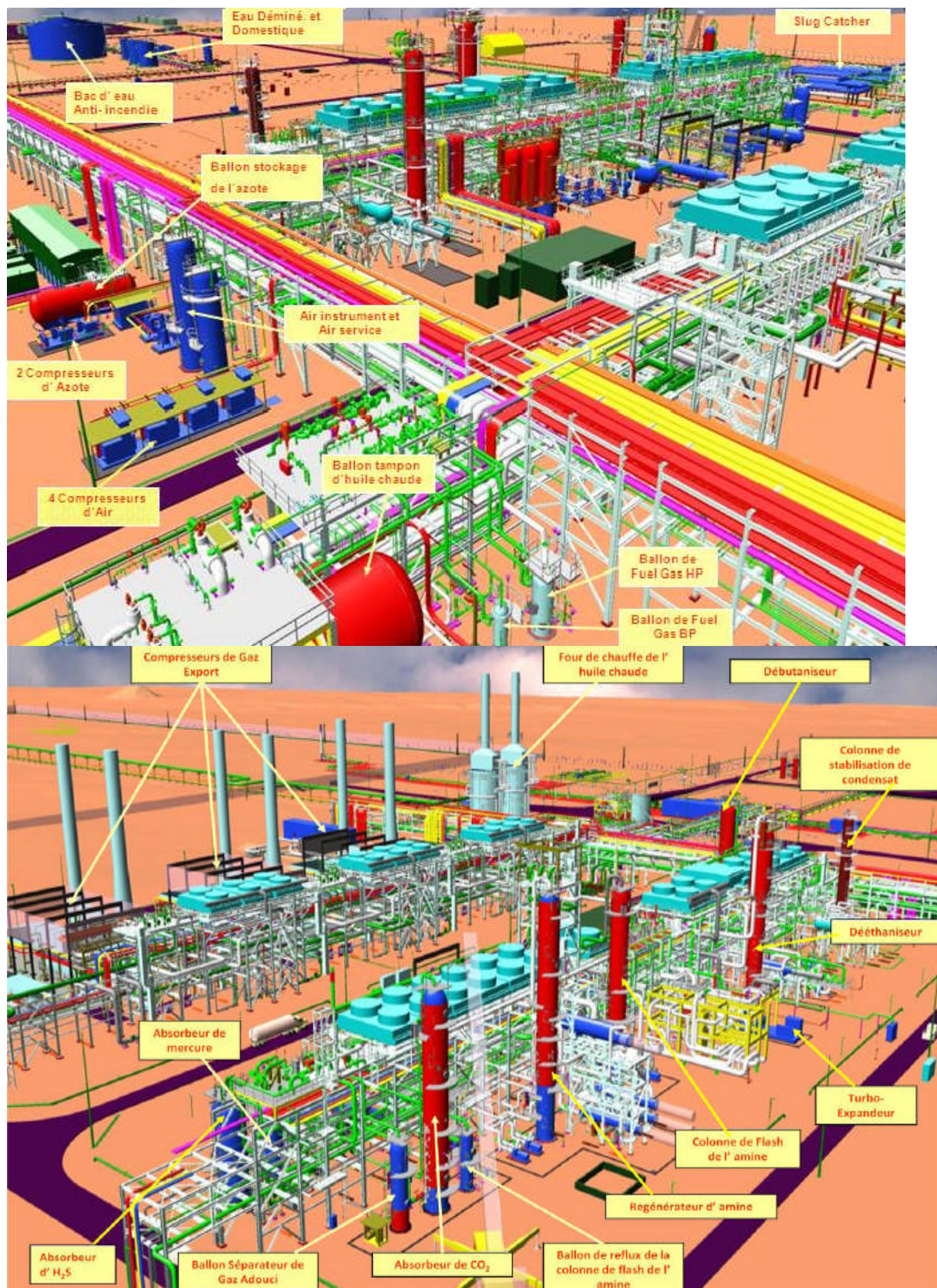


Figure I.1 : Schéma de l'implantation des équipements

3- Description du principe du procédé de fabrication:

Pour une meilleure description de procédé de fabrication on prend le schéma sur la figure ci-dessous :

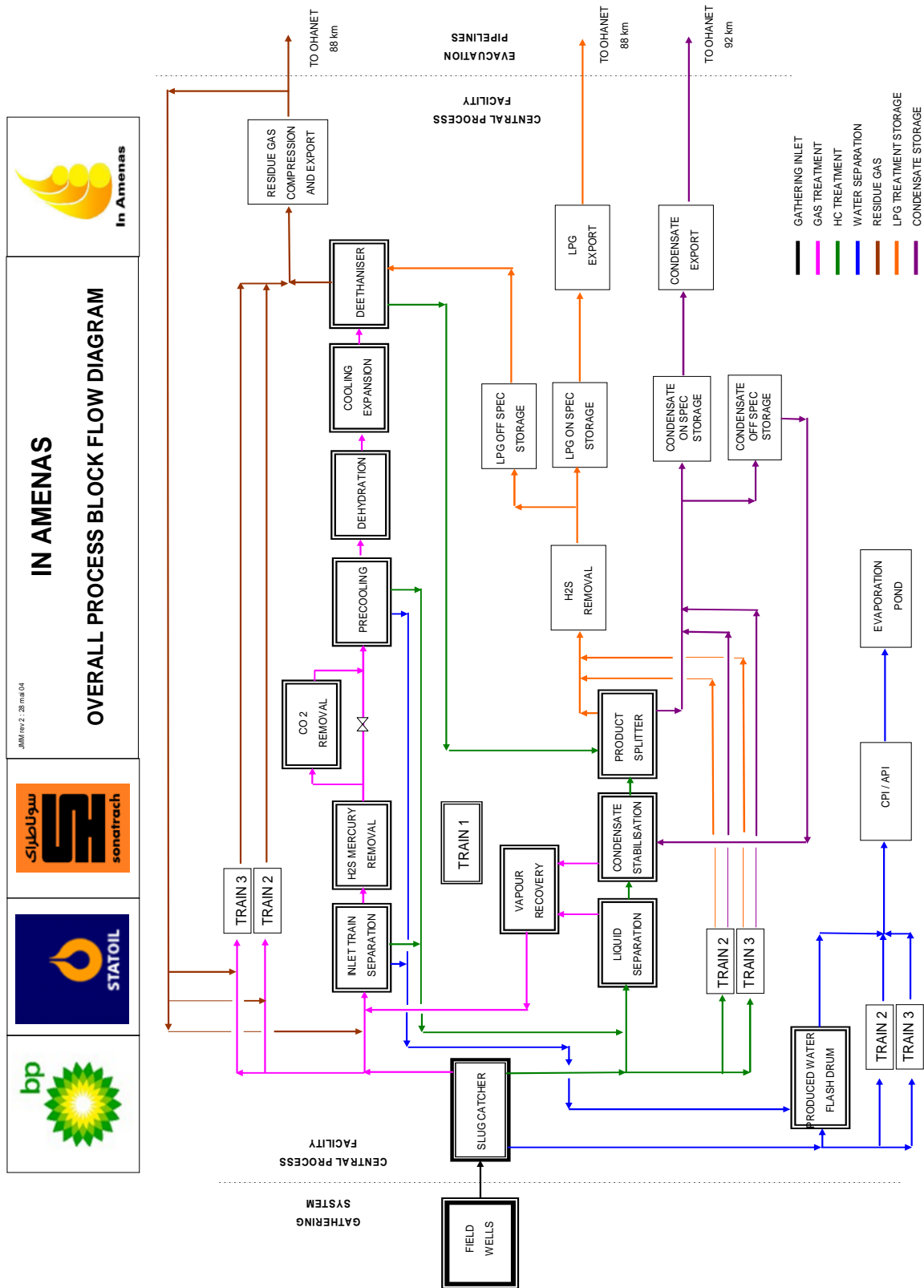


Figure I.2 : Description du principe du procédé de fabrication

Description du procédé :**1. installations de réception :**

Le système de collection de production est composé d'un réseau de ligne de collection (Flow Line) individuelle connectée via les collecteurs du champ aux quatre conduites principales (Trunk Line), qui livrent les fluides produits aux installations de réception au CPF.

2. Capteur-bouchon (Slug-catcher):**Est conçu pour :**

- Recevoir les fluides du système de collection de production
- Séparer les fluides produits en phases de gaz, de liquide d'hydrocarbure et d'eau.
- Fournir un volume augmenté, une charge de liquide pour le condensât et l'eau produite provenant du système de collection.
- Fournir une alimentation stable en gaz et en condensât pour les trains de procédé.
- Fournir une source tertiaire en de gaz combustible pour le système Gaz combustible.

Les gaz séparés du Slug-catcher alimentent les trois trains de procédé, et peuvent être aussi utilisés comme une alimentation tertiaire en gaz combustible pour le système de Gaz combustible.

Le condensât d'hydrocarbure est livré aux séparateurs de pré vaporisation de condensât d'entrée pour chaque train de production.

L'eau produite est aussi séparée et alimentée aux ballons de vaporisation d'eau produite dans chaque train de production.

3. Traitement du gaz humide:

Le système de traitement du Gaz humide reçoit le gaz humide non traité du Slug-catcher, le gaz récupéré du système de condensât par les compresseurs de récupération de vapeur, le gaz de régénération de la boucle de régénération des déshydratants et le gaz recyclé provenant des compresseurs de gaz export.

Dans le but de :

- Fournir un refroidissement initial et une séparation des liquides du gaz humide provenant du capteur-bouchon.
- Eliminer le H₂S et le Mercure du courant de gaz afin de s'assurer que la spécification du gaz export sera satisfaite après un traitement ultérieur.
- Récupérer le froid du courant de gaz export avant de l'expédier vers la compression pour réduire les exigences de refroidissement des équipements en aval.
- Filtre séparateur d'alimentation de déshydratation.

4. Unité de décarbonatation (CO₂):

L'unité de décarbonatation reçoit un courant latéral de gaz s'écoulant des postfiltres de H₂S. Après traitement, le gaz provenant de l'unité de décarbonatation est mélangé avec le flux du gaz by-pass du courant principal et ensuite le courant mélangé est acheminé vers la section de déshydratation du train de traitement.

Elle est conçue pour :

- Faire circuler le solvant d'amine pauvre jusqu'à l'absorbeur du CO₂ et de régénérer l'amine riche provenant de l'absorbeur.
- Eliminer le CO₂ des écoulements de filets d'eau du gaz alimenté vers l'unité de telle façon qu'après être mélangé avec le gaz déviant l'unité, ce mélange gazeux répondra aux spécifications du produit

Le dioxyde de carbone est enlevé du gaz par absorption chimique en utilisant un solvant appelé Méthyle Di-Ethanol Amine Activé (MDEA). L'absorption du dioxyde de carbone se produit dans l'absorbeur à une haute pression de 69.2 bar et à la température approximative de 70°C.

Les liquides entraînés dans le gaz sortant de l'absorbeur du CO₂ sont récupérés dans un ballon tampon avant la recombinaison avec les gaz non traités déviant l'unité.

Le solvant d'amine riche en CO₂ est régénéré par vaporisation à une basse pression de 0.2 bar et à une température élevée de 110°C. La solution d'amine pauvre, libère du CO₂, est refroidie et filtrée avant sa réutilisation dans le procédé d'absorption de produits chimiques. Le courant du CO₂ libéré, est refroidi et dégagé vers l'atmosphère à un endroit sans danger.

5. Déshydratation du gaz :

Le système de déshydratation du gaz reçoit le gaz traité des filtres après l'absorbeur de H₂S et de l'unité d'extraction de CO₂.

Dans le but :

- D'enlever l'eau du gaz d'alimentation pour satisfaire les conditions de traitement.
- D'enlever l'eau du gaz d'alimentation pour répondre aux spécifications du gaz résiduelle produit.
- De fournir une alimentation sèche au système de traitement du gaz sec pour chaque train de traitement.

Les déshydrateurs sont des ballons verticaux contenant le lit de tamis moléculaire d'adsorption.

Lors du fonctionnement normal, les deux déshydrateurs sont en mode d'adsorption et l'autre déshydrateur est en régénération ou en réserve.

Le système de déshydratation est conçu pour produire jusqu'à 10.737x10⁶ Sm³/j de gaz sec et ne contenant pas plus de 0.1 ppmV d'eau. Il y'a trois déshydratants de gaz en

parallèles contenant des tamis moléculaires (Adsorbant), ils adsorbent l'eau présente dans le gaz d'alimentation. Lors du fonctionnement normal deux déshydratants sont en service et l'autre est en régénération ou en réserve.

6. Traitement de gaz sec:

Le système de gaz sec reçoit le gaz déshydraté du filtre du gaz sortie déshydrateur.

Le but du système de gaz sec est de:

- Récupérer les composants liquides (propane et les lourds) du gaz par refroidissement.
- Enlever l'éthane et les composants légers du séparateur liquide par le fractionnement.
- Re-compressé le courant du gaz traité pour réduire la charge le compresseur d'expédition.

Le gaz traité alimente le système de compression du gaz Résiduel tandis que les liquides récupérés sont livrés au séparateur de produit dans le système 23. Il y a deux fonctionnements pour le système du gaz sec. Normalement, le gaz est détendu à travers le turbo-expander, qui fournit un refroidissement efficace et la récupération des liquides lourds à un taux élevé; Cependant, lorsque le turbo-expander n'est pas disponible, l'unité peut être opérée en mode JT (Joule-Thomson) dans lequel le gaz peut être détendu à travers la vanne qui est installée sur la ligne de by-pass du turbo-expander.

En mode JT, les conditions opératoires du système doivent être ajustées pour compenser la perte d'efficacité du refroidissement.

7. Stabilisation de condensat :

Le système de stabilisation du condensât reçoit les hydrocarbures liquide et gaz de différentes sources: Slug-Catcher, Ballon Séparateur du Gaz d'Entrée, Filtres du Gaz Après-Absorbeur H₂S/HG, et Ballon Séparateur du Gaz d'Alimentation du Déshydrateur.

Le but principal du système de stabilisation du condensât est de:

- Séparer le gaz et l'eau du condensât.
- Enlever toutes les particules solides du condensât.

- Enlever les traces d'eau de l'hydrocarbure liquide.
- Produire un liquide stable pour alimenter le débutaniseur.
- Récupérer les gaz et les fournir à l'unité de récupération de vapeur.

Les gaz séparés alimentent le compresseur, alors que les liquides stabilisés sont envoyés au débutaniseur.

L'eau produite de la séparation alimente le bac de flash d'eau de production.

Il n'y a aucune caractéristique pour ce système; cependant, le liquide d'alimentation du système du débutaniseur doit être libre en éthane. En plus, l'eau d'alimentation doit être libre en hydrocarbure.

8. Liquides du débutaniseur :

Le système de production du débutaniseur reçoit les liquides froids du dééthaniseur et du condensât partiellement stabilisé de la stabilisation du condensât.

Le but du système de production du débutaniseur est de:

- Produire un mélange de GPL et l'expédier par le pipeline
- Produire du condensât stable et l'expédier par le pipeline.
- Refroidir le courant du condensât produit pour le stocker à une température appropriée.

Le débutaniseur est une colonne de fractionnement à reflux, elle produit à la tête du GPL contenant du butane et des composants légers et au fond le condensât contenant du pentane et des composants lourds.

Les vapeurs sortant du haut de la colonne sont totalement condensés dans le condenseur de tête du débutaniseur, tandis que la chaleur d'entrée au rebouilleur est fournie

par le milieu de transfert de chaleur (huile chaude). Le produit de condensât arrive au stockage du condensât produit; cependant, le condensât peut être également transféré au bac de stockage du condensât Off-Spec dans le cas où la production ne répond pas aux spécifications.

9. Unité de récupération de vapeur :

L'unité de récupération de vapeur « VRU » reçoit simultanément les vapeurs provenant de la tête du stabilisateur condensât et le gaz flash de séparateur d'entrée de pré-flash de condensât.

L'objet de l'unité de récupération est :

- Rassembler et comprimer les gaz libérés dans le système de stabilisation de condensât, afin de les livrer au système de traitement de gaz humide.
- Maintenir la pression de service du système de stabilisation de condensât dans la marge désirée.

Les vapeurs de tête du stabilisateur de condensât sont comprimées dans le 1^{er} étage de compresseur VRU et se combinent avec les gaz -flash du séparateur d'entrée de pré-flash de condensât. Le courant mélangé est ensuite comprimé dans le 2^{ème} étage du compresseur VRU et, après son refroidissement, il doit être livré au séparateur d'entrée Gaz/Condensât dans le système de traitement du gaz humide.

10. Production d'eau :

Eau produite provenant des équipements suivants : Slug catcher, Séparateur Gaz/Condensât d'entrée, Séparateur d'alimentation déshydratation, Epurateur de gaz de régénération, Coaliseur de liquide d'aspiration, Séparateur d'entrée « pré-flash de condensât » et le stabilisateur, s'écoulent vers le ballon de flash d'eau produite à travers les vannes d'arrêts d'urgences et les vannes de contrôle de niveau d'interface.

L'objectif du système de production d'eau:

- Recevoir l'eau produite provenant de la séparation dans les systèmes process aval.
- Les gaz dissociés de séparation permettront le flash externe de la solution.
- Séparation de tous les liquides d'hydrocarbure actuels dans l'eau produite.

11. compression et comptage du gaz résiduel :

Le système de gaz Résiduel de compression reçoit le gaz traité provenant de chaque train à travers un collecteur commun d'aspiration de gaz sec.

L'objet du système de compression et d'expédition de gaz Résiduel:

- Comprimer le gaz Résiduel arrivant du système de gaz de process sec jusqu'à la pression d'expédition.
- Comptage de gaz Résiduel comprimé « custody transfer accuracy ».
- Transport du produit gaz Résiduel à travers le pipeline vers le pipeline de transport de SONATRACH situé à Ohanet (à 90 Km).

La source de gaz d'amorçage de l'installation du gaz combustible est tirée à partir de gaz sec du collecteur d'aspiration. Il y a trois unités de compression disposées en parallèle. Chaque unité contient un compresseur centrifuge entraîné par une turbine à gaz, le compresseur débite d'un manifold d'aspiration commun et refoule dans un collecteur de refoulement commun.

12. stockage et expédition du GPL:

Le système de stockage de GPL et expédition reçoit le GPL on-spécification et off spécification à partir des accumulateurs de tête de séparation de produit dans chaque train de production.

L'objet de système de stockage et d'expédition de GPL :

- Fournir le volume de stockage et la capacité de pompage pour le produit GPL on-spec avant l'expédition.
- Fournir le volume de stockage et la capacité de pompage pour le produit GPL on-spec avant reprocessing.
- Pomper le Produit GPL du stockage à la pression souhaitable pour l'expédition.
- Compter le GPL pompé à l'exactitude de transfert en garde.
- Transférer de produit GPL via pipeline au pipeline de Transportation de Sonatrach.
- Fournir les moyens pour lancer et recevoir des gares racleurs pour le nettoyage de pipeline de produit.

Le système GPL comprend un absorbeur conçu pour enlever H₂S suffisante afin d'assurer que le GPL rencontrera la spécification de produit. L'absorbeur de H₂S de GPL est conçu pour réduire le niveau de H₂S de 2.0 ppmv à 0.1ppmv.

13. stockage et expédition du condensat :

Le système d'expédition et de stockage de condensât reçoit le condensât hydrocarbure on-spécification ou off-spécification à partir des séparateurs de produit dans chaque train de production.

Le but de système de stockage et d'expédition de condensât:

- Fournir un volume de stockage et surcapacité pour le condensât on-spec préalable à l'expédition.
- Fournir un volume de stockage et surcapacité pour le condensât off-spec préalable au reprocessing.
- Produire de condensât pompé à partir de stockage à la pression souhaitable pour l'expédition.
- Transfert du produit condensât via pipeline transportation de Sonatrach.

4- Liste et spécification des produits marchants :

- **GPL: Gaz de Pétrole Liquifié** : (C3, C4, C3/C4).
- **GNL: Gaz Naturel Liquéfié** : Fraction légère du Gaz Naturel composée essentiellement de Méthane CH₄.
- **LGN: Liquides du Gaz Naturel**

- Hydrocarbures liquéfiables dans les installations de procès (CPF);

- Le LGN inclut le C2, C3, C4 et (Condensat (C5+)) ;

- **Condensats:** Fraction liquide du Gaz Naturel composée essentiellement des C5+ .

5- Objectifs du CPF:

❖ **Traitement des effluents:**

- **composition riche et/ou pauvre,**
(CO₂ ~ 4 % Mole. H₂S ~5 ppmv. Hg ~200ng/Sm³)

- **reduire les impurtes** (H₂S,Hg,CO₂)

(CO₂ ~ 2 % Mole. H₂S ~ 1.4 ppmv. Hg ~10ng/Sm³)

❖ **Production:**

- gaz résiduel export
- **GPL** export
- condensats export

❖ **Qualités produits finis**

- **GAZ RESIDUEL:** Methane (CH₄) = 89 % Ethane (C₂H₆)= 8 %
- **GPL :** Propane (C₃H₈) = 69 % Butane(C₄H₁₀) = 26 %
- **CONDENSATS:** Butanes = 4%

Pentanes = 8%

Hexanes = 18 %

Heptanes et + = 67 %

❖ **Valorisation:**

- **Méthane (CH₄):** USAGE DOMESTIQUE (Chauffage).
- **Ethane (C₂H₆):** INDUSTRIE PETROCHIMIQUE (Polyéthylène).
- **Propane C₃H₈:** INDUSTRIE PETROCHIMIQUE (Polypropylène).
- **GPL C₃/C₄:** COMBUSTIBLE MOTEUR.
- **Condensats C₅+:** FABRICATION DES ESSENCES.

CHAPITRE II

I- Système FSC (*Fail Safe Controller*):

Le FSC est le système qui gère la sécurité sur le site d'In Amenas, il contrôle les deux systèmes F&G et ESD. Le FSC comporte des PLC qui exécutent toutes les fonctions et logiques nécessaires de sécurité automatisés, et fournit des interfaces et des fonctions d'entrée pour la connexion standard des larges gammes de dispositifs de détection incendie et de gaz (F&G) et de ESD.

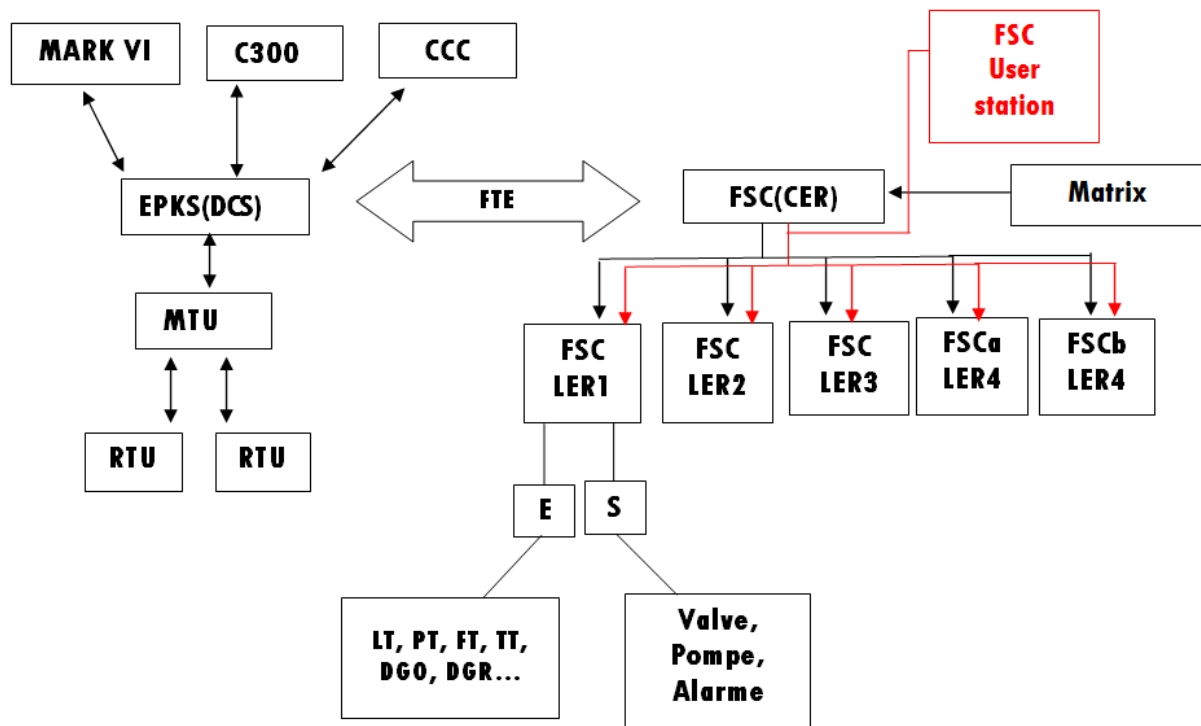


Figure II.1 : Système FSC

1- Détection de feu & gaz (F&G)

Le but d'un système de détection de feu & gaz est de donner une alarme dès l'apparition de fuites de gaz et ou de feux dans toutes les zones de l'usine y compris la base industrielle et les zones d'hébergement permanentes (Base de vie). Cela permet de prendre les mesures suivantes pour limiter les risques:

- En cas de détection confirmée de feu & gaz le système alertera automatiquement tout le personnel dans le CPF via le système d'alarme Général (GA). Cela résultera en l'arrêt de

travail de tout le personnel et l'évacuation de la zone, et par conséquent réduire les pertes potentielles de vie humaine (PLL).

- En cas de feu confirmé, détecté sur packages mécaniques protégés par un système fixe d'extinction de (CO₂), (par exemple turbine à gaz / moteur à combustion). Le système provoquera la diffusion automatique d'extinction de feu par CO₂ et les alarmes locales préalables à la diffusion.
- En cas de détection confirmée de feu & gaz, le système ESD sera amorcé manuellement par l'opérateur de la salle de contrôle. Cette action isolera l'apport d'hydrocarbure et les alimentations électriques des équipements et des prises de courant. Cela limitera l'apport de combustible aux feux potentiels et réduira la probabilité d'allumage des fuites de gaz détectées.
- Le Vide Vite des cumuls d'hydrocarbure isolés suivra ESD et sera initié manuellement par l'opérateur de la salle de contrôle. La capacité des systèmes de torchage HP sera suffisante pour permettre la purge des zones en feu qui résulteraient d'un probable feu.

Les installations Centrales de traitement (CPF) sont séparées en un nombre de zones d'incendie. Les installations sont surveillées par des opérateurs, en permanence jour et nuit. En cas de détection d'un feu ou parution de gaz confirmée le système doit automatiquement:

- Déclencher une alarme sonore (Alarme Générale) à travers le CPF.
- Démarrer les Pompes d'eau anti-incendie.
- Fermeture des vannes (dampers) là où c'est nécessaire.
- Déclencher les alarmes de pré-décharge des systèmes d'extinction gazeux là où c'est nécessaire.
- Déclencher la séquence de diffusion automatique des systèmes d'extinction gazeux là où c'est nécessaire.

Le déclenchement manuel des systèmes ESD et de vide vite sera laissé à l'initiative de l'opérateur de la salle de contrôle centrale qui jugera de l'importance du risque.

L'emplacement des dispositifs de détection de F&G sera optimisé en plaçant des détecteurs basés sur la possibilité de fuites et de feu.

1.1 Système de détection de feu

1.1.1 Généralités :

Le terme incendie désigne un feu violent, un embrasement qui se propage dans un espace fermé ou ouvert. C'est une combustion non maîtrisée dans le temps et l'espace.

La combustion est une réaction chimique exothermique d'oxydoréduction. Qui se traduit par une Flamme et /ou une Explosion.

La flamme est une réaction de combustion vive se produisant dans une zone d'épaisseur faible: elle produit de la chaleur et émet en général de la lumière.

L'incendie se développe en plusieurs phases au cours desquelles sa température va s'élever.

a) Eclosion

La rencontre des éléments du triangle de feu, c'est-à-dire un combustible, un comburant (en général l'oxygène de l'air) et une énergie d'activation (Chaleur, Flamme nue, Etincelle) suffisante vont permettre à la combustion de s'amorcer.

b) Croissance

La combustion produit de la chaleur (réaction exothermique), entretient et accroît l'énergie d'activation. Si le combustible et le comburant sont disponibles en quantités suffisantes, l'incendie s'étend de manière exponentielle.

c) Déclin

Le déclin se fait lorsque le feu cesse de croître. Le feu va progressivement baisser en intensité puis entrer en combustion lente jusqu'à ce qu'il manque de combustible et s'éteigne.

1.1.2 Détection :

Le principe de la double détection en automatique (confirmation de la détection incendie par deux détecteurs de technologie différente) est en générale appliqué.

Il existe trois grands types de détecteurs

- _ Les détecteurs de fumées,
- _ Les détecteurs de Chaleur,
- _ Les détecteurs de Flamme (UV, IR ou Combinés UV/IR).

Et dans chacun des groupes on distingue les détecteurs ponctuels, linéaires ou volumétriques selon qu'ils analysent et contrôlent la variation de l'ambiance en un point, en une ligne continue dont chaque point constitue un élément du capteur, ou la variation de l'ambiance à l'intérieure d'un volume.

a) Détecteurs De Fumées :

La détection de fumée peut être réalisée suivant les principes suivants :

- **Ionisation**

Le principe de fonctionnement de ce type de détecteur repose sur l'influence perturbatrice produite par les gaz de combustion sur l'air ionisé (utilisation de pastille radioactive) dans la chambre d'ionisation. La diminution du courant entre la chambre de mesure et la chambre de référence provoque l'alarme à partir du point de consigne.

- **Optique à Diffusion de Lumière**

Il est basé sur le principe d'une source de lumière (émetteur) et d'un récepteur associé regroupé dans un capot dont le but est de constituer un écran au passage de la lumière.

Lors d'un feu, les produits de la combustion pénètrent dans la chambre et l'augmentation de la lumière active le récepteur.

- **Optique Linéaire (à absorption)**

Il est principalement constitué d'un émetteur de faisceau de rayons infrarouge et d'un récepteur.

La présence de fumées entre l'émetteur et le récepteur, diminue la quantité du rayonnement reçu par le récepteur. Cette diminution provoque à partir d'un certain seuil une alarme ou toute autre action prévue contre l'incendie.

b) Détecteur De Flammes

Les détecteurs de flamme sont des détecteurs optiques à infrarouge (IR) ou ultraviolet (UV) Ils réagissent au rayonnement modulé émis par les flammes. Les rayonnements infrarouges ou ultraviolets sont décelés par des cellules photorésistantes qui mettent en œuvre un traitement du signal très élaboré.

- **Les détecteurs infrarouge (IR : 5 – 50 Hz)** : sont les plus utilisés en raison de leur grande variété, coût faible, emploi aisé.
- **Les détecteurs ultraviolet (UV : 200-270 nm)** : leurs utilisation n'est conseillée que dans les cas où l'on recherche un très bref temps de réponse le plus souvent ils sont employés pour la détection de flamme dans les chambres de combustion de four ou turbines.
- **Les détecteurs mixtes (UV/IR)** : cette combinaison est utilisée pour cumuler les avantages des deux technologies.
- Niveau d'alarme intempestive très faible
- Sélectivité aux feux d'hydrocarbures
- Temps de réponse de l'ordre de quelques centaines de millisecondes
- Un large cône de vision.

c) Détecteurs De Chaleur

Les détecteurs **thermo vélocimétrique** ils sont conçus pour signaler une vitesse d'élévation de température supérieure à une valeur prédéterminée et qui persiste pendant un certain temps.

Les capteurs peuvent être des semi conducteurs, résistif, thermocouple
Ils sont efficaces dans les locaux réduits.

1.2 Système de détection de gaz :

La présence de gaz en dehors des circuits de traitement présente un danger dont la détection est une nécessité vitale pour IAP. Ces gaz peuvent provenir d'une fuite ou être le résultat d'un incendie. La détection s'effectue par différents systèmes de mesure, et repose essentiellement sur les principes suivants :

- Détection Electrochimique.
- Détection Catalytique.
- Détection Catharométrique.
- Détection Semi-conducteur.
- Détection Infrarouge.

➤ Détection Electrochimique :

Le fonctionnement du détecteur électrochimique repose sur la différence de potentiel créée au niveau des électrodes par la réaction d'oxydoréduction des gaz et vapeurs au contact de l'électrolyte. Ils sont soit oxydés (CO , H_2S , SO_2 , NO , ...) ou réduits (NO_2 , Cl_2 ...). Les électrodes et les électrolytes sont confinés entre des membranes semi-perméables qui permettent aux gaz de migrer vers l'interface électrodes – électrolyte.

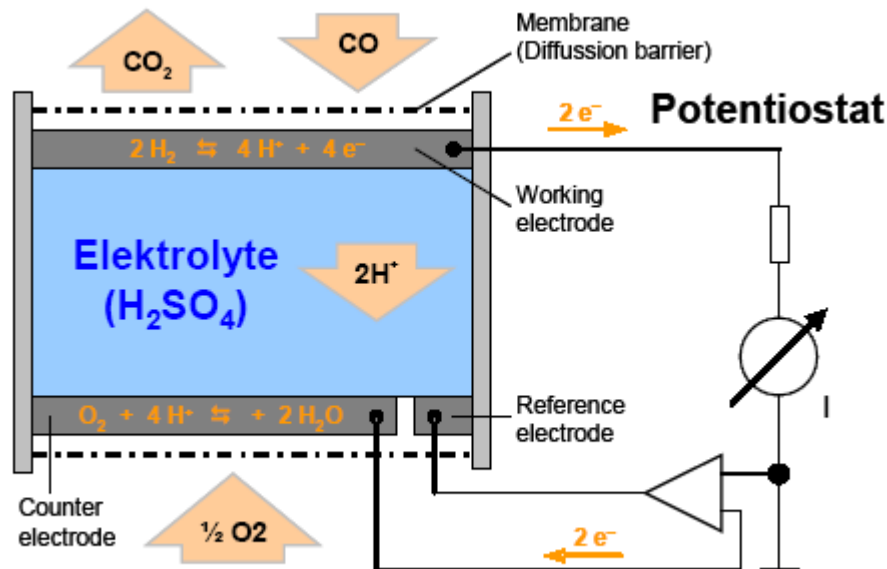


Figure II.2 : schéma électrique d'un détecteur électrochimique

➤ Détection Catalytique :

Le principe de fonctionnement du détecteur catalytique repose sur la variation de résistance produite par la combustion du gaz en présence du catalyseur appelée (Pellistor ou perle catalytique) à la surface du filament de platine chauffé par effet joule.

La combustion des molécules de gaz à la surface de l'élément entraîne une augmentation de sa température et par conséquent une modification de sa résistance. Cette variation provoque le déséquilibre du pont de Wheatstone. En l'absence de gaz combustible le pont reste en équilibre.

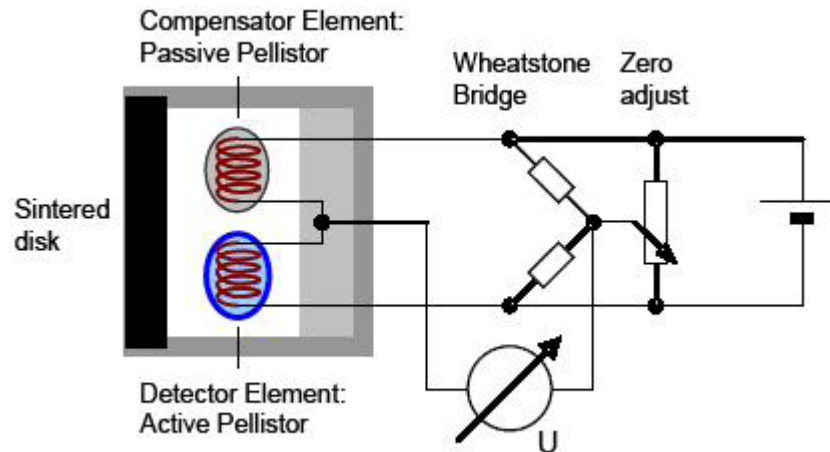


Figure II.3 : schéma électrique d'un détecteur catalytique

➤ **Détection Catharométrique :**

Le principe de fonctionnement de ce détecteur repose sur la variation de la conductivité thermique du mélange gazeux qui entoure le capteur.

L'élément est chauffé par effet joule et la température de stabilisation dépend de la puissance fournie et des échanges thermiques avec le milieu gazeux.

Lorsque la composition du mélange varie, sa conductivité thermique est modifiée ce qui fait varier la dissipation d'énergie de l'élément. Cette variation est mesurée sous forme de température ou de résistance par un pont de wheatstone.

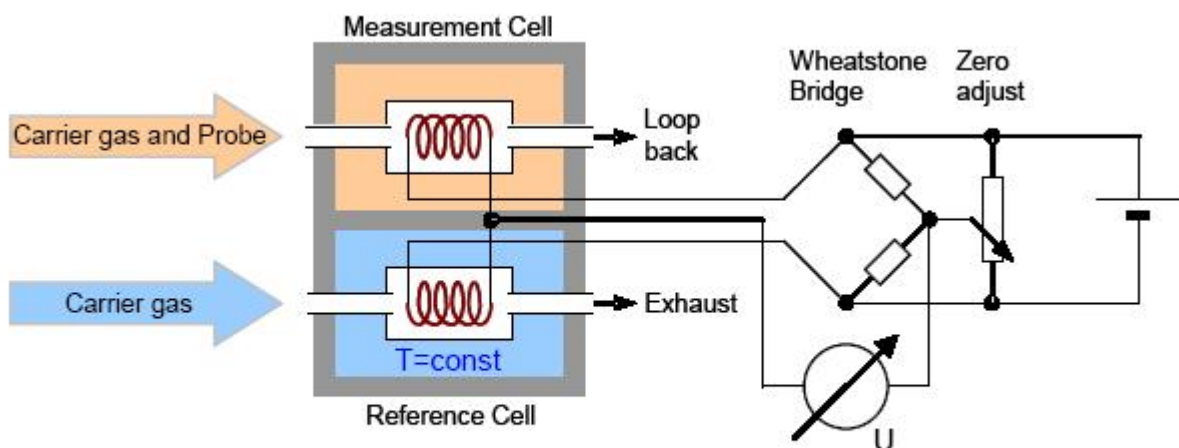


Figure II.4 : Détecteur catharométrique

➤ Détection A Semi Conducteur :

Le support matériel n'est plus du métal mais un semi-conducteur du type N ou P (SnO₂, ZnO).

La conductivité de l'élément est produite par une réaction d'oxydoréduction ou simple adsorption au contact du gaz. Ce qui modifie la résistance du semi-conducteur par l'appauvrissement de l'oxygène.

A cet effet, c'est le matériau lui-même qui est chauffé et la mesure s'effectue par la résistance du semi-conducteur et non celle du filament chauffant.

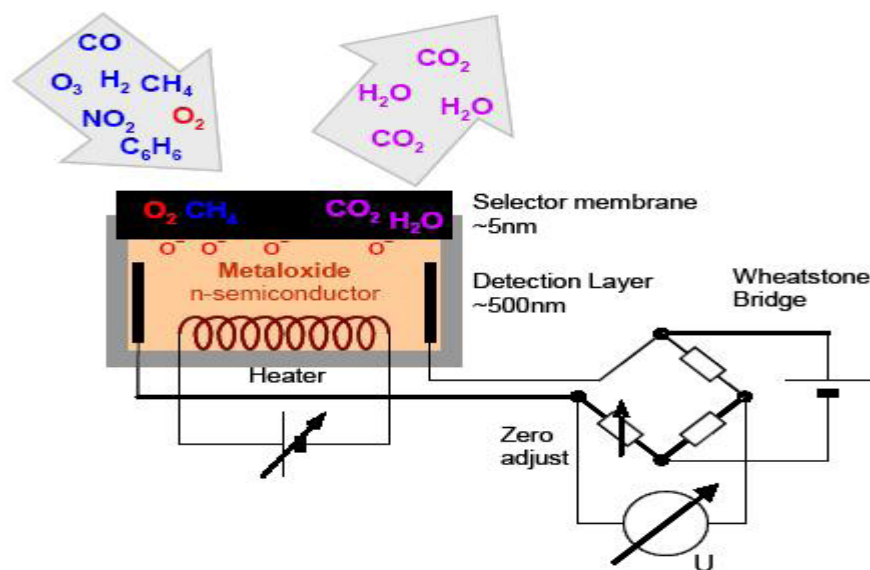


Figure II.5 : Schéma électrique d'un détecteur semi conducteur

1.3 Le F&G sur le site d'In Amenas :

1.3.1 Détecteur de feu :

a) Détecteur de flamme infrarouge la SERIE S200+ du constructeur THORN Security :



S200 Detector



Figure II.6 : Détecteur de flamme infrarouge

Détecteurs de flammes à infrarouge offrent certains avantages par rapport aux détecteurs de travail dans les régions visible ou ultraviolet du spectre.

Par exemple, ils sont:

- Très sensible aux flammes causées par un feu hydrocarbure
- Pas très affecté par la saleté ou résidus de pétrole sur la vitre donc les détecteurs ont besoin de moins d'entretien
- Capable de voir à travers la fumée noire
- La série S200 + ont tous les avantages ci-dessus et en complément :
- Complètement "solaire-aveugle" dans des conditions normales, éliminant ainsi les fausses alarmes dues aux rayons du soleil direct ou indirect.
- Insensible aux arcs électriques, éliminant ainsi les fausses alarmes provenant des opérations de soudage.
- Insensible aux sources de lumière artificielle.
- Etanchéité IP66 et IP67 assurant une fiabilité à long terme dans des environnements difficiles.

b) Détecteur de fumé :**➤ Système VESDA :**

Le Système VESDA est basé sur les détecteurs de fumée à aspiration et analyse continue d'un échantillon d'air de la zone à contrôler. Le système VESDA installé à IAP utilise le détecteur VESDA LASER Scanner.

Principe de Fonctionnement :

L'air est aspiré dans le détecteur par un aspirateur à partir de quatre tuyaux percés (espacement des trous de 1 à 10 m et généralement de 3 mm de diamètre).

L'échantillon d'air passe à travers un double filtre qui permet d'arrêter en premier les particules de 20 microns puis les poussières de 0.3 microns, avant d'arriver propre dans la chambre à laser.

La lumière du laser est dispersée par les particules de fumée, cette dispersion est mesurée par deux photodétecteurs à haute sensibilité et transformée en un signal qui représente le pourcentage d'opacité.

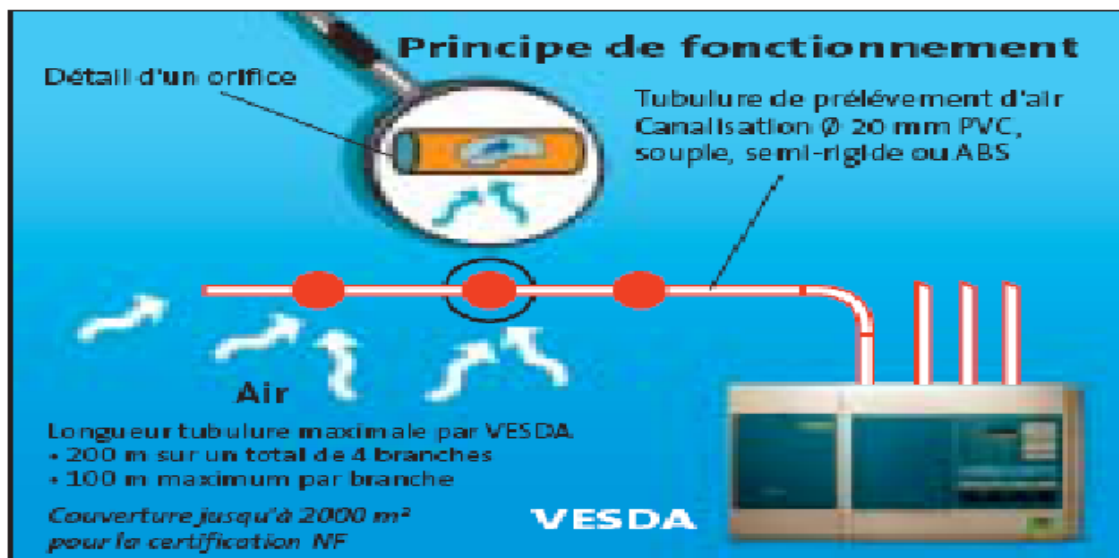


Figure II.7 : Détecteur de fumé vesda

Particularités du Vesda laser scanner :

Le détecteur VESDA LASER Scanner a la particularité de pouvoir identifier l'aspiration d'air de chacune des quatre lignes. Il détecte ainsi la source et l'extension du feu de chaque secteur individuellement par les lignes d'aspiration de l'échantillon.

Il offre ainsi la possibilité de configurer les seuils d'alarmes pour chacune des zones surveillées pour minimiser les fausses alarmes intempestives et orienter les actions préventives vers le secteur concerné.

➤ **Détecteur de fumé par dispersion de la lumière (Scattered Light Smoke Detector) SSD 531 :**

Le SSD 531 détecte à un stade précoce feux couvants et les feux ouverts avec formation de fumée. Émetteur et récepteur de lumière sont disposés dans la chambre d'échantillonnage de sorte que le faisceau lumineux de l'émetteur ne peut pas frapper le récepteur directement. Seule la lumière diffusée par les particules en suspension atteint le récepteur et est convertie en un signal électrique.

Les caractéristiques les plus importantes de la SSD 531 sont les suivants:

- Traitement du signal numérique.
- Défaut déclenchement en cas de défaillance d'un composant.
- Seuil d'alarme de suivi avec la fin de portée du message.
- Signal d'avertissement sur les salissures.
- Filtre d'alarme avec limitation dynamique de réduction des fausses alarmes.

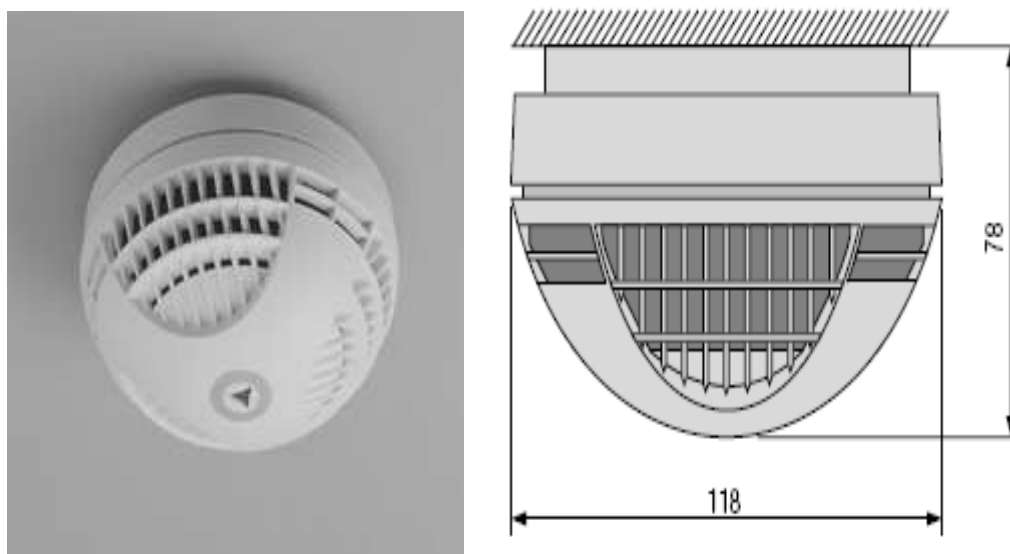


Figure II.8 : Détecteur de fumé

Détecteur de chaleur :**➤ Universal Temperature Detector UTD 521 de SECURITON:**

Les 521 UTD détecte les feux ouverts avec ou sans dégagement de fumée. Il mesure la température ambiante et réagit si les valeurs spécifiées selon la norme EN pour le taux d'élévation de la température ou la température maximale est dépassée.

Les caractéristiques les plus importantes de l'UTD 521 sont les suivants:

- * Traitement numérique du signal.
- * Auto-vérification avec l'affichage de failles actives dans la condition de défaut (LED clignote à 0,2 Hz).



Figure II.8 : Détecteur de chaleur

Les différents détecteurs de feu de SECURITON sont gérés par un panneau de contrôle SFP 512 (**Conventional Fire Alarm**).

Le panneau de commande d'alarme incendie conventionnelle SFP 512 est conçu pour les petites Installations de systèmes de détection d'incendie.

L'unité de base comprend quatre lignes de détection classique et d'un panneau complet de fonctionnalités de commande d'alarme incendie. Les zones de détection sont tendues à huit ou douze zones, en connectant un ou deux modules supplémentaires de détection à quatre zones de la base SFP 512 unités. Alternativement, la SFP 512 peut piloter une zone d'extinction avec un maximum de huit zones de détection dans le même temps.

Le SFP 512 panneau de commande d'alarme incendie est capable de gérer des détecteurs conventionnels de SECURITON. Chaque ligne peut surveiller jusqu'à 32 détecteurs conventionnelles par ligne. En cas d'alarme incendie, le 1er et le 2eme alarme

peuvent être distinguées au sein d'une zone de détection et qui sont indiqués séparément. Le module de quatre relais de sortie peut être utilisé pour activer ou désactiver les signaux de puissance avec jusqu'à 230 V/5A.

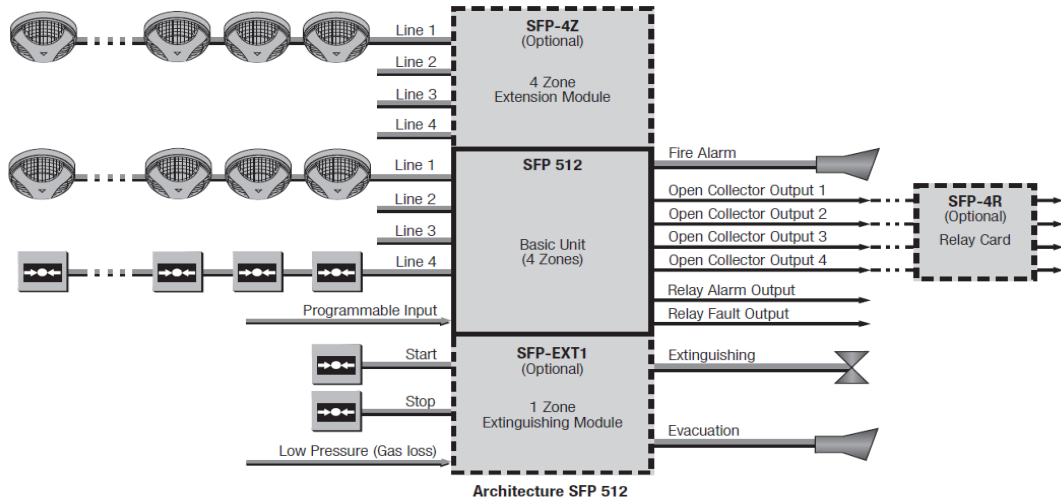


Figure II.9 : SFP 512 panneau de commande d'alarme incendie

1.4 Détecteur de Gaz :

1.4.1 Détecteur de gaz fixe :

Détecteur de Gaz Polytron IR Type 334 de Dräger :

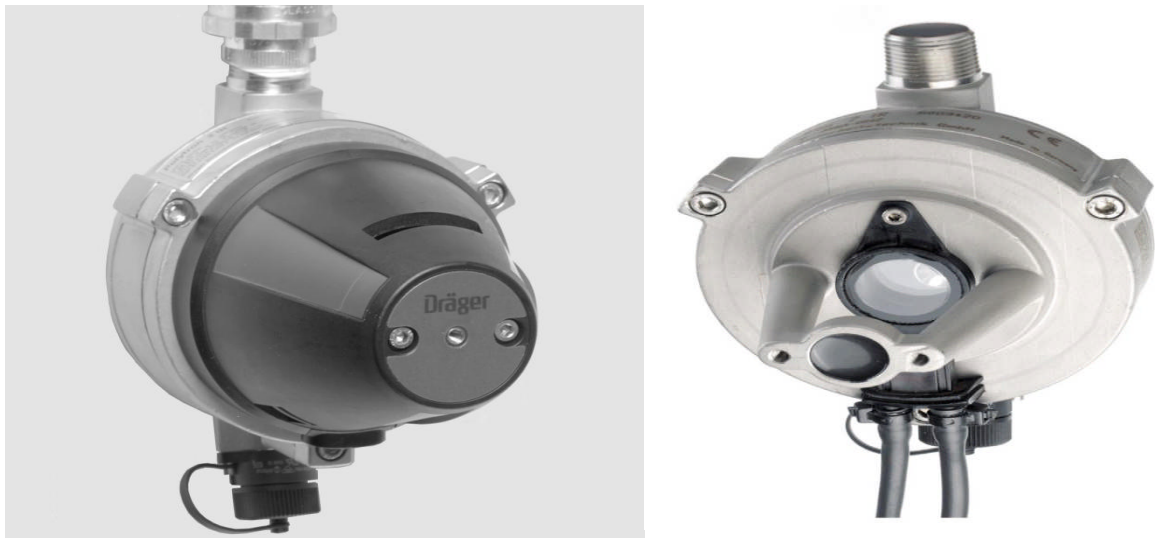


Figure II.10 : Détecteur de Gaz Polytron IR

Transmetteur infrarouge Polytron IR :

- pour la surveillance continue, en poste fixe, des concentrations de gaz ou vapeurs inflammables contenant des hydrocarbures, présents dans l'air ambiant.
- Domaine de mesure 0 à 100 % LIE (Limite inférieure d'explosivité. allemand UEG/ Untere Explosions Grenze /anglais LEL, Lower Explosion Limit).
- Configuration possible d'autres gaz et vapeurs.
- Courant analogique 4 mA à 20 mA pour valeurs mesurées - interface bidirectionnelle RS 485 et HART pour la configuration et la mesure.

Le Polytron IR convient pour une utilisation en conditions environnantes extrêmes.

Polytron Pulsar (DéTECTEUR de gaz Open-Path, 4 à 60 mètres) :

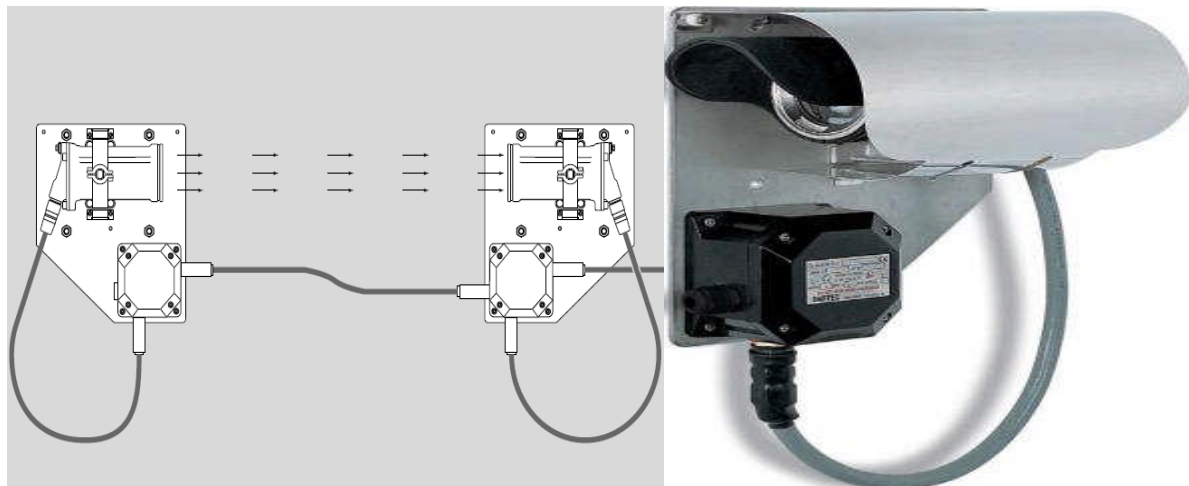


Figure II.11 : Transmetteur infrarouge Polytron IR

Caractéristique :

- Pour la surveillance continue, en poste fixe, des concentrations de gaz ou vapeurs inflammables, contenant des hydrocarbures, présents dans l'air ambiant.
- Domaine de mesure configurable 0 à 4 LIE.m (limite inférieure d'explosibilité par mètre) et 0 à 8 LIE.m.
- Avec précalibrage pour jusqu'à 4 gaz.

Les gaz identifiés sont les gaz du groupe des alcanes, du méthane CH₄ à l'hexane C₆H₁₄.

- Distance entre l'émetteur et le récepteur (parcours de mesure) 4 à 60 mètres - en option jusqu'à 120 mètres.

- Signal analogique de sortie 4 mA à 20 mA pour valeurs mesurées et interface HART (connexion de communication).

Le Polytron Pulsar convient pour une utilisation en conditions ambiantes extrêmes.

1.4.2 Détecteur de gaz portable :

Détecteur de multigaz ALTAIR4 de MSA :

Le détecteur multigaz ALTAIR 4 est destiné à être utilisé lors de la réalisation d'une évaluation de risques pour :

- Évaluer l'exposition potentielle des ouvriers aux gaz et vapeurs inflammables et toxiques ainsi qu'à un faible niveau d'oxygène.
- Déterminer la surveillance appropriée des gaz et vapeurs nécessaire sur un lieu de travail.

Le détecteur multigaz ALTAIR 4 peut être équipé pour détecter :

- Les gaz inflammables et certaines vapeurs inflammables
- Les atmosphères pauvres en oxygène ou riches en oxygène
- Les gaz toxiques spécifiques pour lesquels un capteur est installé.



Figure II.12 : Détecteur de multigaz ALTAIR4

- 1 Symboles graphiques
- 2 Type de gaz
- 3 Concentration de gaz

L'ALTAIR 4 conçu pour détecter les concentrations de LIE (LEL), CO, H₂S et O₂. Il utilise les détecteurs **CATALYTIQUE**, **CATHAROMETRIQUE** et **SEMI CONDUCTEUR**.

Détecteur de multi gaz ORION + :

Utilise le même principe d'ALTER 4 mais il comporte un détecteur Infrarouge IR pour la détection de CO₂.



ORION



ORION+ (détection de CO₂ IR)

Figure II.13 : Détecteur de multi gaz ORION +

1. Système ESD :

L'ESD (Emergency Shutdown), est l'un des principaux systèmes de sécurité et d'arrêts d'urgence d'un complexe pétrolier où gazier. Les conséquences éventuelles d'un accident seront limitées avec ce système d'arrêt d'urgence.

L'ESD est déclenché en cas de problème avec les différents paramètres (pression, débit, niveau, température) du gaz un départ de feu au CPF où autre risques pour la sécurité du personnel et des équipements.

Les Vannes d'arrêts:

Les trois types de vannes utilisées sont:

- ESDV: Emergency shutdown valve où vannes d'arrêt d'urgence.
- BDV: Blow Down Valve où vannes de purge.
- SDV: Shutdown valve où vannes d'arrêts.

Elles permettent de contrôler l'isolement, la dépressurisation ou l'arrêt aussi bien partiel que total des installations de production de manière sécurisée ; sous les contraintes dues à des conditions d'urgence (Fuites de produits, Feu, Disfonctionnement du procédé, etc...).

Généralement elles sont du type à boisseau sphérique un quart de tour à ouverture totale sans restriction et Fermeture à très haute étanchéité (Classe VI min) selon la position de sécurité prévue par le design.

Elles sont pilotées généralement par un servomoteur pneumatique à piston simple effet avec ressort de rappel.

Elles sont calculées pour un temps de réponse minimal à compter de la réception du signal de commande pour occuper la position de sécurité.

Elles nécessitent très peu de maintenance, réduite en principe au graissage des éléments mobiles même après de longues périodes d'utilisation.

La vérification du temps de réponse et le graissage doivent être intégrés dans la planification de la maintenance préventive des installations.

II.Emergency Shutdown

Le système d'arrêt d'urgence « ESD » est la principale mesure de contrôle des dangers pour réduire les accidents sur le personnel, les équipements et l'environnement.

Il est constitué de:

- 1- Transmetteurs.
- 2- Système de sécurité « FSC ».
- 3- Les vannes d'arrêt d'urgence « ESDV » et vannes de dépressurisation « BDV ».

Hierarchie des déclenchements:

- Niveau1: Déclenchement CPF et abandon.
- Niveau 2A: Arrêt d'urgence de la production.
- Niveau 2B: Arrêt de zone de feu.
- Niveau 3: Arrêt d'un système process.
- Niveau 4 : Arrêt d'un équipement.

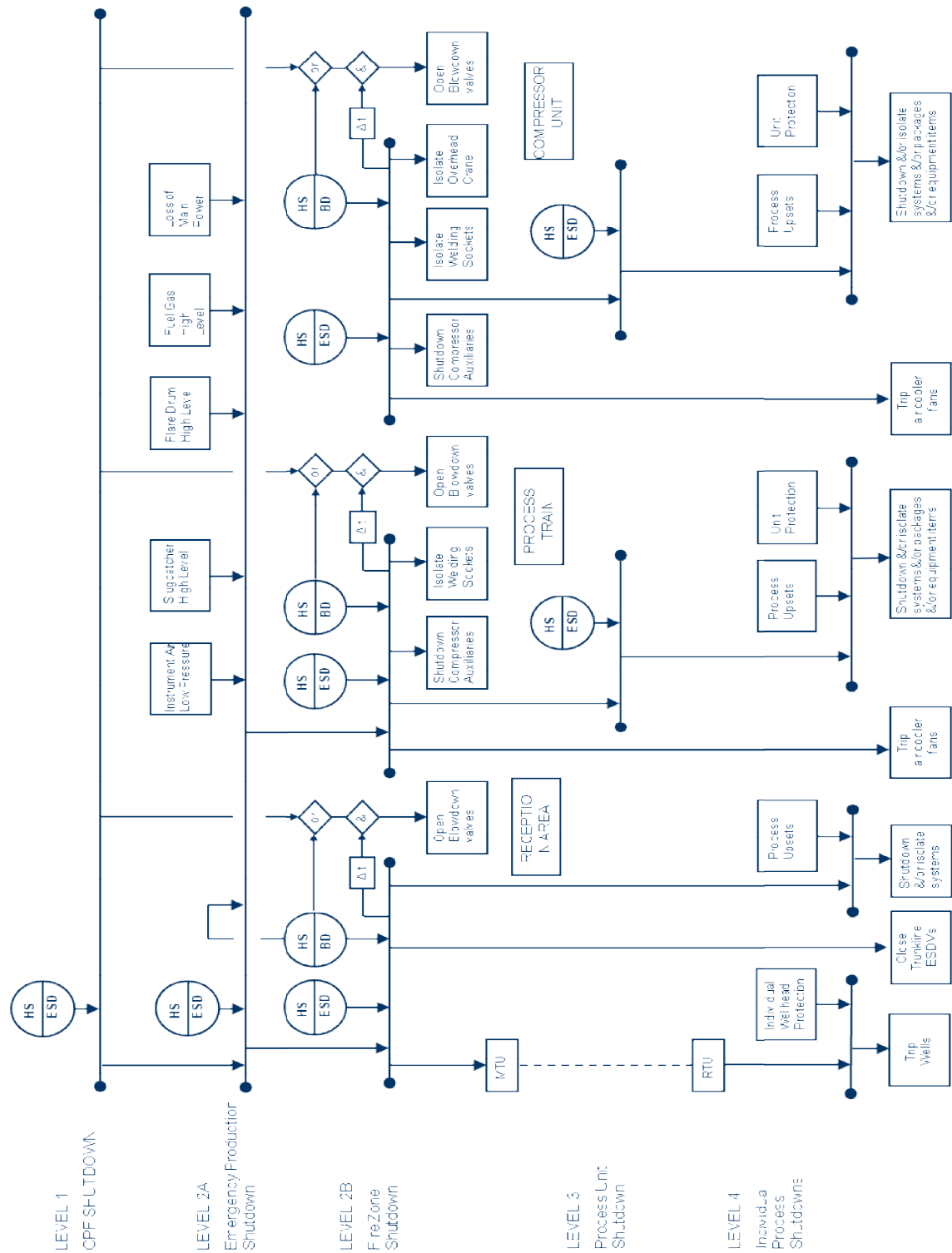


Figure II.1.1 : Schémas Logique hiérarchie ESD

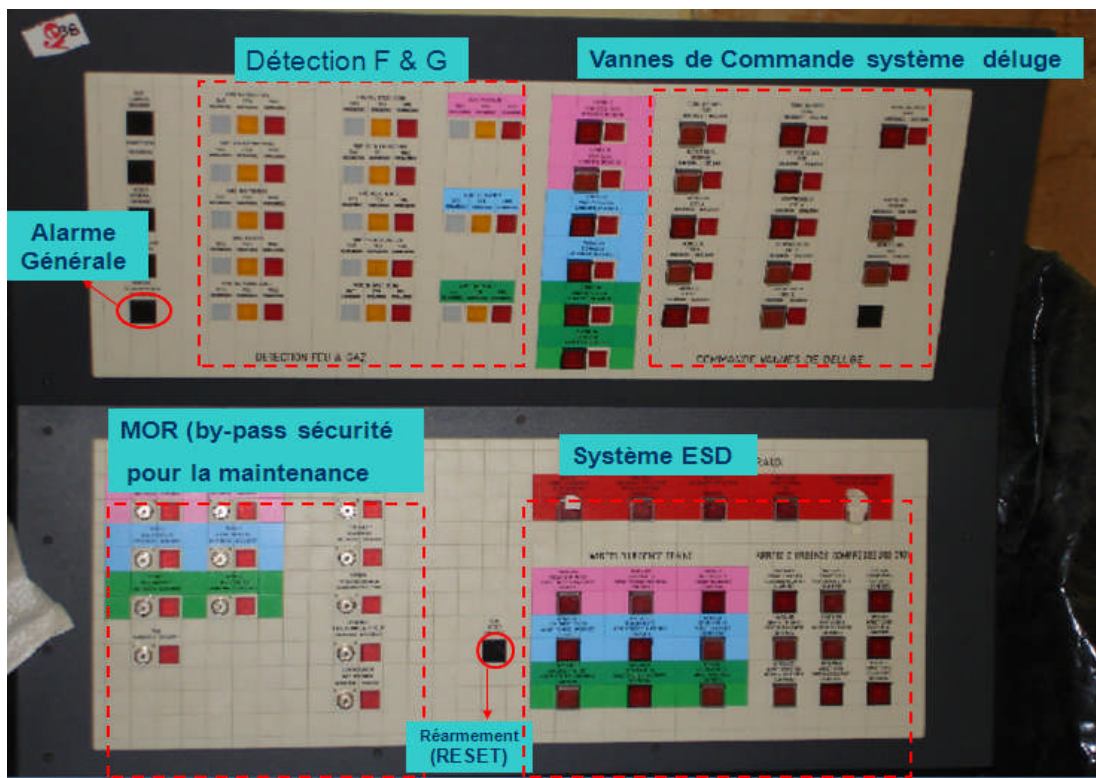


Figure II.1.2 : PANNEAU D'ARRÊT D'URGENCE CPF

Niveau1: Déclenchement CPF et abandon :

Bouton manuel 99 HS 0001:

- Déclenchement de toute l'usine suivi d'une dépressurisation vers torche des trois trains. (avec un décalage de 5 minutes)
- Inhibition de démarrage du générateur de secours.
- Isolation électrique des CCTV et UPS.

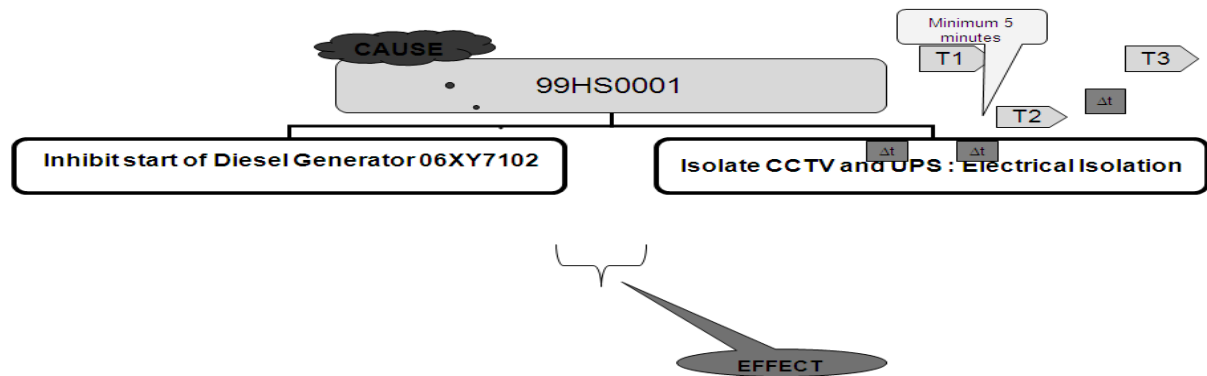


Figure II.1.3 : Niveau1 Déclenchement CPF et abandon

Niveau 2A: Arrêt d'urgence de la production :

Cet état est déclenché :

- Bouton manuel 99 HS 0002
 - Basse pression air instrument
 - Haut niveau ballon de torche HP
 - Perte d'énergie électrique
 - Haut niveau liquide slug-catcher
 - Haut niveau ballon fuel gaz HP :
- Arrêt des Trains 1, 2 & 3.
 - Arrêt de la section Compression de gaz résiduel A, B & C.
 - Arrêt des turbines de génération d'électricité.
 - Arrêt du Slug-catcher et installation de réception.
 - Arrêt des installations d'expédition.

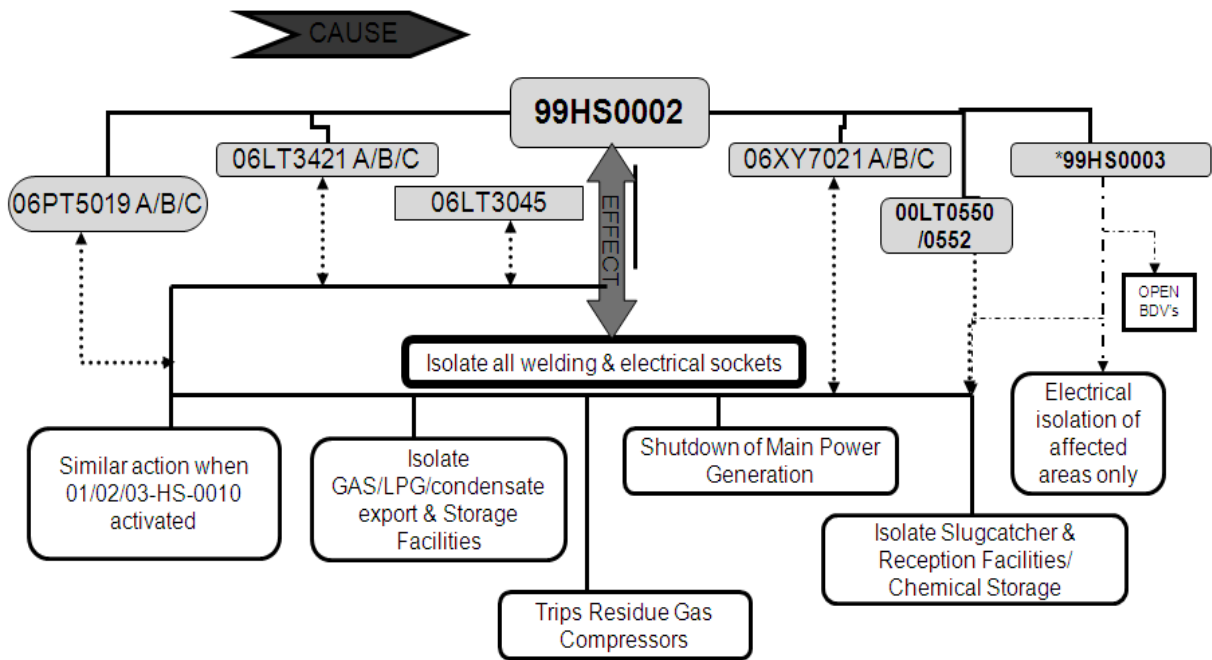


Figure II.1.4 : Niveau 2A: Arrêt d'urgence de la production

Niveau 2B: Arrêt de zone de feu :

- Bouton manuel 01/02/03 HS 0010 :

Isolation et arrêt du train correspondant (arrêt des machines tournantes, isolation des prises électriques)

- Bouton manuel 01/02/03 HS 0011 :

Les mêmes actions que le 01/02/03HS0010 + dépressurisation du train correspondant.

- Bouton manuel 00 HS 1612 :

Isolation, arrêt et dépressurisation des installations de metring et d'expédition + arrêt des turbo-compresseurs + arrêt des trois trains process.

- Bouton manuel 0A/0B/0C HS 1601:

Isolation et arrêt du turbo-compresseur correspondant. (Ferme ESDVs, stop moteurs et isole prises électrique)

- Bouton manuel 0A/0B/0C HS 1602:

Les mêmes actions que 0A/0B/0C HS 1601 +Dépressurisation du turbo-compresseur correspondant

- Bouton manuel 99 HS 0003:

Isolation et arrêt du slug-catcher (ferme ESDV's, isolation électrique de la zone de feu 107 +Dépressurisation du slug-catcher).

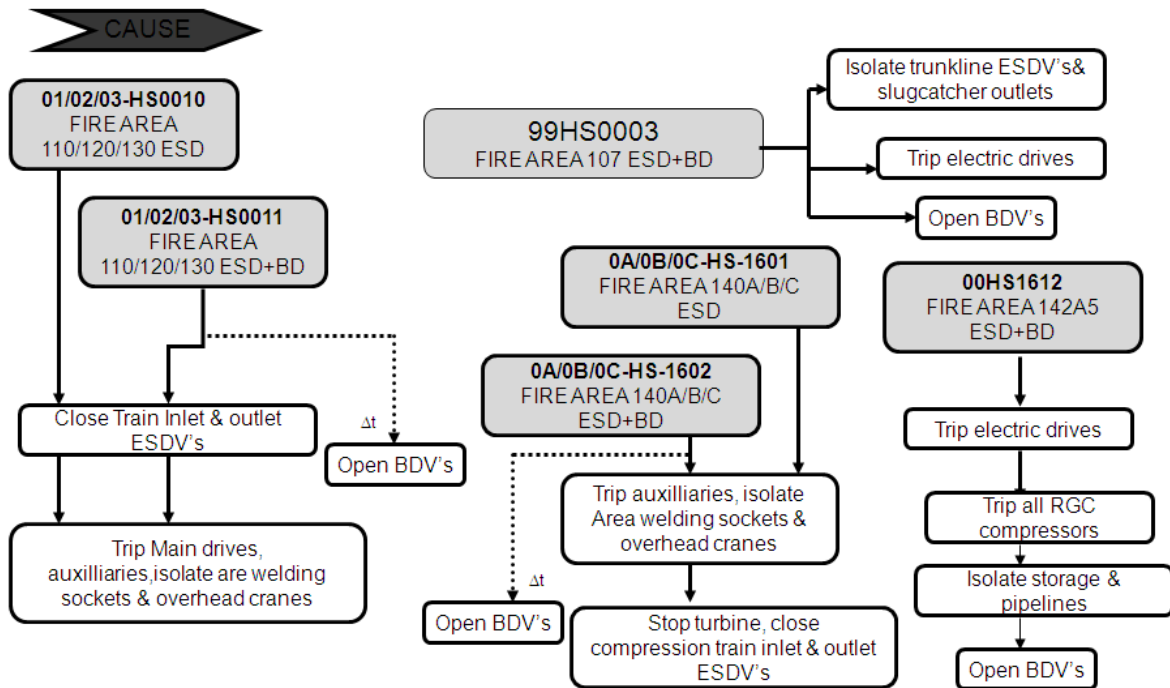


Figure II.1.5 : Niveau 2B: Arrêt de zone de feu

Niveau 3: Arrêt d'un système process :

- **trains :**

Dysfonctionnement process / equipment

Bouton manuel 01/02/03 HS 0030 :

Isolation et arrêt des équipements des systèmes:

- Gaz humide,
- Gaz sec,
- Liquide;

Du train correspondant.

▪ **Turbo-compresseurs:**

Dysfonctionnement process / équipement

Bouton manuel 0A/0B/0C HS 1635 :

Arrêt du turbo-compresseur correspondant.

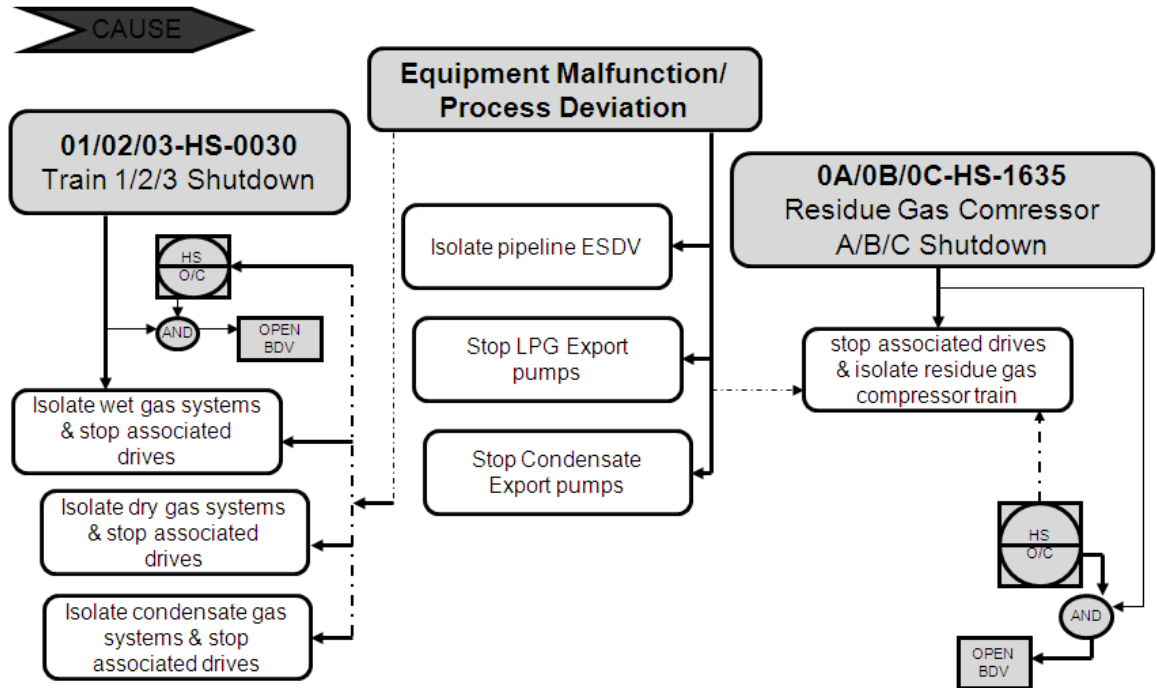


Figure II.1.6 : Niveau 3: Arrêt d'un système process

Niveau 4 : Arrêt d'un équipement :

Légère déviation process / dysfonctionnement équipement non critique :

Arrêt et / ou isolation du système/ équipement correspondant

Exemple :

Arrêt d'une pompe par bas niveau de son ballon d'alimentation.

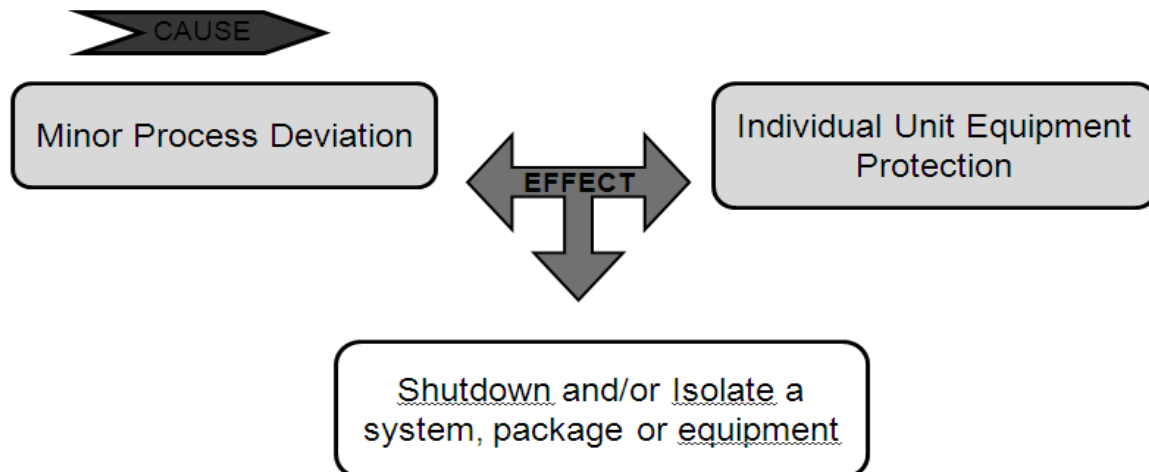


Figure II.1.7 : Niveau 4 : Arrêt d'un équipement

CONCLUSION:

Le système d'arrêt d'urgence est la principale mesure de contrôle des dangers pour réduire les accidents sur le personnel, les équipements et l'environnement.

Le découpage du CPF en zone de feu est judicieux; afin que le tableautiste puisse identifier et agir rapidement.

La responsabilité incombe tout le personnel IA.

CHAPITRE III

1) Introduction:

Les fours jouent un rôle très important dans les unités pétrolières, pétrochimiques et traitement de gaz. La défaillance du four ou l'un de ses accessoires entraîne des arrêts de l'unité. Les conséquences économiques de ces arrêts sont d'autant plus grandes que l'unité est importante.

Les usages des fours sont multiples mais chaque cas nécessite une étude particulière dans le but de concevoir le four le plus économique et le mieux adapté aux conditions imposées.

2) Description générale du four H321 :

Le four H321 est cylindrique à tube vertical qui a pour rôle chauffer l'huile jusqu'à 288°C.

Il est composé essentiellement de trois grandes parties différentes :

Partie de commande et signalisation.

Partie rebouilleur.

Partie entrées d'air.



Figure III.1 : FOUR H321

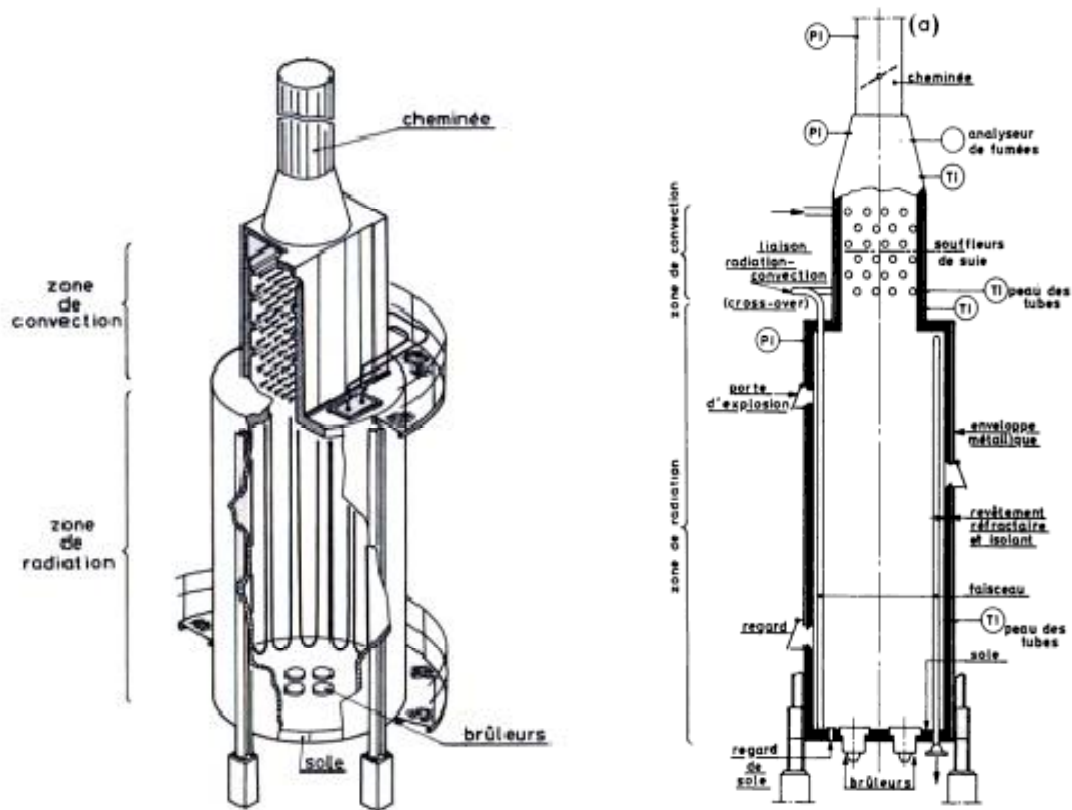


Figure III.2 : four cylindrique à tubes verticales

2.1) Partie rebouilleur :

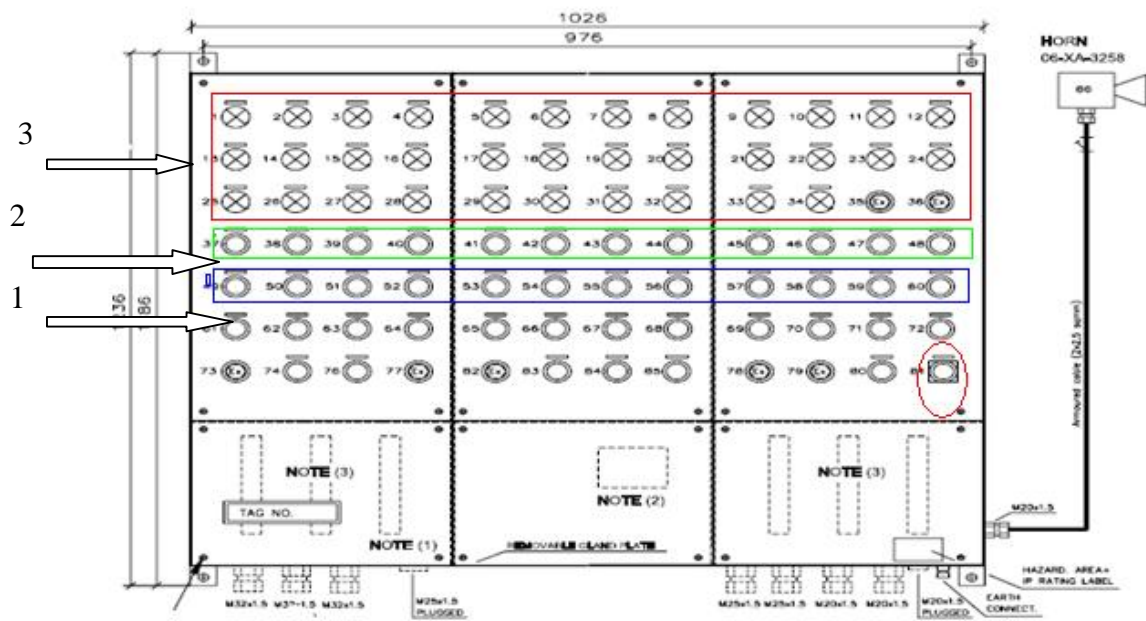
Cette partie contient les éléments nécessaires pour l'allumage du four

- 12 Pilotes.
- 12 Bruleurs.

2.2) Partie commande et signalisation :

Le contrôle dans le four est constitué par un ensemble de fonctions dont l'importance est grande. Elles permettent de s'assurer de la bonne marche du four et de détecter toutes les anomalies de fonctionnement, lesquelles peuvent être la conséquence d'un mauvais réglage d'une panne.

Au niveau de tableau local qui sert à la signalisation des différents événements tels que la détection de flamme de chaque bruleur, la purge, alimentation principale arrêt du four ...etc.



- 1 allumage pilots
- 2 allumage bruleurs
- 3 lampes de signalisation

Figure III.3 : Tableau de Commande

2.3 Entrées d'air:

Les entrées d'air sont utilisées pour purger l'intérieur des fours après chaque arrêt et avant chaque démarrage ainsi que pour la combustion du gaz. Cette procédure est très importante pour la sécurité et le bon fonctionnement du four.

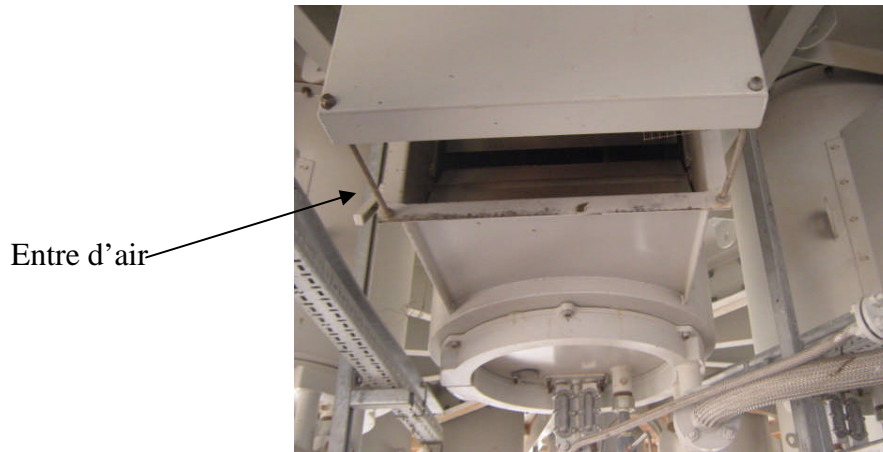


Figure III.4 : entrée d'air

3) Les modes de transmission de la chaleur dans le four

3.1 La convection :

Le transfert de chaleur par convection met en jeu le mouvement des fluides (gaz ou liquide). Ce mouvement permet l'échange de chaleur entre le fluide et une paroi et facilite, la diffusion de la chaleur au sein de l'ensemble du fluide grâce à l'agitation produite. Dans le transfert de chaleur par convection le fluide se comporte comme un véhicule de la chaleur.

La convection est dite naturelle ou libre lorsque le mouvement du fluide est créé par les différences de masse volumique existant au sein du fluide du fait des différences de températures. Lorsque le mouvement est communiqué par une machine agitateur, pompe, compresseur ou ventilateur, la convection dite forcée.

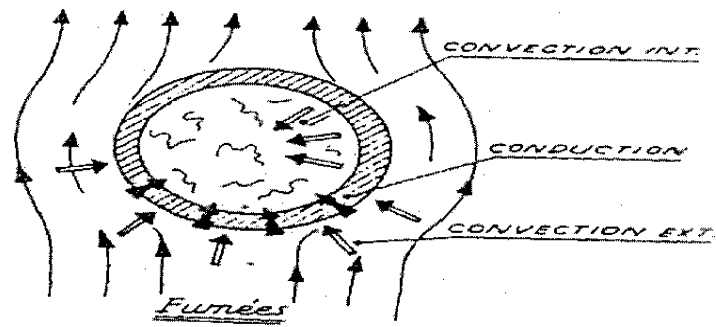


Figure III.5 : Description de la zone de convection

3.2 Le rayonnement (radiation):

Le transfert de chaleur par rayonnement correspond au transfert d'énergie thermique sous forme d'ondes électromagnétiques analogues à celles de la lumière.

En effet, tout corps, même placé dans le vide, émet de l'énergie thermique sous forme d'un rayonnement qui est véhiculé sans support matériel. Cette émission est d'autant plus importante que la température du corps émetteur est élevée. Elle n'est cependant notable qu'à partir de 700 à 800 °C. Dans le cas du soleil, dont la température superficielle est de l'ordre de 6000 °C, l'émission thermique est particulièrement importante.

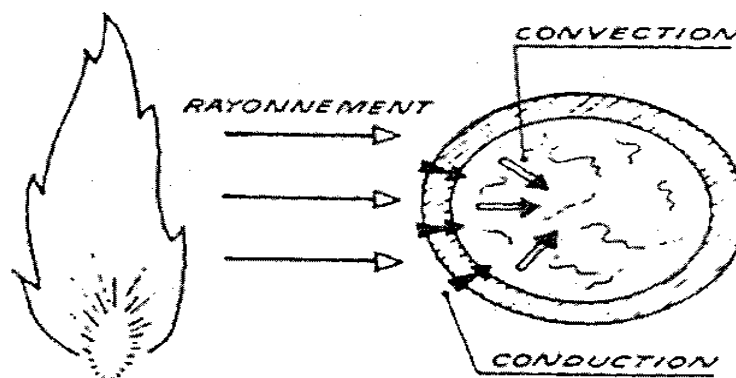


Figure III.6 : Description de la zone de radiation

4) Philosophie Du Four H321A :

L'objectif de cette description des Principes de Contrôle est de définir les caractéristiques des dispositifs de sécurité dans le but de garantir la sécurité du

fonctionnement, du démarrage et de l'arrêt complet du réchauffeur: « Réchauffeurs d'Huile Thermique 06-H-321A »

4.1 Généralités :

4.2 Dispositifs De Sécurité :

4.2.1 Détecteurs UV et amplificateurs:

Service : Surveillance flamme brûleur

Quantité : 12

Identification : BT/BSLL-3201 A à L

4.2.2 Amplificateurs De Tige D'ionisation:

Service : surveillance flamme veilleuses

Quantité : 12

Identification : BEIBSLL-3200 A à L

4.2.3 Transformateurs D'allumage :

Service : allumages des veilleuses

Quantité : 12

Identification : BX-3200 A à L

4.3 Vannes D'arrêt Et Electrovanes:

4.3.1 Gaz Combustible Vers Bruleurs :

Service : fermeture vannes d'arrêt en cas d'avarie

Identification : SDV-3210 (Vanne d'arrêt)

SDY- 3210 (Electrovanne)

4.3.2 Vanne D'évent De Gaz Combustible Vers Bruleurs:

Service : fermeture vannes d'arrêt en cas d'avarie

Identification : SDV-3212 (Vanne d'évent)

SDY-3212 (Electrovanne)

4.3.3 Gaz Combustible Vers Chaque Bruleur :

Service : fermeture vannes d'arrêt en cas d'avarie

Identification: SDV-3211 A à L (Vannes d'arrêt)

SDY-3211 A à L (Electrovannes)

4.3.4 Gaz Combustible Vers Veilleuses :

Service : fermeture vannes d'arrêt en cas d'avarie

Identification: SDV-3200 (Vanne d'arrêt)

SDY-3200 (Electrovanne)

4.3.5 Vanne D'évent De Gaz Combustible Vers Veilleuses :

Service : ouverture vannes d'arrêt en cas d'avarie

Identification: SDV-3202 (Vanne d'évent)

SDY-3202 (Electrovanne)

4.3.6 Gaz Combustible Vers Chaque Veilleuse :

Service : fermeture électrovannes en cas d'avarie

Identification: SDY-3201 A à L (Electrovannes)

4.3.7 Gaz Combustible Vers Veilleuses :

Service : transmetteur de pression

Identification: PIT-3202

4.3.8 Gaz Combustible Vers Bruleurs :

Service : transmetteur de pression

Identification: PIT-3215

4.3.9 Registre De Cheminée :

Service : ouvre registre de cheminée pour début séquence de purge

Identification: HV-3213

4.3.10 Arrêt D'urgence :

Service : ESD Manuel (depuis LCP)

ESD Manuel (depuis UCP)

Identification: HS- 3220B

06-XY-3201

4.3.11 Panneau De Commande Local :

Sur les panneaux de commande locaux, on trouve les éléments suivants:

BOUTON- POUSSOIR

CONFIRMATION)		HS-3215
FIRST OUT RESET	(PREMIERE REMISE A ZERO)	HS-3221
HEATER RESET	(REMISE A ZERO RECHAUFFEUR)	HS-3217
START SEQUENCE	(DEBUT SEQUENCE)	HS-3219
START PILOT 1	(DEMARRAGE PILOTE 1)	HS-3201 A
START PILOT 2	(DEMARRAGE PILOTE 2)	HS-3201 B
START PILOT 3	(DEMARRAGE PILOTE 3)	HS-3201 C
START PILOT 4	(DEMARRAGE PILOTE 4)	HS-3201 D
START PILOT 5	(DEMARRAGE PILOTE 5)	HS-3201 E
START PILOT 6	(DEMARRAGE PILOTE 6)	HS-3201 F
START PILOT 7	(DEMARRAGE PILOTE 7)	HS-3201 G
START PILOT 8	(DEMARRAGE PILOTE 8)	HS-3201 H
START PILOT 9	(DEMARRAGE PILOTE 9)	HS-3201 I
START PILOT 10	(DEMARRAGE PILOTE 10)	HS-3201 J
START PILOT 11	(DEMARRAGE PILOTE 11)	HS-3201 K
START PILOT 12	(DEMARRAGE PILOTE 12)	HS-3201 L
STOP PILOTS	(ARRET VEILLEUSES)	HS-3202
START BURNER 1	(DEMARRAGE BRULEUR 1)	HS-3211 A
START BURNER 2	(DEMARRAGE BRULEUR 2)	HS-3211 B
START BURNER 3	(DEMARRAGE BRULEUR 3)	HS-3211 C
START BURNER 4	(DEMARRAGE BRULEUR 4)	HS-3211 D
START BURNER 5	(DEMARRAGE BRULEUR 5)	HS-3211 E
START BURNER 6	(DEMARRAGE BRULEUR 5)	HS-3211 F
START BURNER 7	(DEMARRAGE BRULEUR 7)	HS-3211 G
START BURNER 8	(DEMARRAGE BRULEUR 8)	11S-3211 H
START BURNER 9	(DEMARRAGE BRULEUR 9)	HS-3211 I
START BURNER 10	(DEMARRAGE BRULEUR 10)	HS-3211 J
S TART BURNER 11	(DEMARRAGE BRULEUR 11)	11S-3211 K
S TART BURNER 12	(DEMARRAGE BRULEUR 12)	EIS-3211 L
STOP BURNER 1	(ARRET BRULEUR 1)	HS-3212 A
STOP BURNER 2	(ARRET BRULEUR 2)	HS-3212 B
STOP BURNER 3	(ARRET BRULEUR 3)	HS-3212 C
STOP BURNER 4	(ARRET BRULEUR 4)	HS-3212 D
STOP BURNER 5	(ARRET BRULEUR 5)	HS-3212 E
STOP BURNER 6	(ARRET BRULEUR 6)	HS-3212 F
STOP BURNER 7	(ARRET BRULEUR 7)	11S-3212 G
STOP BURNER 8	(ARRET BRULEUR 8)	HS-3212 H
STOP BURNER 9	(ARRET BRULEUR 9)	HS-3212 I
STOP BURNER 10	(ARRET BRULEUR 10)	HS-3212 J
STOP BURNER 11	(ARRET BRULEUR 11)	HS-3212 K
STOP BURNER 12	(ARRET BRULEUR 12)	HS-3212 L
LAMP TEST	(TEST VOYANTS)	HS-3216
MANUAL ESD	(ESD MANUEL)	HS-3220 A

LAMPES DE SIGNALISATION

LAMPES DE SIGNALISATION	(INDICATION CONDITION BMS)	
READY TO START	(PRET AU DEMARRAGE)	XL-3202
PURGE IN PROGRESS	(PURGE EN COURS)	XL-3204
READY TO START PILOTS	(VEILLEUSES PRETES A DEMARRER)	XL-3203
FLAME ON PILOT 1	(FLAMME ALLUME' PILOTE 1)	BL-3200 A
FLAME ON PILOT 2	(FLAMME ALLUME' PILOTE 2)	BL-3200 B
FLAME ON PILOT 3	(FLAMME ALLUME' PILOTE 3)	BL-3200 C
FLAME ON PILOT 4	(FLAMME ALLUME' PILOTE 4)	BL-3200 D
FLAME ON PILOT 5	(FLAMME ALLUME' PILOTE 5)	BL-3200 E
FLAME ON PILOT 6	(FLAMME ALLUME' PILOTE 6)	BL-3200 F
FLAME ON PILOT 6	(FLAMME ALLUME' PILOTE 7)	BL-3200 G
FLAME ON PILOT 8	(FLAMME ALLUME' PILOTE 8)	BL-3200 H
FLAME ON PILOT 9	(FLAMME ALLUME' PILOTE 9)	BL-3200 I
FLAME ON PILOT 10	(FLAMME ALLUME' PILOTE 10)	BL-3200 J
FLAME ON PILOT 11	(FLAMME ALLUME' PILOTE 11)	BL-3200 K
FLAME ON PILOT 12	(FLAMME ALLUME' PILOTE 12)	BL-3200 L
FLAME ON BURNER 1	(FLAMME ALLUME' BRULEUR 1)	BL-3201 A
FLAME ON BURNER 2	(FLAMME ALLUME' BRULEUR 2)	BL-3201 B
FLAME ON BURNER 3	(FLAMME ALLUME' BRULEUR 3)	BL-3201 C
FLAME ON BURNER 4	(FLAMME ALLUME' BRULEUR 4)	BL-3201 D
FLAME ON BURNER 5	(FLAMME ALLUME' BRULEUR 5)	BL-3201 E
FLAME ON BURNER 6	(FLAMME ALLUME' BRULEUR 6)	13L-3201 F
FLAME ON BURNER 7	(FLAMME ALLUME' BRULEUR 7)	BL-3201 G
FLAME ON BURNER 8	(FLAMME ALLUME' BRULEUR 8)	13L-3201 H
FLAME ON BURNER 9	(FLAMME ALLUME' BRULEUR 9)	BL-3201 I
FLAME ON BURNER 10	(FLAMME ALLUME' BRULEUR 10)	BL-3201 J
FLAME ON BURNER 11	(FLAMME ALLUME' BRULEUR 11)	BL-3201 K
FLAME ON BURNER 12	(FLAMME ALLUME' BRULEUR 12)	BL-3201 L

5) Vannes D'arrêt Et Electrovannes:

5.1 Electrovannes :

Les électrovannes sont des dispositifs mécaniques dont les clapets ou tiroirs sont pilotés électriquement pour assurer un débit total ou un débit nul du fluide de commande.

Le fluide de commande utilisé est principalement de l'air, de l'huile hydraulique.

Les électrovannes sont constituées d'une bobine, d'une vanne ou d'un distributeur.

Le clapet de la vanne ou le tiroir du distributeur constitue le noyau de la bobine.

Lorsque la bobine est parcourue par un courant électrique un champs magnétique s'établie et attire le clapet de la vanne ou le tiroir du distributeur qui change de position obturant et libérant ainsi des orifices du corps de l'électrovanne.

Elles sont utilisées comme un switcher, dans les circuits de commande, ou d'assurer la position de sécurité en cas de perte d'énergie.

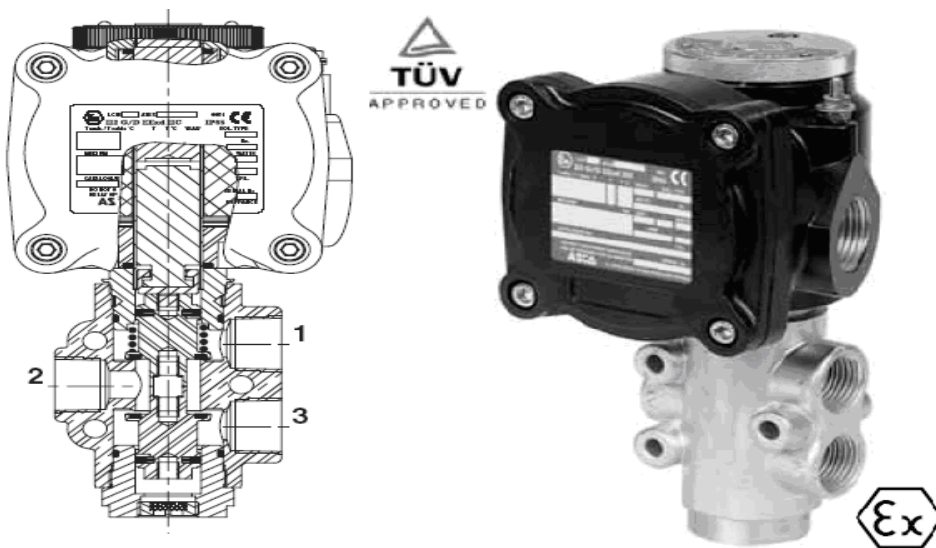


Figure III.7: Electrovanne

5.2 Vannes D'arrêt :

Fondamentalement ces vannes sont intégrées au système d'arrêt d'urgence de l'unité.

Elles permettent de contrôler l'isolement, la dépressurisation ou l'arrêt aussi bien partiel que total des installations de production de manière sécurisée ; sous les contraintes dues à des conditions d'urgences (Fuites de produits, Feu, Disfonctionnement du procédé, etc...).

Généralement elles sont du type à boisseau sphérique un quart de tour à ouverture totale sans restriction et Fermeture à très haute étanchéité (Classe VI min) selon la position de sécurité prévue par le design.

Elles sont pilotées généralement par un servomoteur pneumatique à piston simple effet avec ressort de rappel

Elles sont calculées pour un temps de réponse minimal à compter de la réception du signal de commande pour occuper la position de sécurité.

Elles nécessitent très peu de maintenance, réduite en principe au graissage des éléments mobiles même après de longues périodes d'utilisation.

La vérification du temps de réponse et le graissage doivent être intégrés dans la planification de la maintenance préventive des installations.

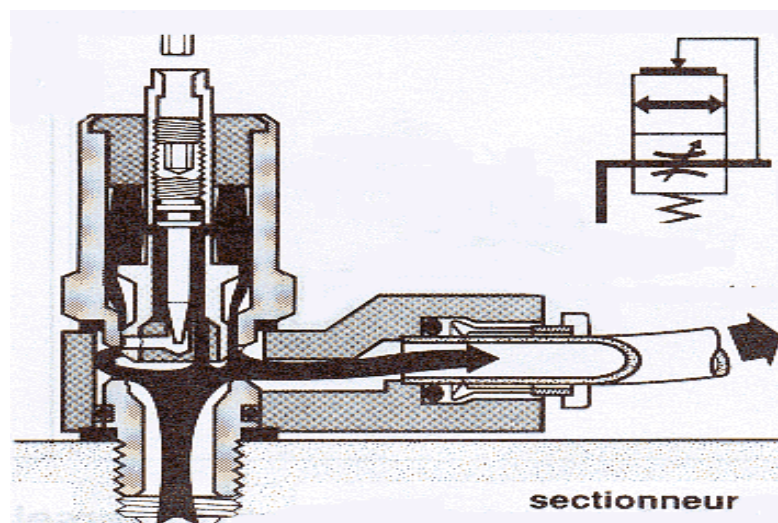


Figure III.8 : Vanne d'arrêt

6) Description Des Logiques :

La description du système de contrôle de protection du réchauffeur est en deux parties:

- les opérations fonctionnelles du système de contrôle (comprenant l'opération séquentielle pour le démarrage automatique)
- les conditions d'arrêt complet

7) Description De La Procédure :

Avant la mise en service du réchauffeur, l'opérateur doit contrôler:

Que le réchauffeur et les conduites de gaz soient en bonnes conditions et exempts de corps étrangers.

Que la base du réchauffeur ne présente pas d'accumulations de combustibles solides, liquides ou gazeux ou de vapeurs.

- Que le personnel ait quitté la zone du réchauffeur et que toutes les portes d'inspection de la chambre de combustion soient fermées.
- Que les registres normalement réglables de chacun des brûleurs aient été utilisés jusqu'à leur plage maximale afin de vérifier que leur mécanisme soit opérationnel. Laisser les registres d'air en position ouverte maximale.
- Que toutes les vannes d'arrêt soient fermées, que toutes les vannes d'aération soient ouvertes et que tout le système d'allumage soit dés alimenté.
- Que les éléments du brûleur et les électrodes d'allumage soient installés conformément aux recommandations du Constructeur.

- Que les systèmes de contrôle et de sécurité soient alimentés.
- Que le système pneumatique de l'appareil soit en fonction et à la pression opérationnelle.
- Que la pression du gaz combustible soit adéquate (limite de fourniture)
- Que le registre de cheminée soit en position complètement ouverte.
- La position de toutes les vannes manuelles (ouvertes).

8) Operations Fonctionnelles :

Les opérations fonctionnelles de démarrage du réchauffeur sont les suivantes:

Conditions de sécurité et autorisations au démarrage du réchauffeur

Si les conditions suivantes se vérifient, il est possible de mettre en marche le réchauffeur conformément à la séquence de démarrage :

- détection d'absence de flamme (conditions de démarrage seulement)
- absence de ESD Manuel (depuis LCP) HS-3220 A
- absence de ESD Manuel (depuis UCP) HS-3220 B
- Réchauffeur non en condition d'arrêt complet depuis (ESD) (XY-3201)
- Brûleur non en condition d'arrêt complet depuis (ESD) (XY-3209)
- vanne d'arrêt gaz combustible vers veilleuses (SDV-3200) en position fermée. (contrôle par interrupteur ZSC-3200) (électrovanne SDY-3200 dés alimentée)
- vanne d'arrêt gaz combustible vers brûleurs (SDV-3210) en position fermée

- contrôle par interrupteur ZSC-3210) (électrovanne SDY- 3210
- vanne d'event de gaz combustible vers veilleuses (SDV-3202) en position ouverte. (contrôle par interrupteur ZSO-3202) (électrovanne SDY-3202 dés alimentée)
- vanne d'event de gaz combustible vers brûleurs (SDV-3212) en position ouverte (contrôle par interrupteur ZSO-3212) (électrovanne SDY-3212 dés alimentée)
- électrovannes gaz combustible vers chaque veilleuse (SDY-3201 A à L) en position fermée (contrôle par interrupteurs ZSC-3201 A à L) (électrovannes dés alimentées)
- vannes d'arrêt gaz combustible vers chaque brûleur (SDV-3211 A à L) en position fermée (contrôle par interrupteurs ZSC-3211 A à L) (électrovannes SDY-3211 A à L dés alimentées)
- registre de cheminée en position complètement ouverte manuellement avec confirmation interrupteur correspondant (ZSO-3213)
- basse basse pression du gaz combustible vers veilleuses (PALL-3202, signal depuis PIT-3202)
- basse basse pression du gaz combustible vers les brûleurs (PALL-3215, signal depuis PIT-3215)
- pas de haute haute pression du gaz combustible vers les brûleurs (PAHH-3215, signal depuis PIT-3215)

8.1 Séquence de démarrage :

Si toutes les conditions ci-dessus sont vérifiées, appuyer sur le bouton "Remise à Zéro Réchauffeur" HS-3217); la lampe: "Prêt au Démarrage" XL-3202 s'allume.

Il est maintenant possible de commencer la séquence de purge du réchauffeur par tirage naturel.

a) Purge Réchauffeur:

En appuyant sur le bouton "Début Séquence" (HS-3219), la période de purge débutera automatiquement.

La lampe "Purge en cours" (XL-3204) clignotante indique le commencement de la séquence de purge; cette dernière continuera jusqu'à ce qu'assez d'air soit passé de manière à égaliser 5 fois

volume de la chambre de combustion du réchauffeur (15 minutes).(La purge est un tirage d'air naturel au travers du réchauffeur, avec registre complètement ouvert)

Si durant cette opération, une des conditions de sécurité ou une des autorisations devait disparaître, le système de sécurité remettrait à zéro le temps de purge et il sera ainsi nécessaire de répéter la procédure de démarrage.

Cette condition sera indiquée par le voyant "Avarie Purge" (XA-3207).

Quand la purge est finie, la lampe "Prêt au démarrage veilleuses" (XL-3203) s'allume.

b) Démarrage veilleuses :

Le démarrage de la première veilleuse devra s'effectuer dans les 5 minutes suivant la fin de la purge, sinon, il faudra répéter la procédure de démarrage du et le voyant "Avarie Purge" XA3207 s'allumera.

Appuyer sur le bouton "Démarrage veilleuse 1" (HS-3201 A) pour allumer la première veilleuse. Avec chaque bouton de HS-3201 A à HS-3201 L, il est possible d'allumer chacune des veilleuses. Cela signifie qu'on peut débuter la séquence de démarrage des veilleuses par n'importe laquelle d'entre elles.

Le début de cette opération (allumage de la première veilleuse) entraîne:

alimentation de l'électrovanne (SDY-3202) et fermeture de la vanne d'évent (SDV-3202) (contrôle des interrupteurs finaux ZSC-3202/ ZSC-3202).

Quand la vanne d'aération ci-dessus est fermée, la séquence automatique continuera comme suit:

- alimentation de l'électrovanne (SDY-3200) et ouverture de la vanne d'arrêt du gaz combustible vers veilleuses (SDV-3200) (contrôle des interrupteurs finaux ZSC-3200/ ZSO-3200).

- alimentation et ouverture de l'électrovanne (SDY-3201 A) du gaz combustible vers veilleuse 1 (contrôle de l'interrupteur final ZSC-3201 A)
- activation du transformateur d'allumage (BX-3200 A) pendant 5 secondes, avec un court délai de 3 secondes après l'ouverture de l'électrovanne du gaz combustible vers veilleuse 1 (SDY-3201 A). Ce délai est nécessaire pour alimenter en gaz combustible la veilleuse.

5 secondes après l'allumage, le transformateur d'allumage s'arrête pendant 3 secondes.

Le système répète le cycle d'allumage de la veilleuse, allumage pendant 5 secondes et pas d'allumage pendant 3 secondes et ce, pendant encore 2 cycles (3 cycles complets d'allumage pour chaque veilleuse).

L'alarme de basse pression du gaz combustible vers les veilleuses (PALL 3202) et le circuit de détection (BSLL-3200 A) sont contournés pendant un court délai durant la mise en service des veilleuses (30 secondes pour chaque cycle).

Si la flamme de la veilleuse est allumée, ce qu'on peut voir grâce au détecteur d'ionisation de flamme, le voyant (BL-3200A) est allumé et l'opérateur peut procéder à l'allumage d'autres veilleuses en appuyant sur les boutons correspondants sur le panneau local.

Si la veilleuse ne réussit pas à s'allumer, seule l'électrovanne correspondante (SDY-3201 A) se ferme.

La vanne de gaz combustible vers les veilleuses (SDV-3200) reste ouverte et la vanne d'aération de la veilleuse (SDV-3202) reste fermée.

On peut essayer d'allumer les veilleuses non allumées en appuyant sur leur bouton respectif deux autres fois seulement. Toutefois, à la suite de chaque essai manqué, l'électrovanne du gaz combustible vers la veilleuse se fermera.

Appuyer sur le bouton "Démarrage veilleuse 2" (HS-3201 B) Cette opération entraîne:

- alimentation et ouverture de l'électrovanne (SDY-3201 B) de gaz combustible vers veilleuse (SDY-3201 B) (contrôle de l'interrupteur final ZSC-3201B)
- activation du transformateur d'allumage (BX-3200 B)

Le système répète le cycle d'allumage comme ci-dessus.

Si après trois essais, la veilleuse n'est pas allumée, l'électrovanne de gaz combustible vers la veilleuse 2 se ferme (SDY-3201 B).

On peut essayer d'allumer les veilleuses non allumées en appuyant sur le bouton correspondant encore deux fois (on peut essayer avec différentes veilleuses) . Toutefois, à la suite de chaque essai manqué, l'électrovanne du gaz combustible vers la veilleuse se ferme. Il sera possible de recommencer l'opération d'allumage seulement après 10 minutes (réglable par logique).

L'alarme de basse pression du gaz combustible vers veilleuses (PALL 3202) et le détecteur de flamme correspondant (BSLL-3200B) sont contournés pendant un court délai (30 secondes pour chaque cycle) durant le démarrage de chaque veilleuse

En présence de flamme, le voyant BL-3200B "Flamme sur veilleuse 2" s'allume.

L'opération doit être répétée pour les veilleuses 3, 4, 5,6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12.

Il est recommandé d'allumer toutes les veilleuses avant d'allumer les brûleurs principaux

La logique requiert qu'au moins 4 veilleuses soient allumées dans un temps maximum de 5 minutes (il y a un timer pour cela) après l'ouverture de la première vanne d'arrêt du gaz combustible vers les veilleuses.

Si après 5 minutes, il n'y a pas au moins 4 veilleuses allumées, la vanne de gaz combustible vers veilleuses (SDV-3200) se ferme, la vanne d'évent de la veilleuse (SDV-3202) s'ouvre et la vanne correspondante à chaque veilleuse se ferme

Pour que le fonctionnement soit normal, il doit y avoir au moins 4 veilleuses allumées

En conditions normales de fonctionnement, si une avarie de flamme sur une veilleuse survient, il est possible d'essayer de nouveau d'allumer la veilleuse en appuyant sur le bouton correspondant.

Si après 3 essais, la veilleuse ne s'allume toujours pas, effectuer un contrôle car des essais répétés peuvent endommager le système d'allumage.

C) Démarrage brûleurs

Avec au moins 4 veilleuses allumées et en l'absence du signal XY-3209 (Arrêt brûleur depuis installation), il est possible d'allumer les brûleurs à partir du panneau local, en procédant comme suit:

Appuyer sur le bouton "Démarrage brûleur 1" (HS-3211 A) pour allumer le premier brûleur

avec chacun des boutons de HS-3211A à HS-3211 L, on peut allumer chacun des brûleurs (ceci est possible seulement si la veilleuse correspondante est allumée)

Le début de l'opération (allumage du premier brûleur) entraîne :

- alimentation de l'électrovanne (SDY-3212) et fermeture de la vanne d'event (SDV-3212) (contrôle des interrupteurs ZSC-3212/ ZSO-3212)
- Quand la vanne d'aération ci-dessus est fermée. la séquence automatique continuera comme suit:
- alimentation de l'électrovanne (SDY-3210) et ouverture de la vanne d'arrêt du gaz combustible vers brûleurs (SDV-3210) (contrôle des interrupteurs ZSC-3210/ ZSO-3210)
- contrôler si la veilleuse 1 est allumée (présence du voyant BL- 3200A)
- alimentation de l'électrovanne (SDY-3211 A) et ouverture de la vanne d'arrêt du gaz combustible vers brûleur 1 (SDV-3211 A) (contrôle des interrupteurs ZSC-3211 A/ ZSO-3211A)
- les alarmes de haute haute et de basse basse pression du gaz combustible vers les brûleurs (PAHH-3215 et PALL-3215) et les détecteurs UV correspondants (BT-3201A) sont contournées pendant un court instant (5 secondes) durant le démarrage de chaque brûleur.
- La flamme doit s'allumer dans un délai d'allumage établi (5 secondes normalement) et sa présence confirmée par un signal venant du détecteur de flamme avec voyant BL-3201 A "Flamme sur brûleur 1" allumé.
- Si la flamme correspondante ne s'allume pas, la vanne d'arrêt correspondante (SDV-3211A) se ferme, avec confirmation de l'interrupteur (ZSC-3211 A).
- Si aucun autre brûleur ne s'allume, alors le bloc principal et les vannes d'aération (SDV-3210) et (SDV-3212) se ferment et se rouvrent respectivement après un délai de 5 secondes (réglable par logique)

- appuyer sur le bouton "Démarrage brûleur 2" (HS-321 I B)
- contrôler si la veilleuse 2 est allumée (présence de flamme BL- 3200B)
- L'électrovanne (SDY-3211 B) ainsi alimentée ouvre la vanne d'arrêt du gaz combustible vers le brûleur "2" SDV-3211 B (contrôle des interrupteur ZSC-3211 B/ZSO-321 1 B)
- Les alarmes de haute et basse pression du gaz combustible vers les brûleurs (PAHH3215 et PALL-3215) et le détecteur UV correspondant (ET-3201 B) sont contournées pendant un court instant (5 secondes) durant le démarrage du brûleur.

En présence de flamme, le voyant "Flamme sur brûleur 2" (BL-3201 B)

s'allume. Cette procédure sera répétée avec les brûleurs 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12. Avec la flamme du brûleur et avec 4 flammes de brûleurs "ON", le voyant "RECHAUFFEUR ON" (XL-3200) s'allume sur le CMS.

Le premier allumage d'un minimum de 4 brûleurs sera effectué par PCV-3200, en fonctionnement avec un feu minimum à basse pression et avec FV-3202 en position fermée (par FIC-3202 en mode manuel). L'allumage des autres brûleurs est possible en mettant le contrôleur FIC-3202 en mode automatique, en condition de fonctionnement minimum.

Quand tous les brûleurs sont allumés, les contrôleurs CMS TIC-3210 et FIC-3202 auront atteint les conditions de fonctionnement optimales en mode automatique.

- Régler manuellement les registres d'air des brûleurs de manière à rendre la flamme stable.
- Régler manuellement l'ouverture du registre de cheminée de manière à ce que les conditions de tirage normal soient atteintes.

8.2 Conditions D'arrêt Complet :

Les causes d'un arrêt complet sont les suivantes:

- ESD MANUEL (DEPUIS LCP) HS-3220 A
- ESD MANUEL (DEPUIS UCP) HS-3220 B
- ARRET RECHAUFFEUR DE PUIS L'UNITE (ESD) XY-3201

9) Système de l'Huile Chaude :

Le but du Système de l'Huile chaude est de fournir une source de chaleur chaude aux moyens de chauffage pour système de procédé et d'utilité suivant:

1. Rebouilleur de la Colonne de stabilisation 01/02/03-E-221A/B
2. Rebouilleur du Débutaniseur 01/02/03-E-231
3. Réchauffeur du Gaz de régénérateur 01/02/03-E-121
4. Rebouilleur du Dééthaniseur 01/02/03-E-151
5. Rebouilleur du Régénérateur de l'Amine 01/02/03-E-115
6. Réchauffeur du Fuel gaz à l'huile chaude 06-E-301

Le Système de l'Huile chaude est constitué d'un réservoir et d'un système de circulation pour l'huile chaude ou le milieu de transfert de chaleur. L'huile chaude est à son tour chauffé par récupération de la chaleur à partir des gaz d'échappements des turbines à gaz qui entraînent les compresseurs du gaz résiduel. Deux fours de chauffe de l'huile chaude 06-H-321A/B fournissent un chauffage supplémentaire en cas où tous les moyens de chauffage sont insuffisants pour la charge du procédé. L'huile chaude est fournie à la majorité des utilisateurs à la température de 288°C et revient au ballon tampon à une température de 187°Celsius.

Les équipements suivants sont inclus dans le système de l'huile chaude :

- Bac de stockage de l'huile chaude 06-T-321
- Pompe de transfert de l'huile chaude 06-P-322
- Ballon tampon de l'huile chaude 06-V-321
- Pompe de circulation de l'huile chaude 06-P-321A/B/C
- Filtre de l'huile chaude 06-V-323
- Récupérateur de chaleur des turbines pour l'huile chaude 06-H-322A/B/C
- Four de chauffe de l'huile chaude 06-H-321A/B
- Aéro- réfrigérant de l'huile chaude 06-E-322

- Ballon de collecte des purges de l'huile chaude 06-V-322
- Pompe de transfert de l'huile chaude 06-P-322

Le système de distribution de l'huile chaude livre l'huile chaude du collecteur principale d'alimentation à chaque Train de procès et reçoit le retour de l'huile chaude des trains pour le retour au ballon tampon de l'huile chaude.

9.1 Considérations spécifiques de sécurité :

Ci-après la liste des risques potentiels liés au système:

- Incendie ;
- Déversement d'huile lors de son transfert du Bac de stockage vers le Ballon tampon;
- Fuite d'huile chaude du système.

9.2 Système De Control :

Le Système de Control est prévu pour le control des paramètres : température, pression pour l'huile chaude ; niveau pour le ballon tampon d'huile chaude ; débit pour le gaz combustible.

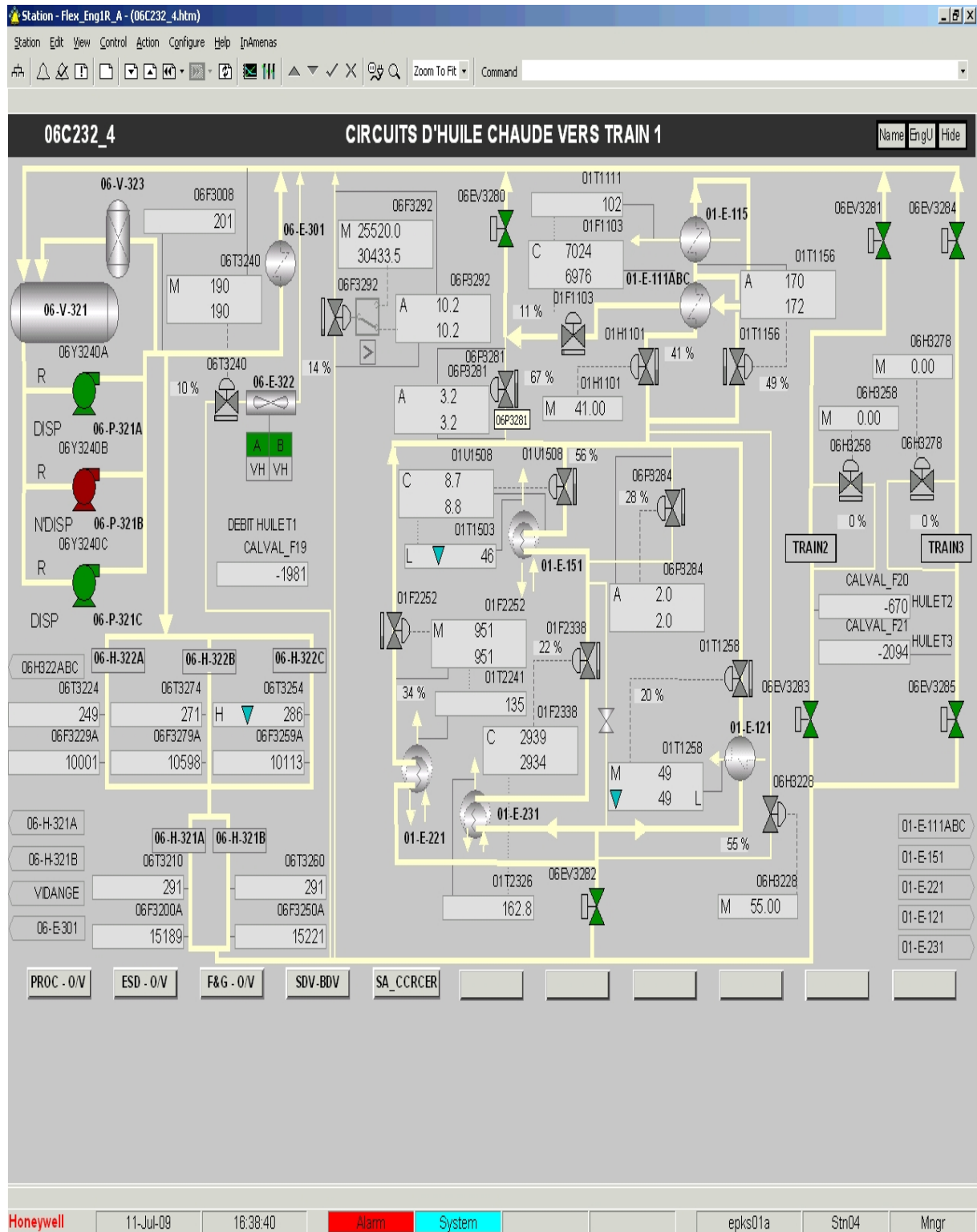


Figure III.9 : Circuit de l'huile chaude vers train 1

CHAPITRE IV

Les Automates Programmable Industriel (PLC):

INTRODUCTION :

Un automate programmable industriel (API) est un dispositif électronique possédant l'architecture d'un ordinateur (très proche de l'ordinateur) adapté au milieu industriel. Les API sont particulièrement conçues pour répondre à de multiples applications dans la quasi-totalité des domaines industriels, ce sont des outils programmables universels. En plus des fonctionnalités de la logique câblée (ET, OU...), elles permettent de traiter les fonctions particulières telles que :

- Comptage et calculs,
- Mesures analogiques et régulation,
- Communication - supervision.

La technologie utilisée dans la conception des automates de dernière génération leur permet d'exécuter des algorithmes qui nécessitent des calculs et le traitement en continu de grand flux de données et temps réel. Cette capacité leur permet d'exécuter de manière très aisée certaines fonction telles que la régulation.

Grâce aussi à la capacité de communication et de dialogue avec l'environnement il est devenu très aisé de gérer et de superviser à distances les installations à réguler.

L'automate présente également une grande souplesse de programmation, grâce à des méthodes de programmation directes via une console ou un micro ordinateur par l'utilisation de langages de programmations (Ladder, Grafset, Block function,...).

1) Architecture interne d'un automate programmable :

Qu'ils se présentent sous forme compacte ou modulaire, les automates sont organisés autour d'un même type d'architecture.

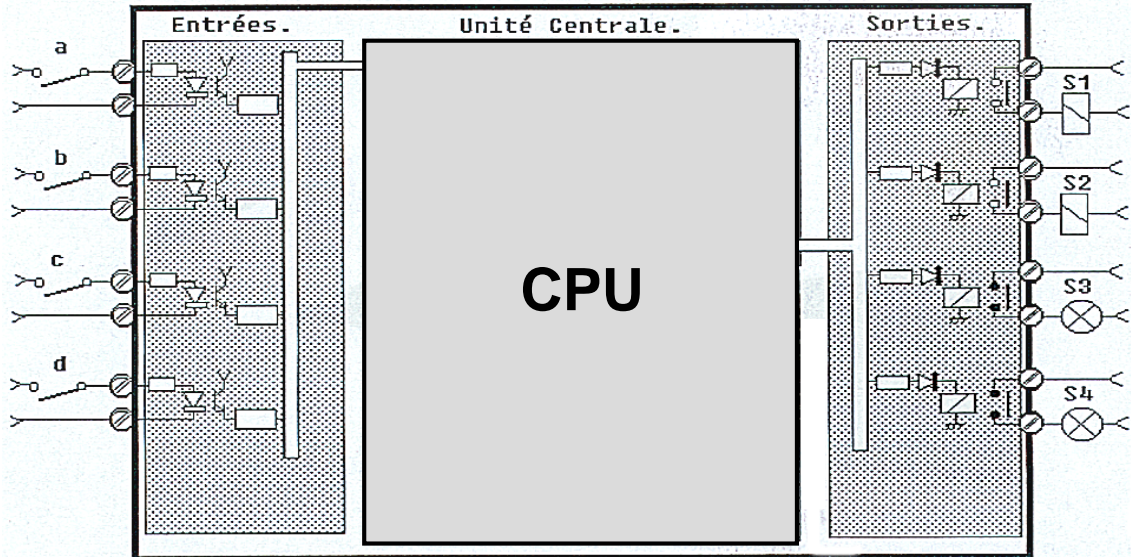


Figure IV : Architecture interne d'un automate programmable

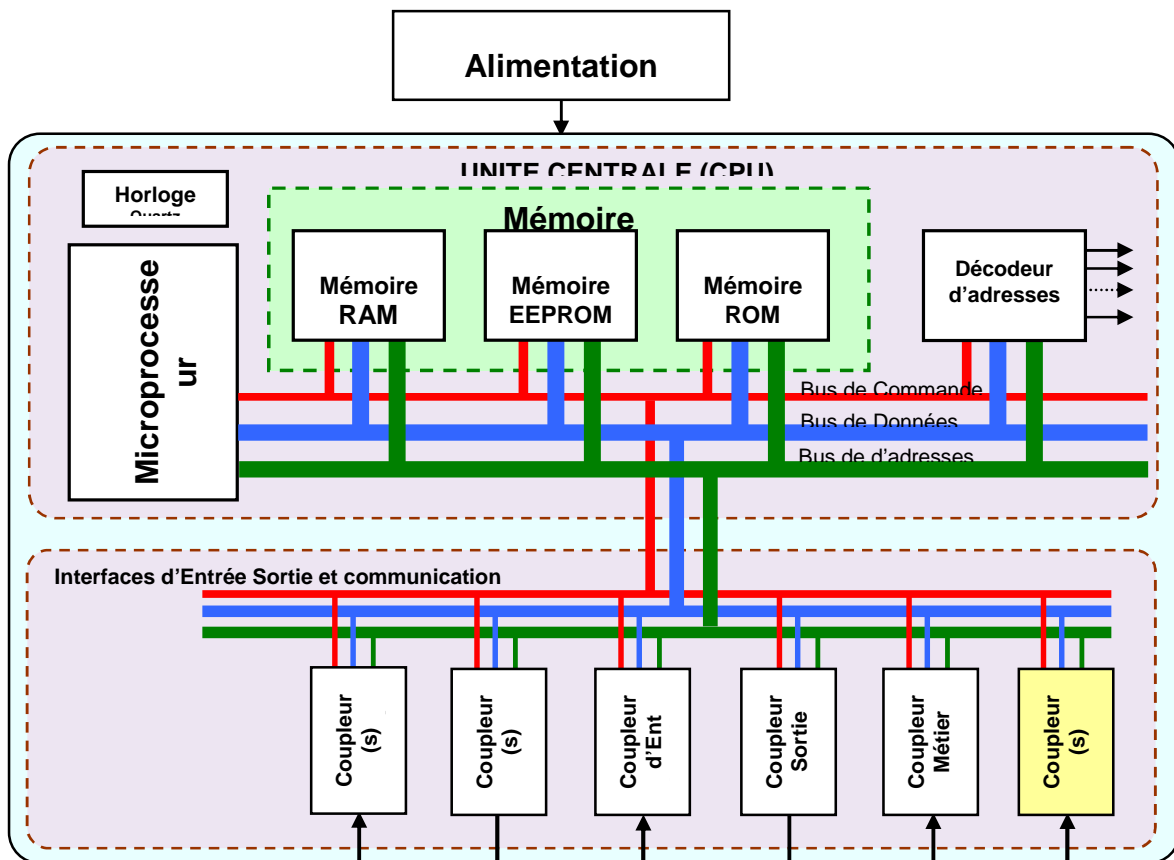


Figure IV.1: Architecture interne d'un automate à structure modulaire

2) Les principaux éléments de l'automate :

L'automate se compose des éléments suivants :

1) Une 'Unité centrale' ou CPU, qui assure le traitement de l'information et la gestion de l'ensemble des unités. Ce module comporte un microprocesseur, des circuits périphériques de gestion des entrées sortie, des mémoires RAM et EEPROM nécessaire pour stocker les programmes, les données, et les paramètres de configuration du système.

2) Un module d'alimentation, qui à partir d'une tension 220 V, 50 Hz ou dans certains cas de 24 V fournit les tensions continues 5V, +/- 5V, +/- 12 V ou +/- 15 V nécessaires au bon fonctionnement du système.

3) Un plusieurs ou coupleurs d'entrées 'Tout ou Rien' ou analogiques pour l'acquisition des informations provenant de la partie opérative (procédé à conduire).

4) Un plusieurs coupleurs de sortie 'Tout ou Rien' ou analogiques pour transmettre à la partie opérative les signaux de commande.

Remarquons qu'il existe des modules qui intègrent en même temps des entrées et sorties.

5) Un ou plusieurs coupleurs de communication qui peuvent être :

- Interface(s) série utilisant dans la plupart des cas comme support de communication les liaisons RS-232 ou RS422/RS485 pour assurer la connexion à des terminaux (console, ou PC) pour assurer la communication Homme/Machine (programmation, supervision ...).
- Interface (s) pour assurer l'accès à un bus de terrain (Modbus, Profibus, Hart, Fip, fieldbus ...)
- Interface d'accès à un réseau Ethernet.

3.1 L'unité centrale ou CPU :

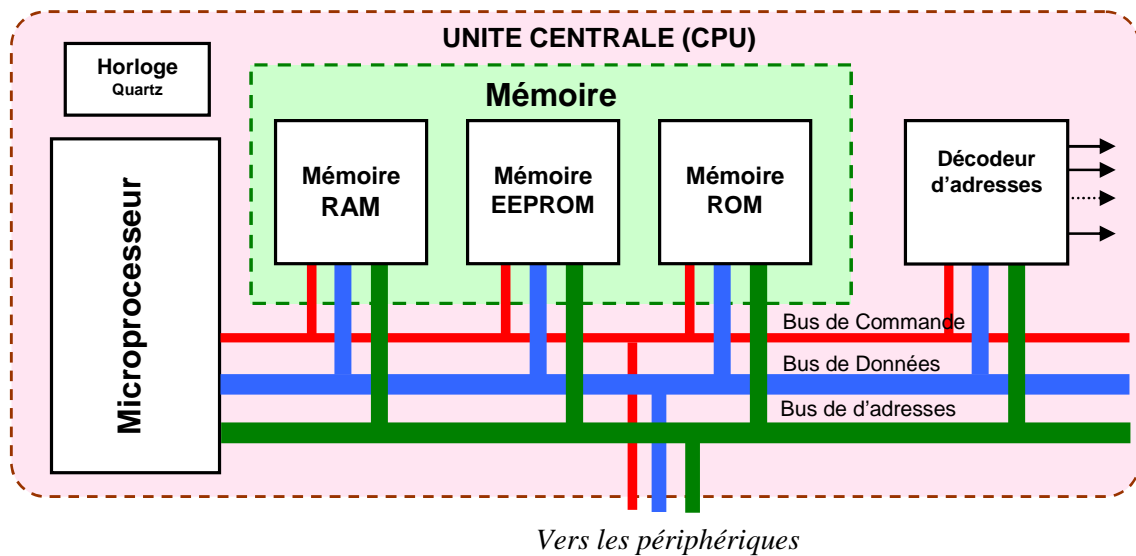


Figure IV.2 :L'unité centrale

Les principaux composants de l'unité centrale (CPU) sont :

- Le microprocesseur.
- Des bus (au nombre de 3) composés d'un certain nombre de conducteurs pour le transport des informations entre les organes du système (bus de données, bus d'adresses et bus de commande)
- La mémoire qui permet de stocker des informations sous forme de mots binaires (1 bits / 4 bits / 8 bits / 16 bits)
- Un système combinatoire (décodeur d'adresse) chargé de sélectionner les différents boîtiers du système qui sont sollicités par le processeur.
- Les interfaces d'entrées/sorties servent d'intermédiaire entre la CPU et la partie opérative.

a) Le processeur :

Le processeur, principal acteur de tout le système, est chargé de gérer et de coordonner le fonctionnement des différents organes à partir des instructions qu'il lie dans la mémoire réservée au programme d'exécution.

Les principaux composants d'un processeur:

- L'Unité Logique (UL) qui traite les opérations logiques ET, OU et Négation.
- Unité Arithmétique et Logique (UAL) qui traite les opérations de temporisation, de comptage et de calcul.
- Un ou de Plusieurs Accumulateurs qui sont des registres de travail dans lequel se range une donnée avant d'être traitée ou un résultat avant d'être envoyé vers une destination prévu par le programme.
- Un Registre d'Instruction qui contient, durant le temps de traitement, l'instruction à exécuter.
- Un Décodeur d'Instruction qui décode l'instruction à exécuter en y associant les microprogrammes de traitement.

b) Les bus :

Le Bus est un ensemble de pistes conductrices (pistes en cuivre) par lequel s'acheminent une information binaire (suite de 0 ou 1), c'est à dire (0V ou 5V) sur chaque fil.

Comme dans un système informatique classique, l'unité centrale dispose de trois bus :

- Le bus de données.
- Le bus d'adresses.
- Le bus de commandes.

c) La mémoire:

La mémoire centrale est l'élément fonctionnel qui peut recevoir, conserver et restituer les données. Dans un API la mémoire est découpée en plusieurs zones.

- La zone mémoire réservée au système.
- La zone mémoire programme (programme à exécuter) ;

- La zone mémoire des données (état des entrées et des sorties, valeurs des compteurs, temporisations) ;
- Une zone où sont stockés des résultats de calcul utilisés ultérieurement dans le programme.
- Une zone pour les variables internes.

Sur le plan technologique, ces mémoires peuvent être :

Durant la phase d'étude et de mise au point du programme :

- Des mémoires vives RAM (Random Access Memory) volatiles
- Des mémoires EAROM (Electrically Alterable Read Only Memory) non volatiles et effaçables partiellement par voie électrique.

Durant la phase d'exploitation:

- Des mémoires vives RAM qui imposent un dispositif de sauvegarde par batterie rechargeable pour éviter la volatilité de leur contenu en cas de coupure de courant
- Des mémoires mortes ROM à lecture seulement ou PROM programmables à lecture seulement.
- Des mémoires reprogrammables EPROM (Ecrasable PROM) effaçables par un rayonnement ultraviolet et EEPROM (Electric Erasable PROM effaçables électriquement).

d) Les interfaces de sorties :

Les interfaces des sorties permettent à l'unité centrale de communiquer avec l'environnement ou les périphériques. Elles sont de 2 types :

Les interfaces parallèles pour les communications locales.

Dans le cas de l'automate, sont considérés comme périphériques locaux, les modules d'entrée/sortie.

Dans ce type de communication l'échange d'information se fait mot par mot, c'est-à-dire que tous les bits qui constituent un même mot binaire sont transmis en même temps.

Cette opération de transfert d'information est réalisée par des circuits électroniques, contrôlé par le microprocesseur.

e) Les modules d'entrées logiques (tout ou rien) :

Une interface d'entrée a pour rôle de transformer les signaux logiques ou analogiques provenant des capteurs pour les transformer en information numériques exploitables par l'unité de traitement.

Les cartes d'entrées tout ou rien permettent de raccorder à l'automate les différents capteurs à deux états (ouvert ou fermés) qui sont assimilés aux états logiques 0 ou 1 tels que

- Boutons poussoirs et Interrupteurs.
- Thermostats.
- Fins de course
- Capteurs de proximité inductifs ou capacitifs.
- Capteurs photoélectriques.
- Roues codeuses ...

Les modules d'entrée assurent l'adaptation, l'isolement électrique entre le capteur et le système numérique, le filtrage et la mise en forme des signaux électriques et leur adaptation aux niveaux logiques TTL (0 ou 5V).

Il existe sur le marché des modèles de cartes d'entrée à 4, 8, 16, 32 ou 64 voies.
Les tensions d'entrées sont de : 24, 48, 110, 220 volts en courant continu ou alternatif.

Chaque voie est généralement munie d'une diode électroluminescente sur la carte pour informer l'utilisateur de l'état de chaque entrée.

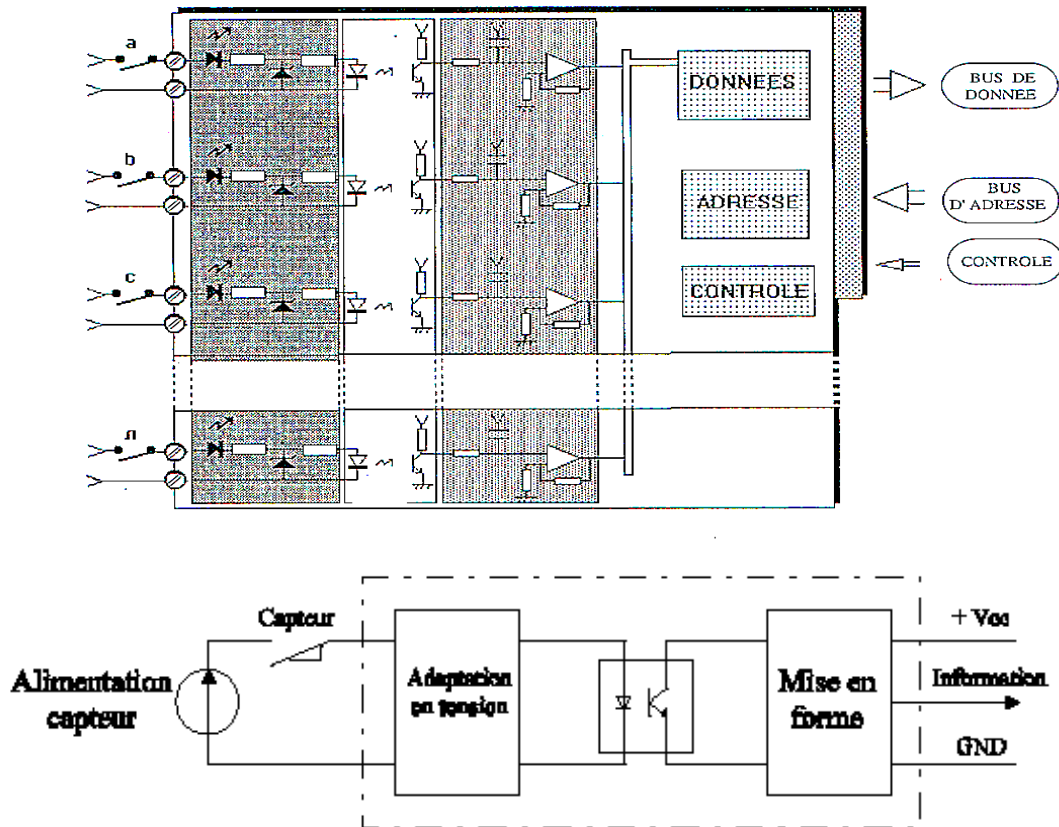


Figure IV.3 : Structure d'une entrée logique.

1. Automate Programmable Industriel dédié Sécurité (APIs) :

En 1984, l'INRS [1 (CND 1502-117-84) recommandait de ne pas faire confiance au seul Automate Programmable Industriel (API) pour assurer la gestion des fonctions de sécurité et il était proposé d'assurer celle-ci par une logique câblée extérieure à la commande gérée par l'API. Depuis certains fabricants proposent ou vont proposer de nouveaux API appelés Automate Programmable Industriel dédié Sécurité (APIs) devant pouvoir assurer à eux seuls la gestion des fonctions de sécurité.

2.1 Architecture :

Les différentes architectures permettant de gérer les fonctions de sécurité ainsi que les solutions existantes, nous analyserons les architectures internes des APIs actuellement sur le marché et les problèmes de validation liés aux différents types d'applications rencontrées

2.1.1 API gérant la commande et les sécurités :

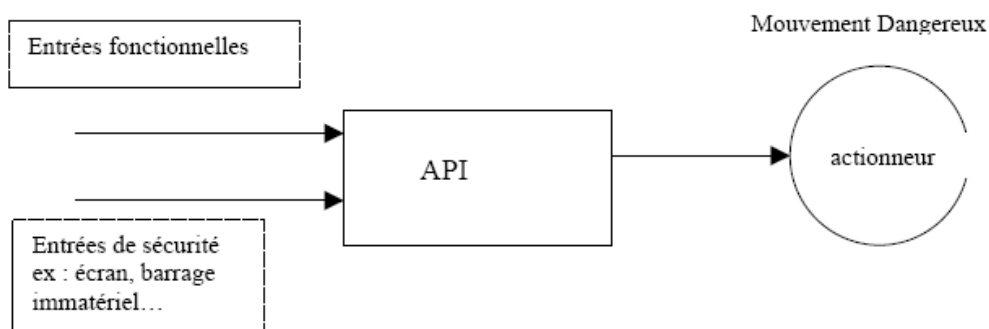


Figure IV.2.1 : API gérant la commande et les sécurités

L'observation de ce synoptique montre qu'un mouvement dangereux peut se produire suite à une défaillance de l'API, les sécurités ne pouvant plus intervenir pour arrêter ce mouvement dangereux.

Ce comportement est dû au fait qu'un API standard n'a pas été conçu pour détecter toutes ses défaillances internes et adopter une position de repli en sécurité lorsque celles-ci se produisent. Pour ces raisons, l'utilisation d'un API standard n'est pas admise pour gérer les fonctions de sécurité directe sur une machine

2.1.2 API gérant la commande, le circuit traitant les sécurités étant séparé :

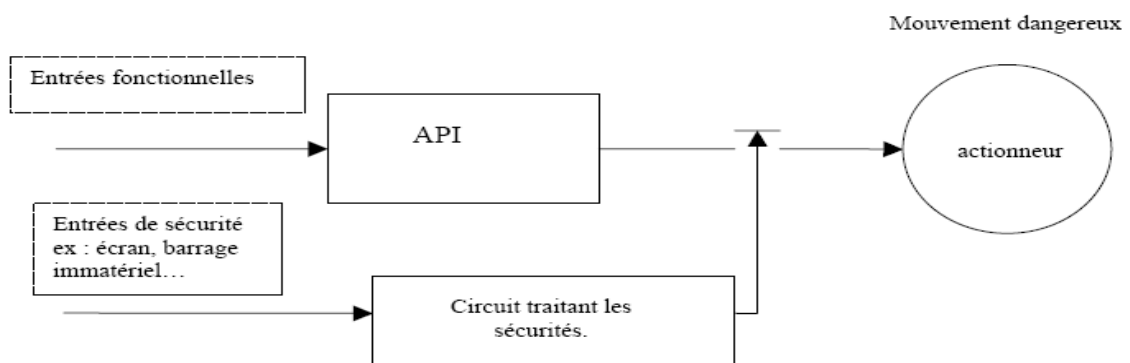


Figure IV.2.2 : API gérant la commande, le circuit traitant les sécurités étant séparé

On constate qu'il n'existe pas de liaison directe entre une commande intempestive provenant de l'API et le mouvement dangereux. Le traitement des sécurités par un circuit spécifique validé permet la commande de la mise en sécurité de la machine même si la sortie de l'API commande un

mouvement intempestivement. Cette architecture permet l'utilisation d'un automate car le traitement séparé des sécurités annihile les mouvements dangereux malgré la défaillance de l'API. Cette solution se rencontre fréquemment et elle est recommandée lorsqu'elle peut être appliquée, car elle permet de valider aisément la sécurité d'un système global, complexe ou non, en validant seulement le circuit traitant les sécurités.

2.1.3 Redondance d'API gérant la commande et les sécurités :

Dans cet exemple, la redondance choisie repose sur la mise en œuvre de deux automates devant donner la même information pour que celle-ci soit pris en considération ; en cas de discordance, il y a arrêt du processus et mise en sécurité.

La redondance permettant une meilleure disponibilité, c'est-à-dire celle où l'information d'un seul des API suffit pour commander le mouvement, ne permet pas d'assurer un bon niveau de sécurité en présence de la défaillance d'une des deux voies.

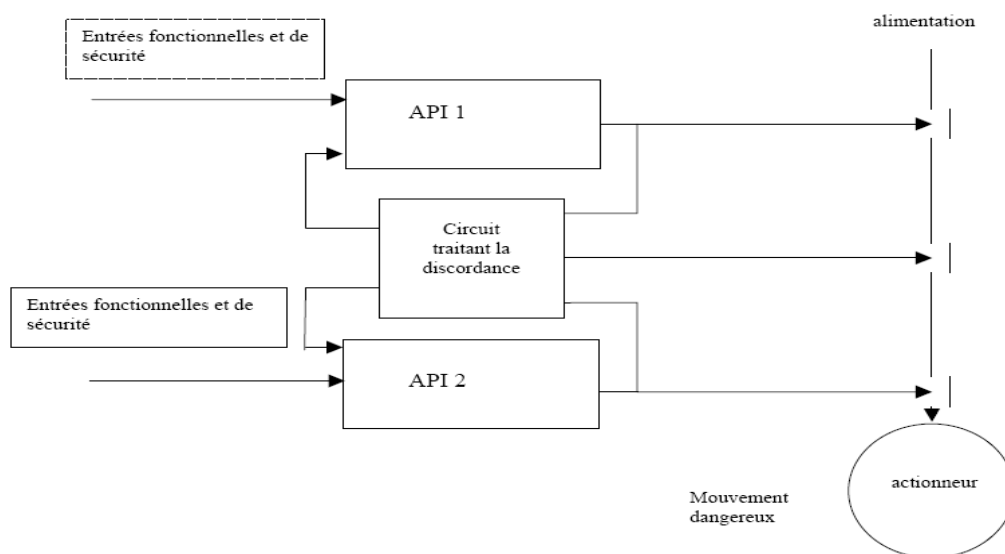


Figure IV.2.4 : Redondance d'API gérant la commande et les sécurités

Dans ce cas, la défaillance de l'un des deux automates ne peut pas mener à l'accident. La discordance entre les deux sorties des API est détectée par un circuit extérieur qui commande l'arrêt du mouvement dangereux et interdit la remise en fonctionnement obligeant la réparation de l'API défaillant.

Cette architecture pourra être utilisée pour des systèmes où il est admis que la probabilité de défaillance de mode commun des deux API est négligeable. Elle doit être mise en œuvre par des spécialistes capables de valider l'application sachant que la sécurité dépend des mesures prises pour réduire les défaillances de mode commun et de la validation du circuit traitant la discordance des sorties des API.

III. Automates de sécurité *HIMA*

1. Generalites :

1) Introduction :

Les automates HIMA de sécurité remplacent avantageusement les fonctions de sécurité à base de logique câblée. Ils réduisent les coûts de câblage, apportent des fonctions de diagnostic, facilitent la maintenance et la modification des installations. En distinction entre les produits prévus pour la sécurité des machines et ceux prévus pour la sécurité des process (continus ou batch). En cas de défaut, les premiers visent l'arrêt de la machine à tout prix, tandis que les seconds doivent laisser la possibilité d'agir sur le process pour le recadrer. La haute disponibilité des solutions proposées par HIMA garantissent une sécurité maximale et un fonctionnement « NONSTOP » de tous les process du site.

Exemples d'applications :

- système d'arrêt d'urgence (ESD)
- sécurité des fours et brûleurs (BMS)
- sécurité des applications Feu & Gaz (F&G)
- système de sécurité à haute intégrité (HIPS)
- contrôle de turbo machine (TMC)
- protection et conduite des pipelines

Les demandes alliant sécurité et rentabilité d'un process sont croissantes. Y répondre en constitue toute la difficulté.

Les nouvelles normes de sécurité, une compétition mondiale et une maîtrise contraignante des coûts sont à l'origine de ces demandes. La combinaison de ces facteurs et de ceux liés à la

sécurité du process nous a amenés à développer un système qui offre une sécurité Non-stop et améliore la rentabilité en:

- maximisant le temps de fonctionnement de la production
- réduisant les coûts d'investissements et de fonctionnement
- augmentant les profits
- proposant des solutions ouvertes à tous les SNCC
- éliminant les erreurs liées au facteur humain

HIMA, concepteur et fabricant indépendant de solutions de sécurité des process industriels, est aujourd'hui reconnu comme le leader mondial dans le domaine.

Tout ce que HIMA pense, faire et crée est fait pour aider à atteindre la sécurité non-stop. Plus de 20 000 systèmes de sécurité installés à travers le monde démontrent cet engagement. Basés sur l'expérience, et d'un système qui puissent répondre aux critères de sécurité et de rentabilité.

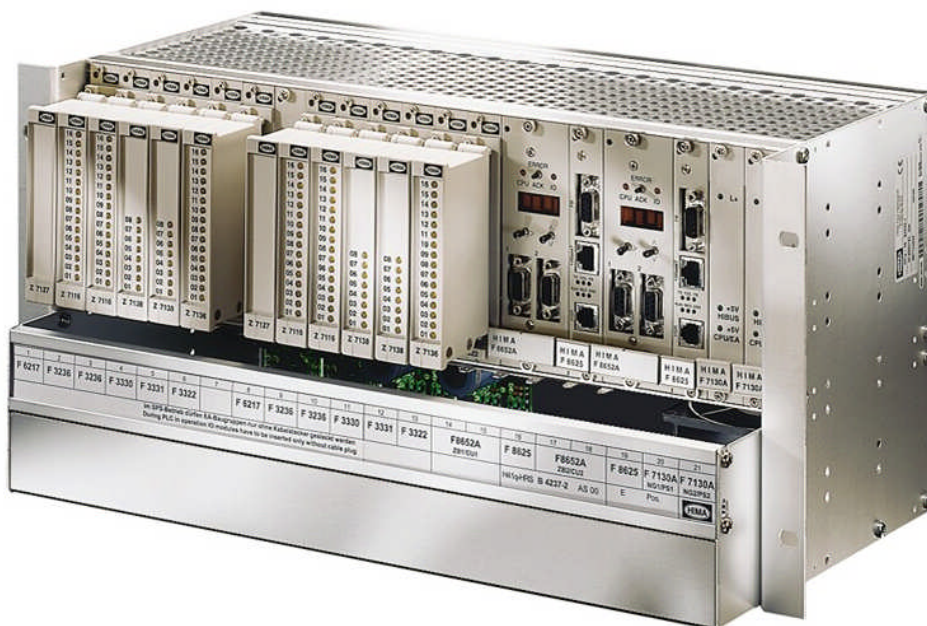


Figure III.3 : automate HIMA

2) Les avantages de HIMA pour les industries de process :

HIMA est une plateforme modulaire conçue pour des applications critiques de taille importante que vous ne pouvez jamais vous permettre d'arrêter.

HIMA s'adapte à tout quantitatif d'E/S, temps de réponse, tolérance aux pannes ainsi qu'aux applications centralisées ou distribuées. En plus d'un niveau de protection SIL3.

HIMA est en mesure de vous aider à augmenter votre rentabilité en réduisant vos dépenses d'investissement et de fonctionnement.

HIMA est développé pour la durée de vie de l'usine, du site de production ou de l'unité sur laquelle il est installé et dispose d'un potentiel d'extension quasi illimité. Les modifications Hardware et Software peuvent être réalisées sur demande, sans interruption du système, pendant toute la durée de vie du site de production sur lequel il est installé.

3) Atteignez un niveau de production maximum :

HIMA donne une disponibilité « à vie » grâce à un mode de fonctionnement puissant et in interruptible conçu pour la durée de vie de votre installation. Cela maximise la disponibilité du site et augmente sa productivité.

Grâce à son architecture XMR, les défaillances d'un élément unique sont éliminées et son niveau de redondance pourra s'adapter à tous les besoins pour une protection optimale. Les modifications comme les ajouts de matériel, les modifications Hardware et Software ou liées à la maintenance sont possibles sans jamais arrêter le système. De même, les tests périodiques obligatoires sont réalisés en ligne.

HIMA élimine également les problèmes liés au mode commun par une séparation physique des composants redondants. En cas d'incendie ou d'inondation de la salle de commande qui aurait pour conséquence un arrêt du système, les composants redondants et localisés dans une autre salle maintiendront ce dernier totalement opérationnel et sûr.

4) Technologie XMR:

Conçu pour la sécurité, la maîtrise des coûts et une grande disponibilité Les solutions HIMA sont implémentées avec une architecture XMR révolutionnaire. Cette architecture XMR offre une protection SIL 3 « NONSTOP » ainsi qu'un niveau de redondance ajustable en mode mono, redondant, tripliqué ou quadruplé.

Les avantages de l'architecture XMR :

Les défaillances intempestives sont virtuellement impossibles.

Vous ne payez que pour le niveau de redondance requis.

Les modules en défauts peuvent être remplacés sans modifier la sécurité et le fonctionnement du process. Même multiples, les défauts n'entraîneront pas un arrêt Protection contre les défaillances de modes communs.

Des configurations de sécurité évolutives tout au long de la vie de l'installation pour un maximum de disponibilité.

5) Points forts:

- Fiabilité maximale
- SIL 3, même en configuration mono
- Une disponibilité maîtrisée grâce à une redondance ajustable
- Remplacement à chaud des modules
- Modification du programme en fonctionnement
- Une gamme complète de modules d'E/S
- Intégration facile avec les SNCC
- Communication sécurisée via un réseau safeethernet
- ELOP II, logiciel intuitif utilisant la technologie Drag & Drop pour la configuration, la programmation et les diagnostics
- Technologie 19"
- Pour une utilisation Ex-zone II

2. Architecture Automate HIMA:

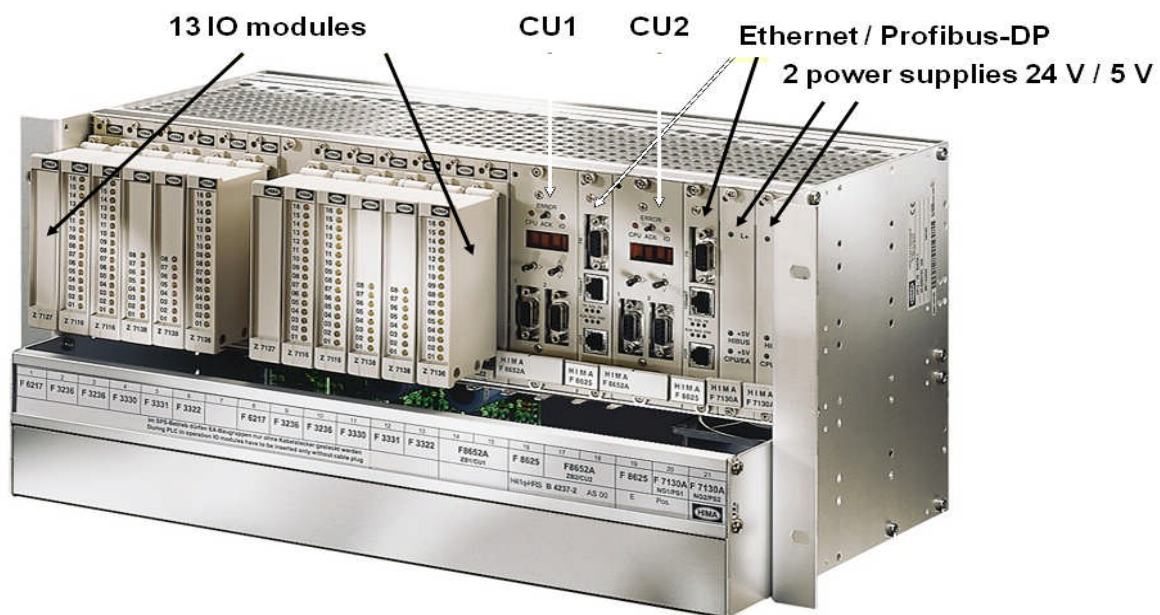


Figure III.3.1 : architecture automate HIMA

3. Description fonctionnelle de la section centrale :

Le module central est composé des blocs de fonction suivants :

Représentation

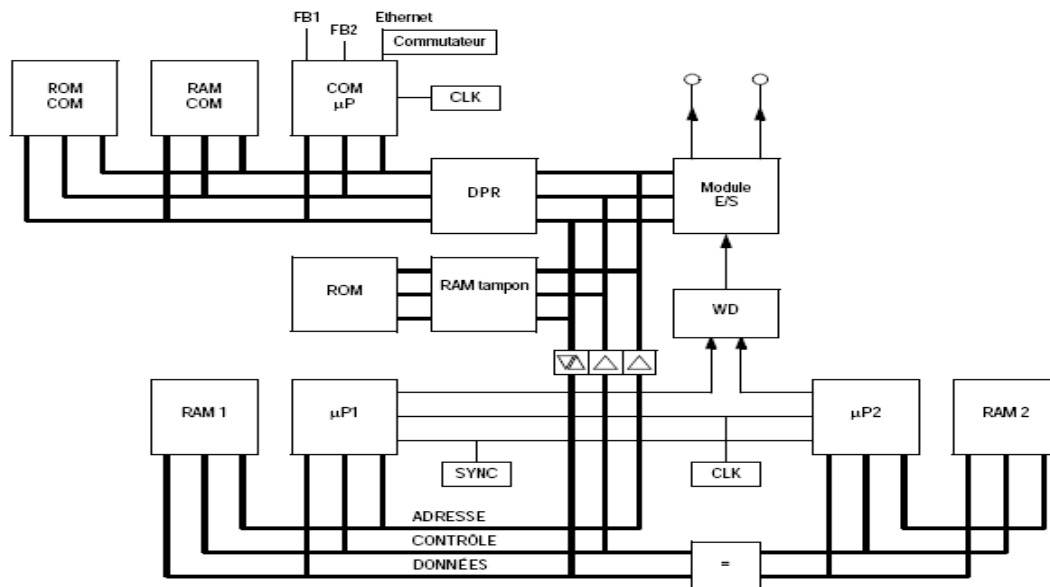


Figure III.1.2 : Description fonctionnelle de la section centrale

- Deux microprocesseurs synchrones (mP 1 et mP 2)
- Chaque microprocesseur possède sa propre mémoire RAM
- Comparsateurs de matériel testable pour tous les accès externes des deux microprocesseurs
- En cas d'erreur, le chien de garde est réglé sur un état sécurisé.
- Mémoires Flash EPROM des mémoires de programme pour systèmes d'exploitation et programmes d'application, convenant pour 100 000 cycles de stockage au minimum.
- Mémoire de données dans la NVRAM
- Multiplexeur de connexion du bus E/S, RAM à double port (DPR)
- Alimentation de sauvegarde (goldcap) pour la date et l'heure
- Processeurs de communication pour bus de terrain et connexions Ethernet
- Interface de transfert des données entre les équipements XPSMF60/XPSMF40 et le PADT, basée sur Ethernet
- Interface(s) optionnelle(s) d'échange de données par l'intermédiaire du bus de terrain
- Signalisation de l'état du système par des DEL
- Bus logique E/S pour connexion aux modules E/S
- Chien de garde sécurisé (WD)
- Surveillance de l'alimentation, testable (tensions de système de 3,3 V / 5 V)

3.1 Entrées :

Présentation :

Les entrées de sécurité peuvent être utilisées pour les signaux concernant ou ne concernant pas la sécurité.

Outre les DEL de diagnostic des modules, les automates envoient également au programme d'application des signaux d'état qui peuvent être évalués. Il est possible de lire les erreurs E/S stockées dans la mémoire de diagnostic à l'aide de XPSMFWIN.

En distingue deux types d'entrées numérique et analogique

3.1.1 Entrées numériques :

Les entrées numériques du module de contrôle XPSMF fonctionnent selon le principe des entrées analogiques mais sont définies sur des valeurs numériques par le paramétrage des points de fonctionnement.

Les entrées numériques sont lues une fois par cycle et sauvegardées en interne, des tests cycliques sont effectués pour assurer la sécurité de leur fonction.

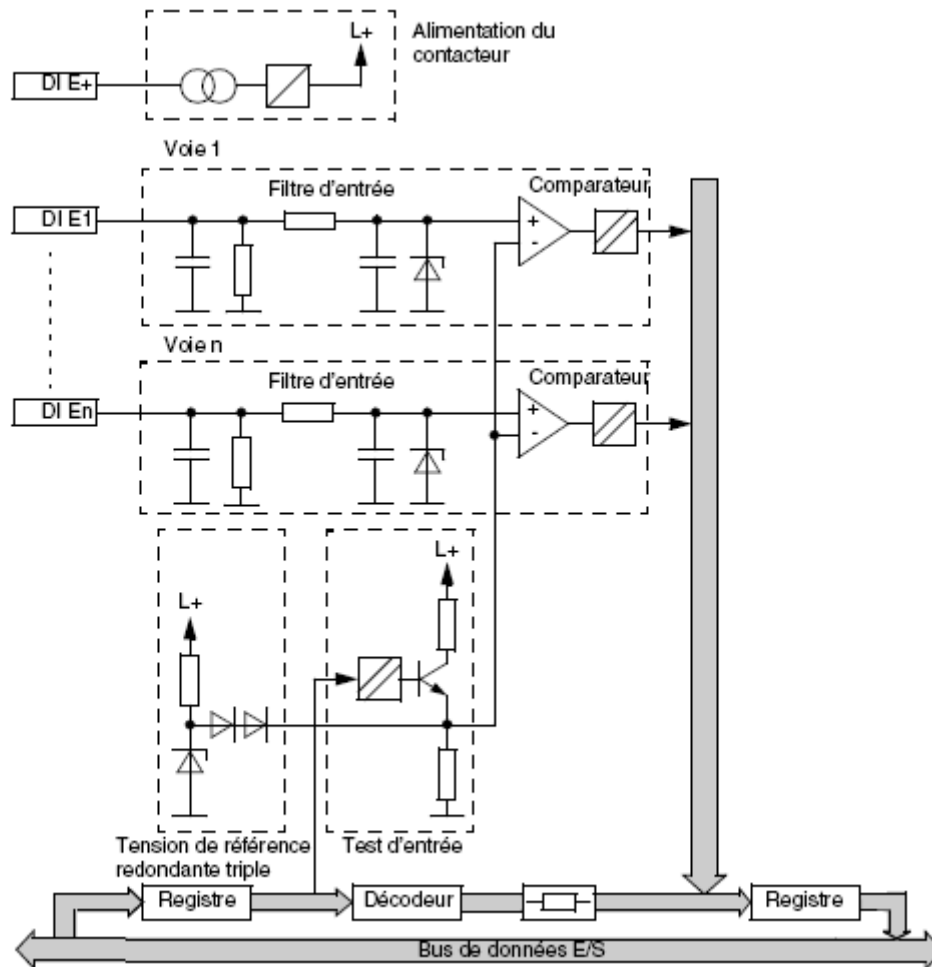


Figure IV.1.3 : Schéma des entrées numériques

3.1.2 Entrées analogiques :

La valeur des signaux d'entrée dans les voies d'entrée analogiques est convertie en un Entier. Le programme d'application peut alors utiliser cette valeur.

La précision de sécurité est la précision garantie de l'entrée analogique sans erreur du module. Cette valeur doit être prise en compte lors de la configuration des fonctions de sécurité.

Les valeurs analogiques sont traitées en parallèle par deux multiplexeurs et deux convertisseurs analogiques/numériques avec une résolution de 12 bits et les résultats sont comparés. De plus, des valeurs de test sont reliées à des convertisseurs numériques/analogiques puis converties à nouveau en valeurs numériques, qui sont alors comparées aux valeurs spécifiées.

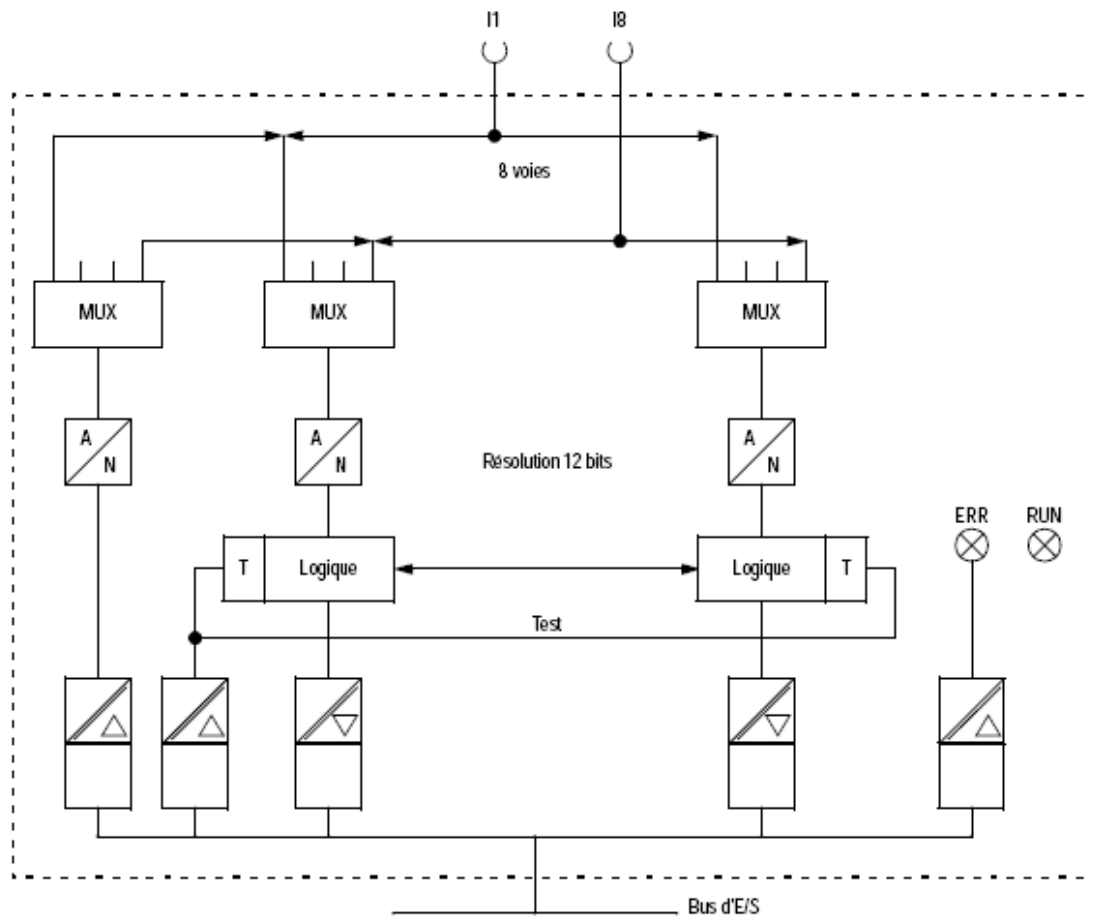


Figure IV.1.4 : Schéma des entrées analogiques

3.2 Compteurs de sécurité :

Si un défaut est détecté dans la section compteur du module, un bit d'état est positionné pour évaluation dans le programme d'application.

En outre, il est possible d'y prendre en compte le code d'erreur concerné. La DEL ERR sur le module s'allume.

Le code d'erreur vous permet d'ajouter une gestion des erreurs supplémentaires au programme d'application.

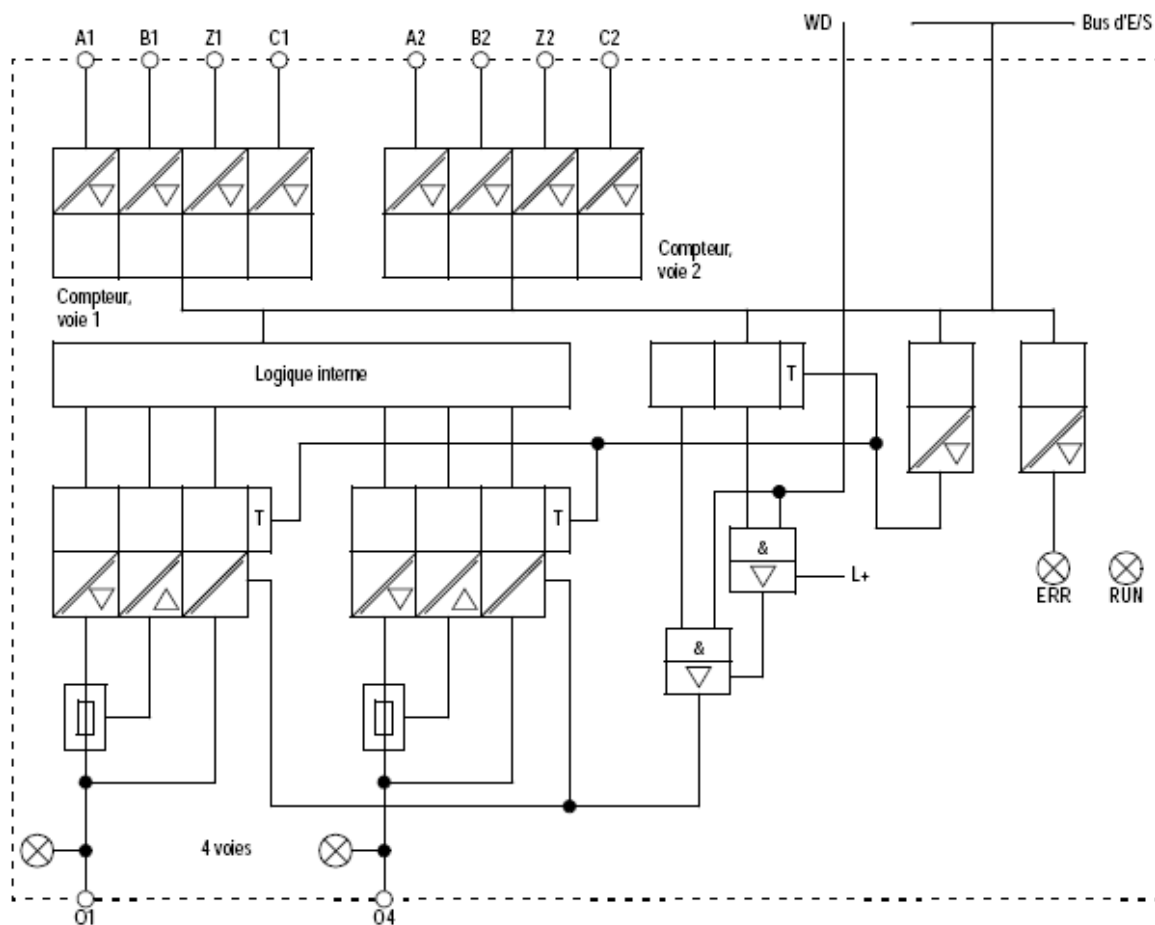


Figure IV.1.4 : Schéma des compteurs

3.3 Sorties :

Présentation :

Les modules de sortie de sécurité sont écrits une fois par cycle, les signaux de sortie sont relus et comparés avec les signaux de sortie spécifiés.

L'état sécurisé des sorties est la valeur 0 ou un contact de relais ouvert.

Trois commutateurs testables sont intégrés en série dans les voies de sortie de sécurité. Cela permet l'intégration dans le module de sortie du second chemin de coupure indépendant (nécessaire pour des raisons de sécurité).

Mécanisme d'arrêt de sécurité : Ce mécanisme d'arrêt de sécurité intégré déconnecte toutes les voies du module de sortie défaillant (état hors tension).

De plus, le signal de chien de garde (WD) de l'UC offre une seconde possibilité d'arrêt. En cas de perte du signal WD, le système est immédiatement basculé vers un état sécurisé.

Cette fonction est prise en compte uniquement pour toutes les sorties numériques et les sorties de relais de l'automate

En distingue trois types de sorties

3.3.1 Sorties numériques :

Collationnement du signal de sortie de l'amplificateur de commutation. Le seuil de commutation pour un signal nul de collationnement est 2 V. Les diodes utilisées empêchent la rétroaction des signaux.

Vérification de l'arrêt de sécurité redondant intégré.

Test d'arrêt des sorties au cours du MEZ pour une durée maximale de 200 s.

La tension de fonctionnement de tout le système est surveillée, et toutes les sorties sont mises hors tension en cas de sous-tension < 13 V.

en cas d'erreur si un signal à 1 défaillant est détecté, la sortie concernée du module est mise à un état zéro hors tension par les commutateurs de sécurité.

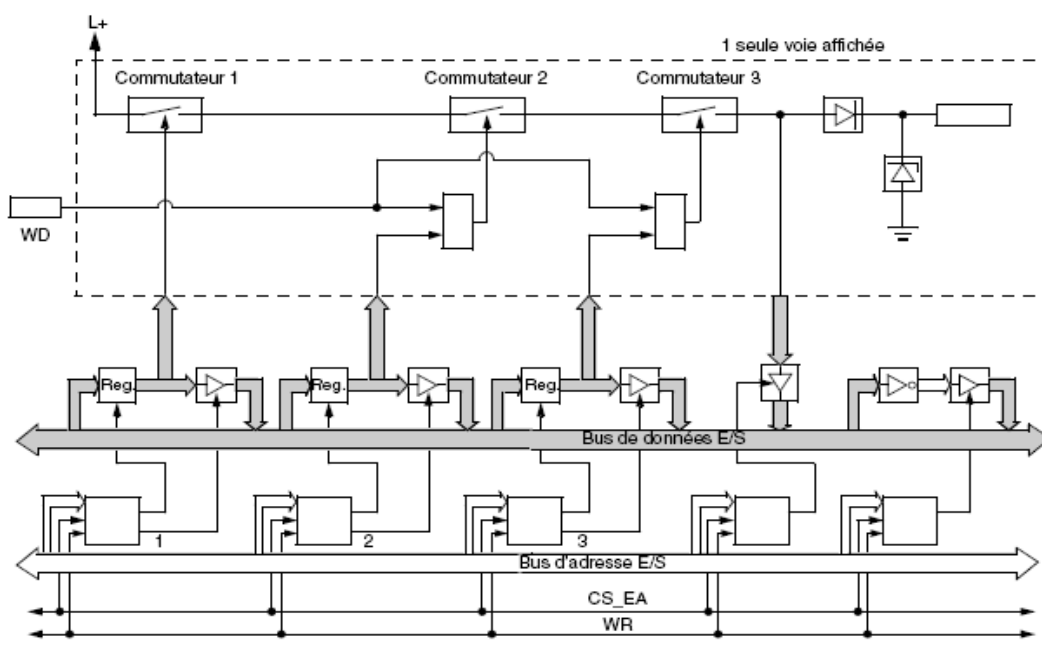


Figure IV.1.5 : Sorties numériques

3.3.2 Sorties relais :

Collationnement des signaux de sortie des amplificateurs de commutation avant les relais test de commutation des relais avec contacts à guidage positif est de l'arrêt de sécurité redondant intégré

La tension de fonctionnement de tout le système est surveillée, et toutes les sorties sont mises hors tension à une sous-tension de $< 13 \text{ V}$.

Sur le module XPSMF DO801, les sorties sont équipées de trois relais de sécurité : deux relais avec contacts à guidage positif et un relais de type standard. Les sorties peuvent donc être utilisées pour les arrêts de sécurité

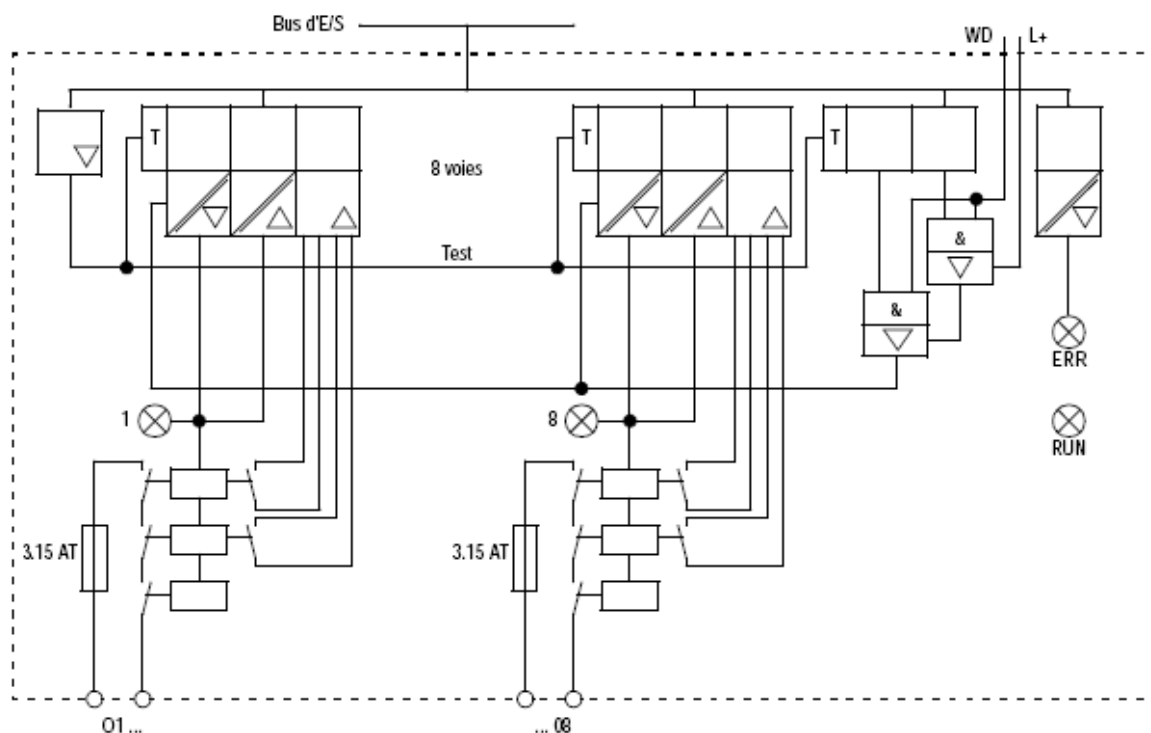


Figure IV.1.6 : Schéma des sorties relais

3.3.3 Sorties analogiques :

Le module intelligent XPSMF AO801 possède son propre système de sécurité à microprocesseur 1002 analogique/numérique avec communication sécurisée. Les sorties analogiques sont écrites une fois par cycle et les valeurs sont sauvegardées en interne. Le module lui-même teste la fonction.

Les circuits de sortie analogiques possèdent des canaux de contrôle du courant ou de la tension, de collationnement et de test (même dans le cas de circuits de sortie

parallèles), ainsi que deux commutateurs de sécurité supplémentaires permettant un débranchement sécurisé des circuits de sortie en cas de défaut. Cela garantit que l'état sécurisé est atteint (sortie en courant : 0 mA, sortie en tension : 0 V).

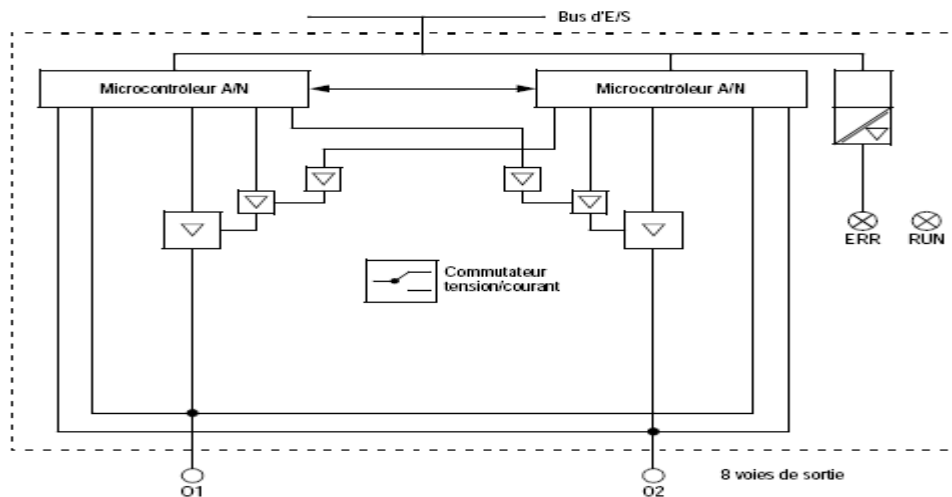


Figure IV.1.7 : Schéma des sorties analogiques

3.4 Le micro processeur:

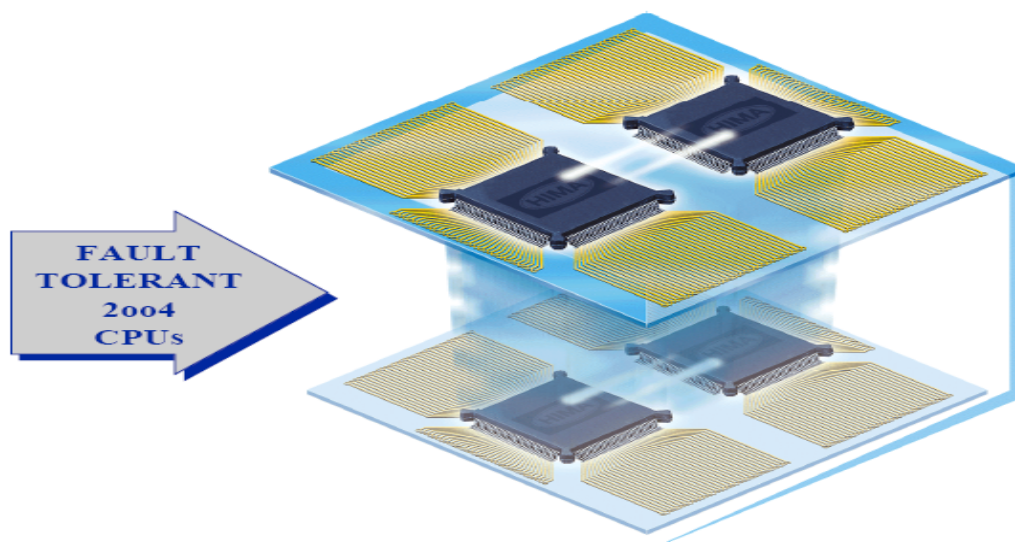


Figure IV.1.8 : Architecteur Quad

Encore plus loin avec les architectures quadruplées de HIMA HiQuad
La nouvelle architecture Quad (QMR) est une avancée importante au regard des performances liées à la sécurité. Cette architecture propose quatre processeurs (2 par canal) et remédie aux

problèmes associés aux architectures à double processeurs, comme les fautes dangereuses détectées d'un des deux processeurs.

Les deux paires des processeurs sont synchronisées et utilisent le même programme. Un comparateur "hardware" et un chien de garde "fail-safe" supervisent le fonctionnement de chaque paire de processeurs pour diagnostiquer et résoudre les anomalies.

De ce fait, cette architecture peut fonctionner en SIL3(RC6) aussi bien sur un que deux canaux, pour une période de temps illimitée.

Du fait de sa structure double et redondante, l'architecture Quad est intrinsèquement plus disponible qu'une architecture tripliquée.

Elle est également meilleure en terme de sécurité.

Elle apporte une amélioration d'un facteur trois, tant en disponibilité qu'en sécurité, par rapport à ce qui est normalement fourni par les architectures TMR. En outre, elle a une sensibilité significativement moindre aux erreurs de mode commun du fait d'une totale séparation, isolation et fonctionnement des canaux redondants.

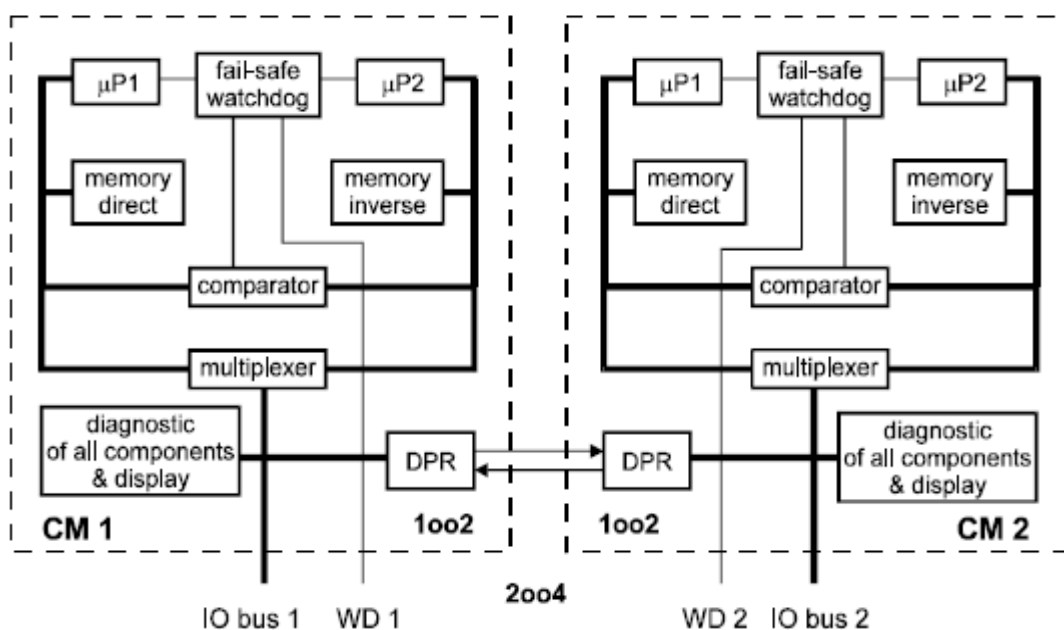


Figure IV.1.9 Architecteur HiQuad

3.4.1 Systèmes quadruplés (QMR) :

- Diagnostics intrinsèques aux modules
- Temps de fonctionnement illimité sur un seul canal : disponibilité supérieure à celle du TMR.
- Temps de fonctionnement illimité sur un seul canal en classe 6 (SIL3) : sécurité supérieure à celle du TMR
- Très peu de modes communs : séparation des canaux
- MTBF supérieur à celui du TMR
- Coûts d'achat et de maintenance identiques à celui du dupliqué : convient à des projets de toutes tailles.

4 Conclusion :

Dans ce chapitre on a décrit l'API *HIMA* d'une façon générale, de son architecture *QMR* et ses différents modules (processeurs principaux, entres, sorties...).

Cette étude nous aidera à élaborer la configuration matérielle pour la programmation.

CHAPITRE V

1) Introduction :

Comme tout système à microprocesseur, les automates programmables fonctionnent sur la base d'un programme qui lui définit les tâches à exécuter. La structure logicielle qui assure le fonctionnement d'un automate se compose de deux parties bien distinctes :

Programme système (ou système d'exploitation).

Programme utilisateur.

Programmer un API, c'est écrire dans sa mémoire la description du travail qu'il aura à accomplir. Dès sa création, une attention particulière a été portée à la méthode de programmation. La devise technique stipule que le système devrait être facilement et rapidement programmable grâce à son logiciel de programmation *ILOPE II* (XPSMFWIN)

2) Logiciel de programmation ILOPE II (XPSMFWIN):

Conforme à la norme IEC 61131-3, le logiciel de programmation XPSMFWIN est conçu pour la programmation de tous les modules d'entrées/sorties de sécurité distantes et tous les automates de sécurité XPS MF. Ce logiciel de sécurité fait partie du pack logiciel Safety Suite V2.

Pour créer un programme, l'utilisateur peut se servir de blocs fonctions prédéfinis, comme les fonctions logiques élémentaires, et de blocs fonctions certifiés en faisant glisser les blocs sur la zone de programmation logicielle.

La fonctionnalité glissé-déposer de l'environnement de programmation Windows permet de créer des configurations rapidement et facilement.

Grâce au logiciel XPSMFWIN, il est possible de programmer des systèmes complets de plusieurs automates de sécurité et modules d'entrées/sorties de sécurité distantes.

Le logiciel XPSMFWIN utilise une clé comme moyen de protection contre toute utilisation non autorisée.

Cette clé (d'ongle) est disponible en version USB. Elle doit être branchée avant l'installation du logiciel.

Des pilotes doivent être installés sur l'ordinateur pour que ce dernier détecte la clé. Ces pilotes sont fournis avec le logiciel XPSMFWIN et sont automatiquement installés en même temps que le logiciel.

3) Communication relative à la sécurité :

La communication relative à la sécurité pour les systèmes de sécurité s'effectue avec le protocole SafeEthernet.

SafeEthernet est un protocole TCP/IP qui utilise des commutateurs ultra intelligents afin de fournir une communication déterministe extrêmement fiable.

La connexion est automatiquement établie entre le maître et les esclaves lors de l'affectation des esclaves aux maîtres correspondant.

La vitesse de transmission peut atteindre jusqu'à 100 Mo/s en mode Half duplex et 10 Mo/s en mode Full duplex, et la négociation automatique assure la vitesse de transmission appropriée sur la connexion.

Tous les automates de sécurité peuvent gérer jusqu'à 64 connexions sécurisées. Ces 64 connexions peuvent comprendre des entrées/sorties distantes de sécurité ou d'autres automates de sécurité.

Deux automates de sécurité communiquent via une liaison poste à poste. Cette liaison assure une communication sécurisée des données entre plusieurs automates.

La connectivité de tous les équipements permet d'établir des réseaux centralisés ou décentralisés. Elle permet également aux modules d'entrées/sorties de sécurité distantes et aux automates de sécurité d'être connectés n'importe où sur le réseau en attribuant seulement une adresse IP à chaque module dans le logiciel.

4) Programme d'exécution :

Le programme sera automatiquement stocké dans tous les automates de sécurité. Les automates de sécurité peuvent ensuite exécuter la configuration et l'intégralité des diagnostics peut être consultée à l'écran.

Le logiciel contient diverses options de diagnostic, qui peuvent être utilisées afin d'identifier rapidement la présence d'erreurs. Certaines de ces options de diagnostic sont "On-line test" : elles affichent la condition logique de toutes les entrées/sorties. Les autres permettent d'afficher l'état de la ligne de transmission, les durées de cycle et les erreurs survenues sur la ligne de communication.

L'outil de programmation permet à l'utilisateur de créer et de concevoir ce dont il a besoin.

D'autres blocs fonctions certifiés sont disponibles. Ils permettent de réduire la durée

globale de configuration. Parmi ces blocs figurent les fonctions “Muting” et “Arrêt d’urgence”, avec 12 autres fonctions certifiées.

Les protocoles Modbus TCP/IP, Modbus série (RTU) ou PROFIBUS DP sont inclus dans le logiciel XPSMFWIN. Ils peuvent être utilisés pour le transfert de données non sécurisé.

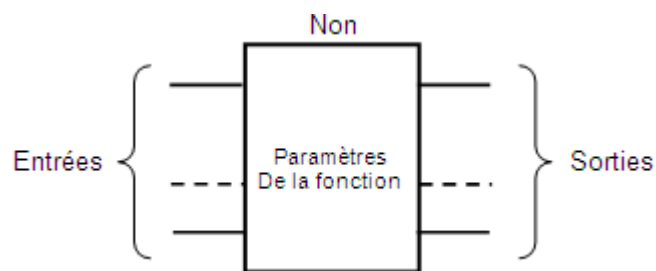
5) Langages de programmation FBD:

Ce langage permet de programmer graphiquement à l’aide de blocs, représentant des variables, des opérateurs ou des fonctions. Il permet de manipuler tous les types de variables. Les éléments utilisés dans ce langage sont des blocs installés ensemble pour former des circuits.

Les connexions entre blocs peuvent communiquer binaire et autres types de données entre les éléments FBD. Dans FBD, un groupe d’élément visiblement interconnecté par les liaisons (wires) est comme un réseau. Un FBD diagramme peut contenir un ou plusieurs réseaux.

Les Blocs De Fonction (FDB: Function Bloc Diagram) :

Les Blocs de fonction sont des fonctions prédéfinies, prêtes à l’emploi, dont l’automaticien peut faire appel et l’intégrer dans le programme. C’est un langage graphique où des fonctions sont représentées par des rectangles avec les entrées à gauche et les sorties à droites.



Les blocs sont programmés (bibliothèque) ou programmables.

On distingue des blocs graphiques et des blocs d’opération.

La présentation et la liste des blocs présents dans une bibliothèque diffèrent d’un constructeur à autre.

Schneider par exemple utilise trois types de Blocs

- Blocs Graphiques

Les Temporisateurs ou Timer (TON, TOF, TP).

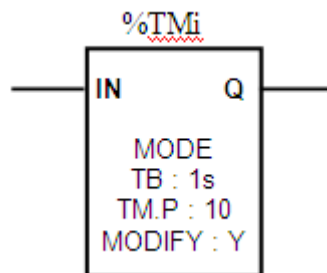
- Blocs de Comparaison
- Blocs d'opération (Blocs OPERATE)

5.1 Les Blocs Graphiques

Les principaux blocs graphiques (Shneider)

- T_{Mi} : Temporisateur / Monostable
- T_i : Timer
- M_{Ni} : Monostable
- C_i : Compteur / Décompteur
- R_i : Registre
- DR_i : Programmateur Cyclique (Drum)

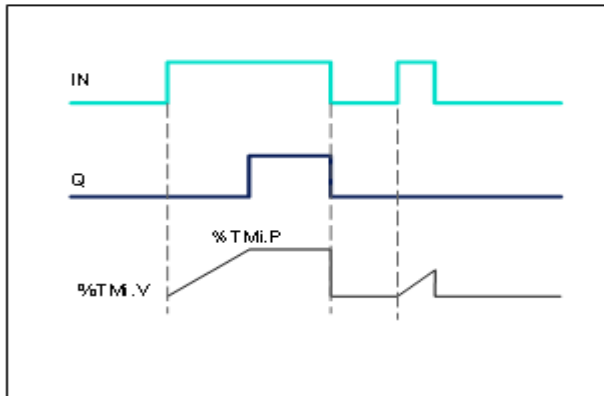
a) Les Temporisateurs :



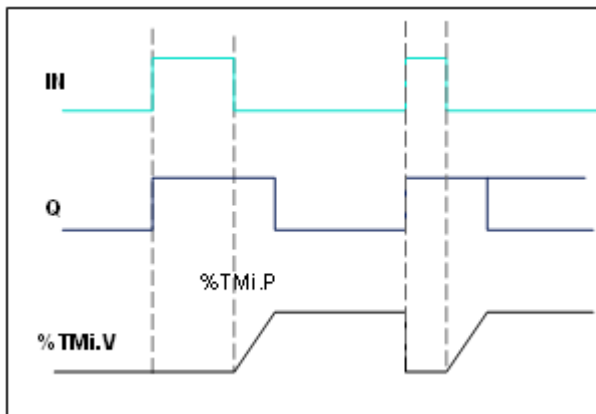
On distingue trois types de Temporisateurs

- Temporisateur du type TON : pour gérer les Retard à Enclenchement
- Temporisateurs du type TOF : Retard à Déclenchement
- Temporisation du type TP (monostable): Impulsion de durée Fixe

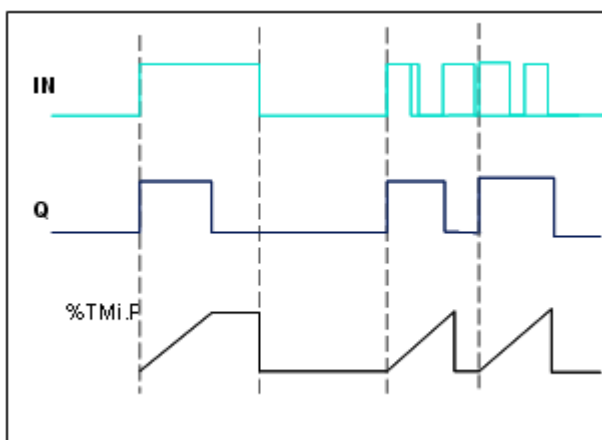
MODE TON : Retard à l'enclenchement



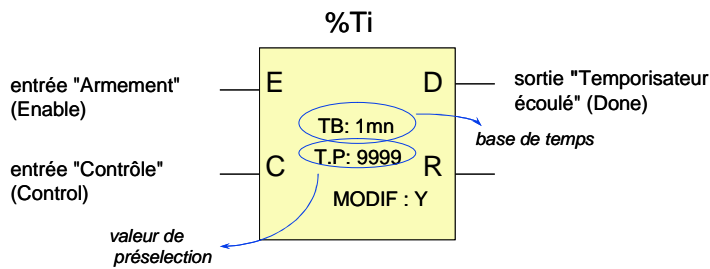
MODE TOF: retard au déclenchement



MODE TP: utilisation en monostable

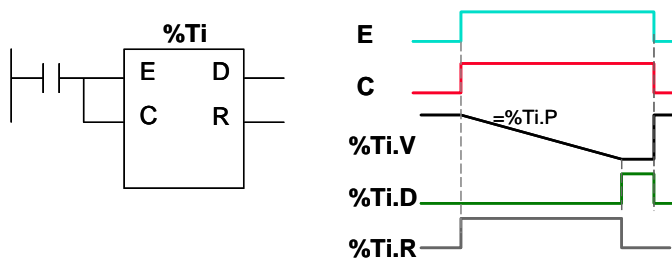


b) Temporisateur:

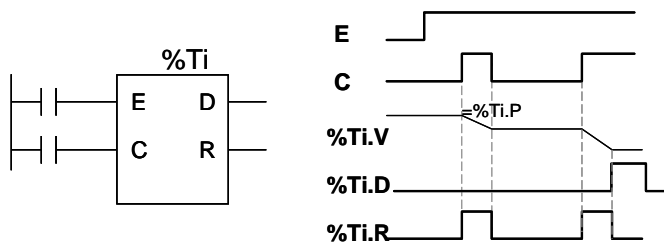


Le temporisateur évolue lorsque ses deux entrées E et C sont à 1

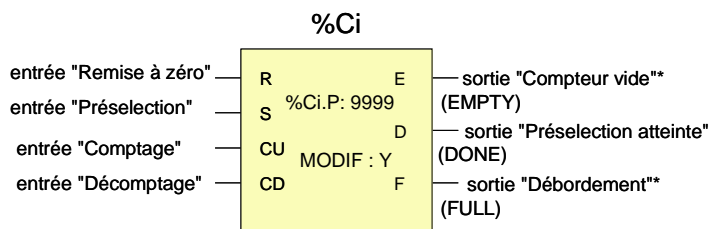
- Ecoulement continu



- Ecoulement discontinu

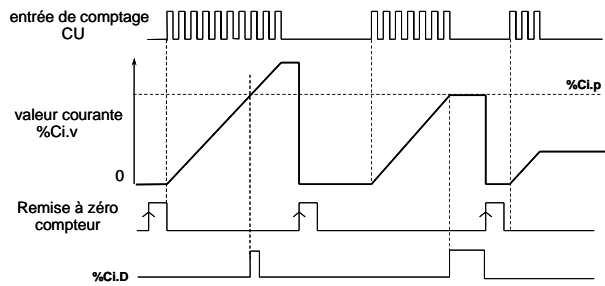


c) Le compteur/décompteur %Ci :

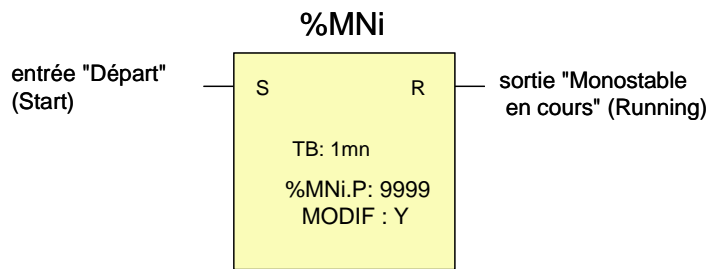


%Ci.E = 1 lorsqu'en décomptage, %Ci.V passe de 0 à 9999

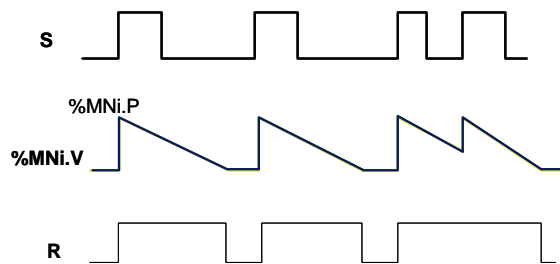
%Ci.F = 1 lorsqu'en comptage, %Ci.V passe de 9999 à 0



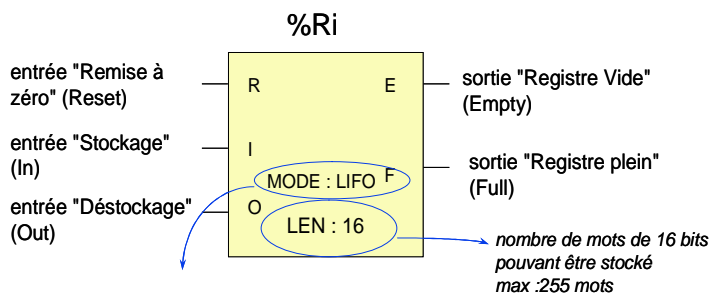
d) Le monostable %MNi:



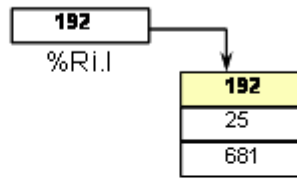
Le monostable permet d'élaborer une impulsion de durée prédéfinie



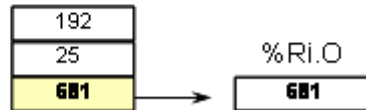
e) Le registre %Ri :



front montant sur entrée I ==> le contenu du mot **%Ri.I** est stocké en haut de la pile

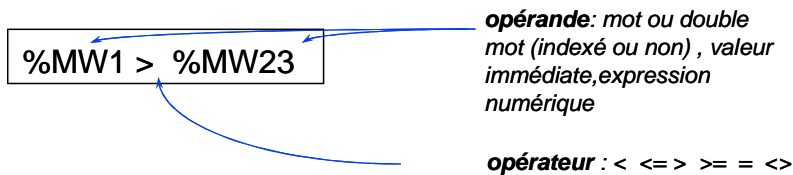


front montant sur entrée O ==> le mot en bas de la pile est rangé dans le mot **%Ri.O**

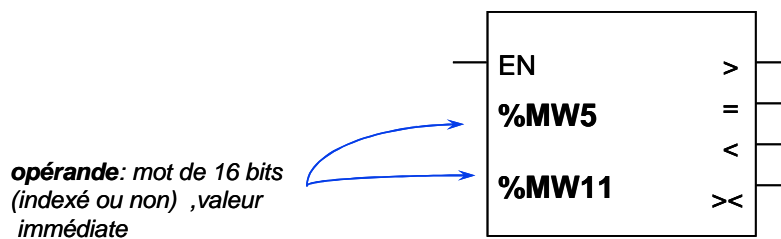


5.2 Les Blocs de Comparaison

a) Comparsateur horizontal



b) Comparsateur vertical



3. Le bloc "OPERATE" :



Permet la saisie: - d'opérations de forme simple ou complexe

ex : $\%MW30 := (\%MW1 * \%MW44) + \%MW2 - \%MW4$

6) Project Management (Gestion des projets) :

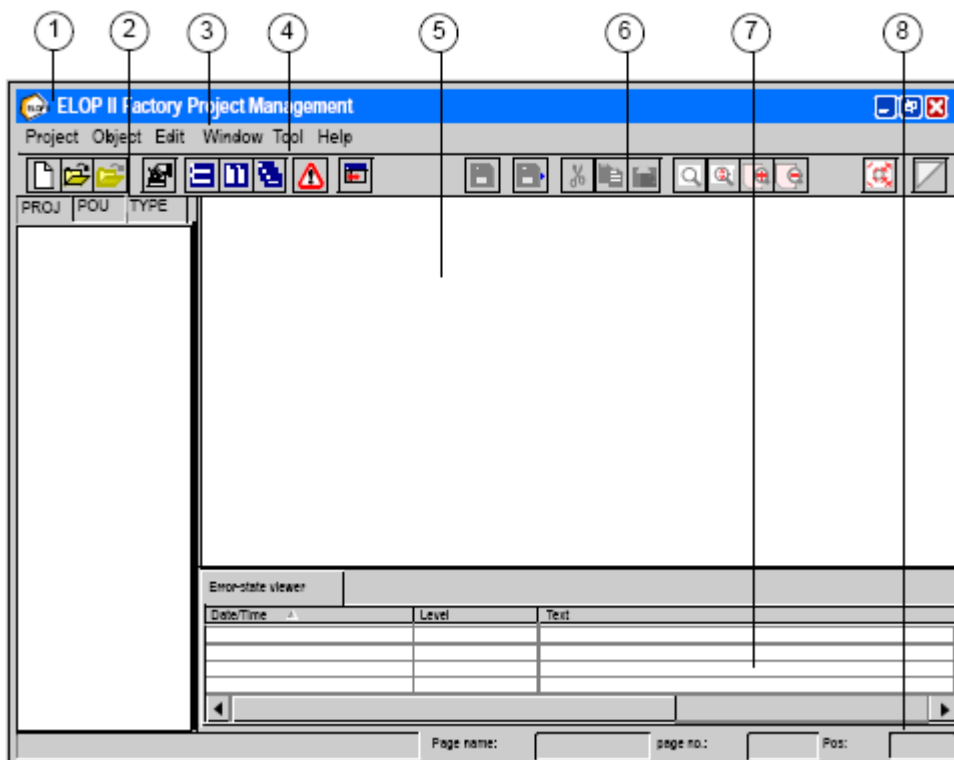
Au lancement du logiciel XPSMFWIN, la structure de la fenêtre s'affiche conformément à l'illustration suivante

La fenêtre Project Management (Gestion des projets) constitue le système d'utilisations centrales du logiciel XPSMFWIN.

a) Le dossier du projet est le premier élément affiché dans la fenêtre de structure

Vous pouvez :

- ouvrir ou fermer un projet (à l'aide de la barre de menus ou des boutons de la barre d'outils),
- archiver un projet (via le menu contextuel),
- restaurer un projet (via le menu Project (Projet),
- créer des ressources,
- créer des programmes utilisateur,
- créer des éléments fonctionnels destinés à l'utilisateur,
- réaliser des simulations hors ligne,
- effectuer des tests en ligne (un automate de sécurité doit être connecté),
- créer et gérer la documentation destinée à l'utilisateur,
- générer le code d'un projet.

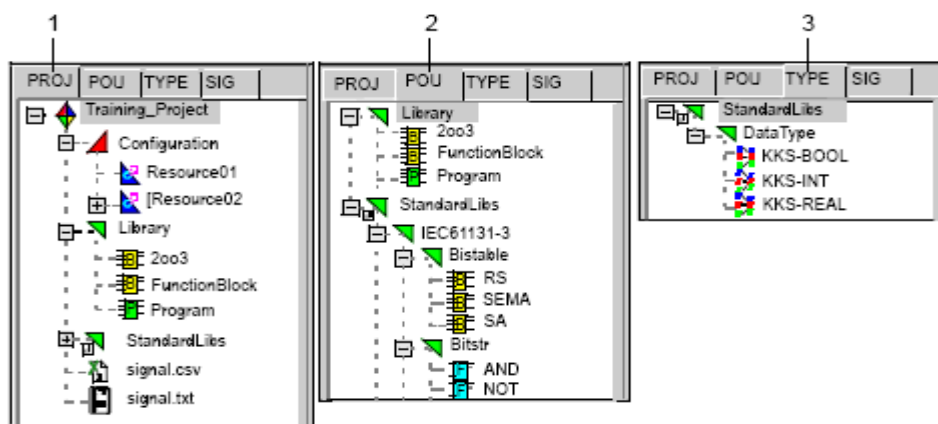


La structure de la fenêtre Project Management (Gestion des projets) comporte les éléments suivants :

- 1 Barre de titre
- 2 Fenêtre de structure
- 3 Barre de menus
- 4 Barre d'outils de gestion des projets
- 5 Zone de travail
- 6 Barre d'outils de l'éditeur de langage des éléments fonctionnels
- 7 Zone d'affichage des erreurs
- 8 Barre d'état comportant les coordonnées de l'éditeur du plan fonctionnel

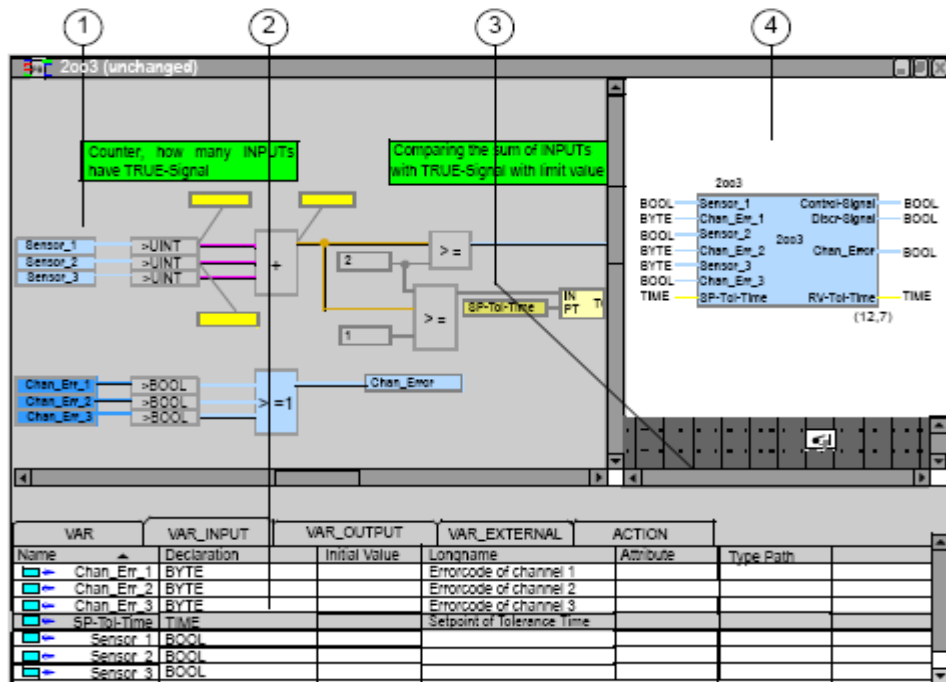
Fenêtre de structure de la fenêtre Project Management (Gestion des projets) :

La fenêtre de structure présente la structure hiérarchique du projet. Trois vues, présentant des niveaux de détails différents, sont disponibles.



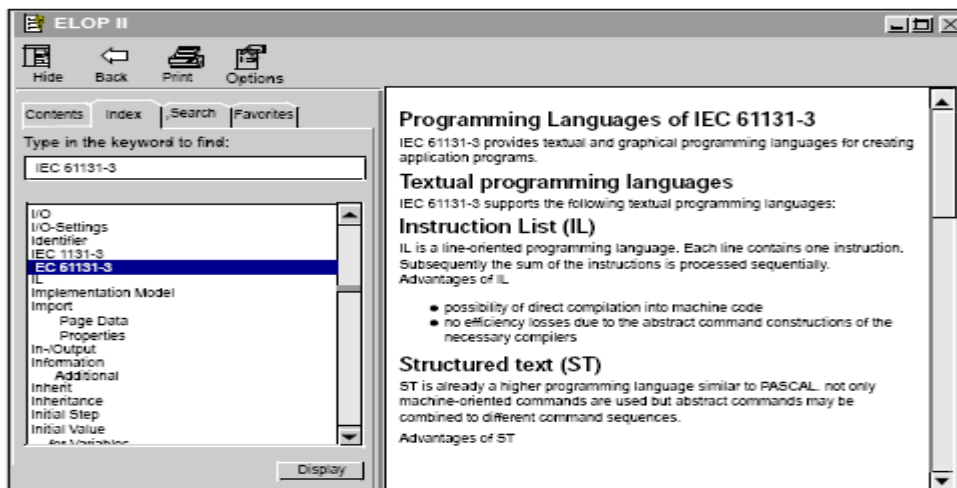
- 1 Ensemble du projet
- 2 Ensemble des UOP, unités d'organisation du programme (bibliothèques)
- 3 Tous les types de données

Editeur de langage des éléments fonctionnels de la fenêtre Project Management (Gestion des projets) :

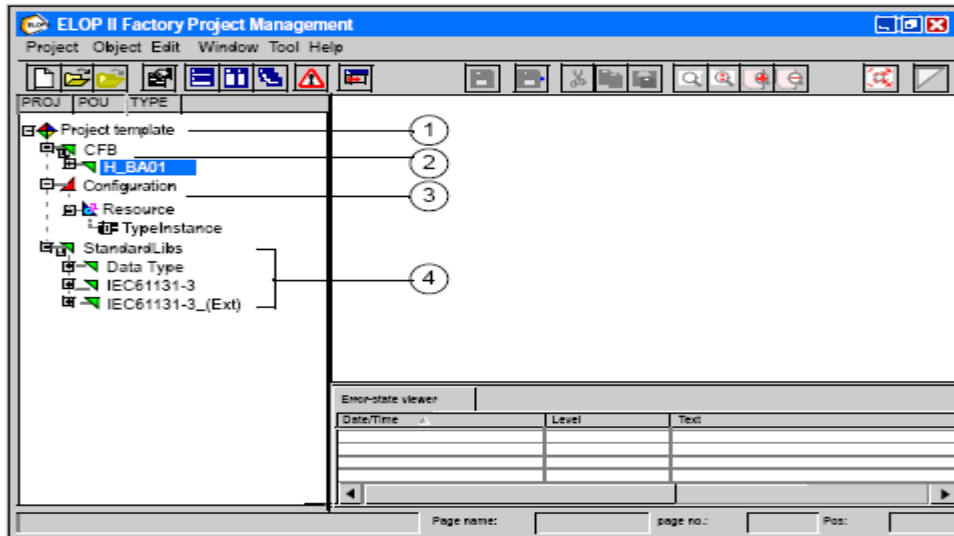


- 1 Champ de caractères
- 2 Editeur de déclaration des variables
- 3 Fenêtre d'aperçu
- 4 Editeur de déclaration des interfaces

Aide en ligne de la fenêtre Project Management (Gestion des projets) :



Généralités sur la fenêtre de structure :



1 Nom du projet









2 Bibliothèque d'éléments fonctionnels certifiés

3 Configuration à l'aide d'une ressource

4 Bibliothèque logique contenant toutes les fonctions certifiées IEC 61131-3

Symboles de la fenêtre de structure (Project Management) :

Symboles utilisés dans la fenêtre de structure de la fenêtre Project Management (Gestion des projets).

Symbole	Description
	Projet Objet principal. Tous les autres objets sont créés dans ce projet. Il est possible d'ouvrir un seul projet à la fois.
	Configuration Regroupe les automates de sécurité en unités logiques, pour permettre d'établir des connexions de communication.
	Ressource Système de destination qui exécute une tâche de commande. Cet élément est créé au sein d'une configuration.
	Instance de programme Se rapporte à un type de programme existant dans une bibliothèque. Le programme est exécuté au sein de cette ressource.
	Instance type Ne fait référence à aucun type de programme, mais peut contenir une logique.
	Bibliothèque Contient des fonctions, des éléments fonctionnels et des programmes. Ces éléments sont également appelés unités d'organisation du programme (UOP), conformément à la norme IEC 61131-3.
	Type de programme Contient toutes les fonctions d'une application. Il est possible d'attribuer un type de programme à plusieurs automates. Chaque automate exécute une instance du type de programme.
	Type d'élément fonctionnel Contient les sous-fonctions d'une application, similaires à un sous-programme. Peut être utilisé pour structurer le programme conformément à la structure du système et peut stocker temporairement des valeurs.

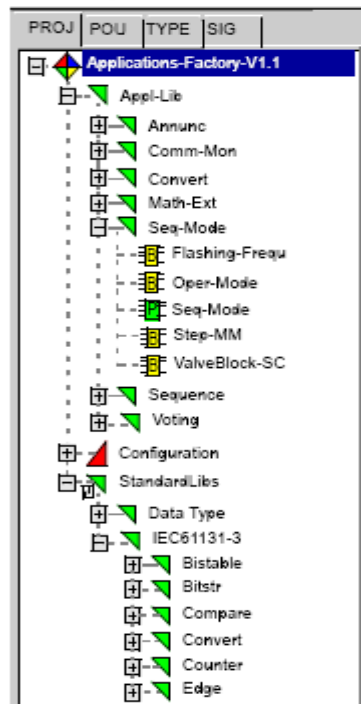
Bibliothèques d'éléments (fenêtre Project Management - Gestion des projets) :

Un projet peut être composé de nombreuses bibliothèques personnelles contenant de nombreux éléments.

Les bibliothèques personnelles peuvent être créées au sein d'un projet, d'une configuration, d'une ressource ou d'une autre bibliothèque. Vous pouvez ainsi adapter la structure des bibliothèques à celle du système.

Les fonctions de base de la norme IEC 61131-3 sont incluses dans la bibliothèque StandardLibs. Cette bibliothèque est automatiquement liée aux nouveaux projets créés.

Représentation Bibliothèques dans la fenêtre de structure

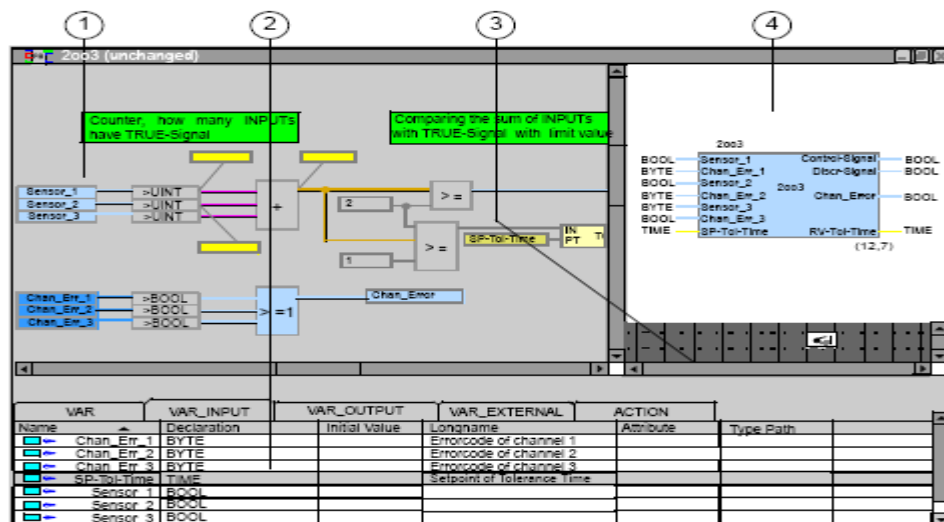


Editeur de langage des éléments fonctionnels :

L'éditeur de langage des éléments fonctionnels démarre automatiquement lors de l'ouverture d'une unité d'organisation de programme (fonction, élément fonctionnel ou programme).

Les volets suivants apparaissent dans une fenêtre à l'intérieur de la zone de travail de Project Management (Gestion des projets) :

- 1 Champ de caractères
- 2 Editeur de déclaration des variables
- 3 Fenêtre d'aperçu
- 4 Editeur de déclaration des interfaces



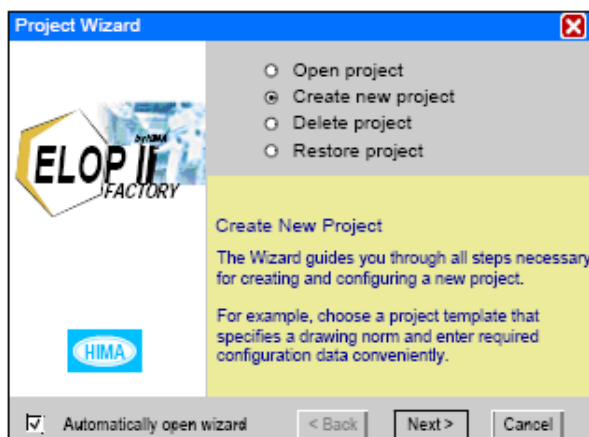
7) Configuration d'un projet basique :

Cette section permet à tout nouvel utilisateur de se familiariser avec l'environnement de programmation en créant un programme simple.

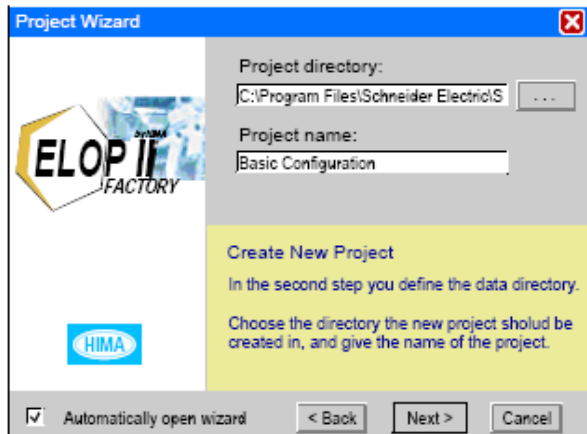
Etape 1 : Création d'un projet à l'aide de l'assistant de projet

Cliquez sur l'icône XPSMFWIN (ELOP II Factory).

Résultat : La boîte de dialogue Project Wizard (Assistant de projet) s'affiche.



Création d'un projet



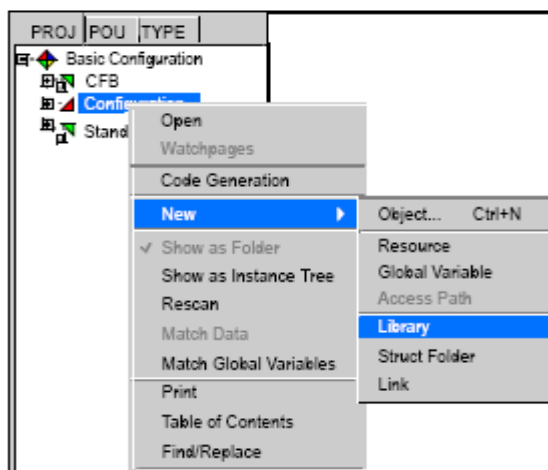
Entrez les informations sur le client et sélectionnez Finish (Terminer).

Etape 2 : Ouverture d'une configuration et création d'un programme

Après avoir cliqué sur Finish (Terminer) dans Project Wizard (l'assistant de projet), 2 fenêtres s'ouvrent :

- Project Management (Gestion des projets)
- Hardware Management (Gestion du matériel)

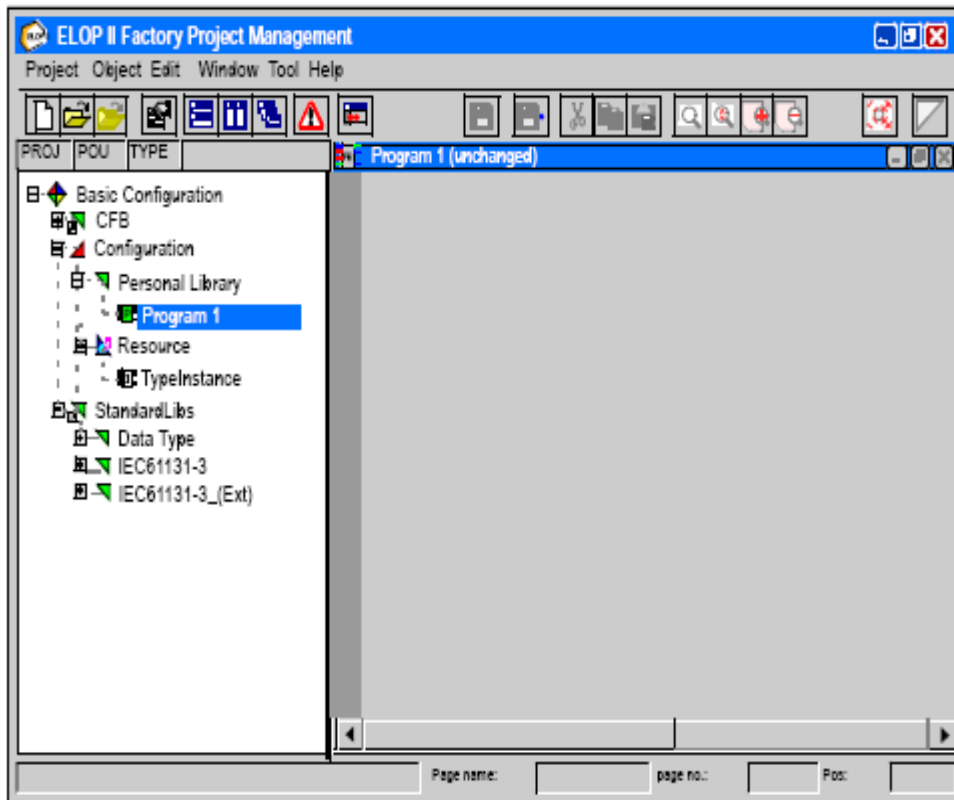
La première étape de la création d'un programme consiste à créer une bibliothèque personnelle afin d'y stocker les programmes et fonctions utilisateur.



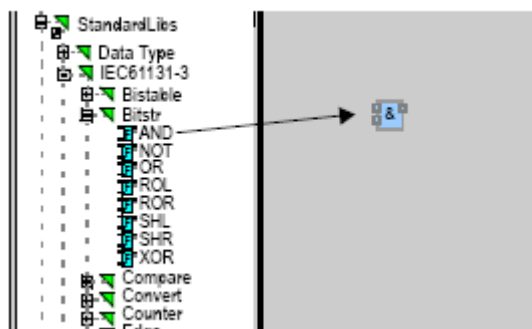
La création d'un type de programme permet d'associer toutes les ressources à un seul programme contenant la même logique.

Cliquez deux fois sur Program 1 dans votre dossier de bibliothèque personnelle.

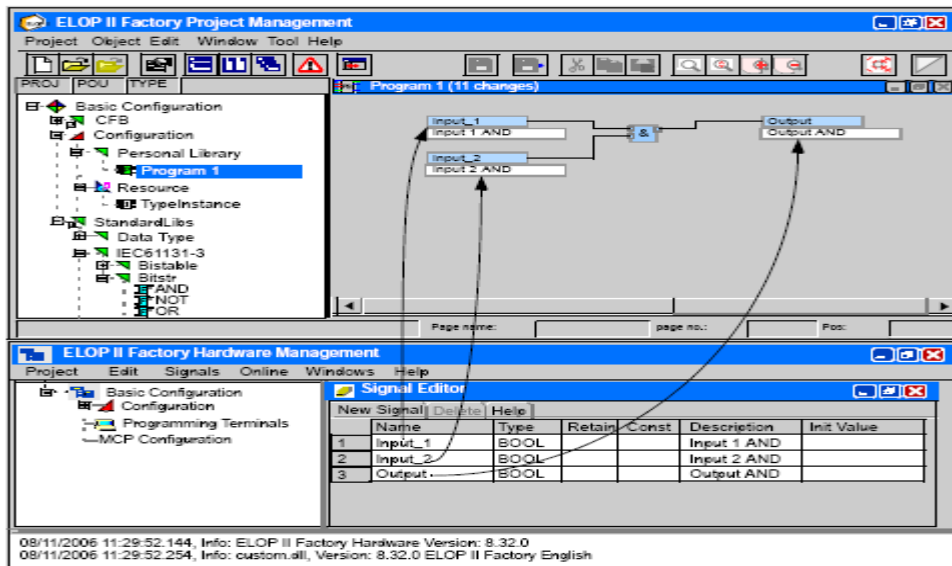
Résultat : L'éditeur de langage des éléments fonctionnels (FBD) s'affiche.



Faire glisser les éléments logiques des bibliothèques dans le champ de caractères



Répétez l'opération jusqu'à ce que les signaux soient dans la fenêtre Project Management (Gestion des projets).



Pour connecter les signaux à la porte AND, cliquez sur un nœud de l'élément fonctionnel AND avec le bouton gauche de la souris, maintenez ce bouton enfoncé et faites glisser l'élément vers un signal.

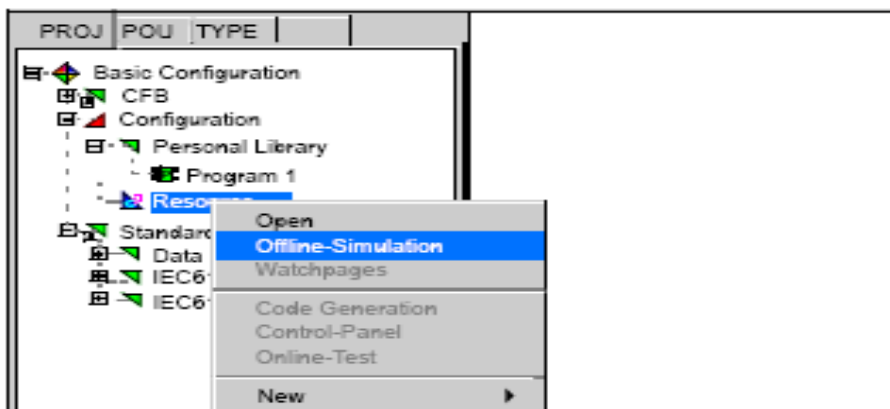
Le programme est maintenant terminé. Utilisez le bouton Save pour enregistrer le programme, puis fermez-le à l'issue de l'enregistrement.

8) Simulation hors ligne d'un programme :

Pour vérifier si la logique de votre programme fonctionne correctement, XPSMFWIN est doté d'un mode de simulation hors ligne.

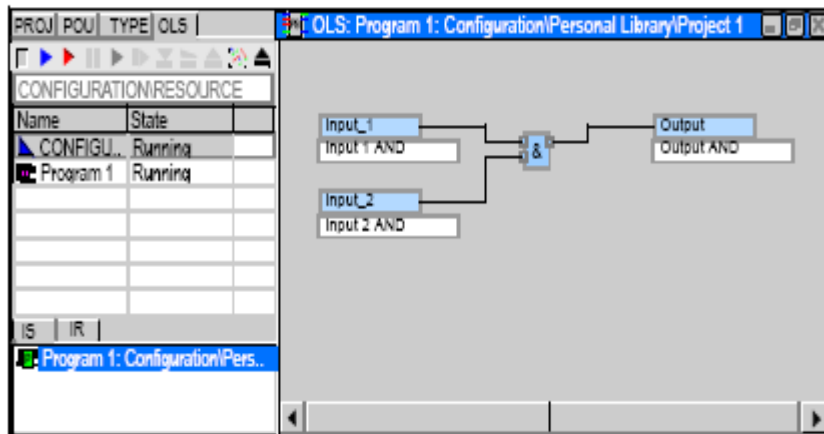
Cette simulation vous permet de vérifier la logique sans avoir à brancher le matériel.

Dans la fenêtre Project Management (Gestion des projets), cliquez avec le bouton droit de la souris sur Resource (Ressource) et sélectionnez Offline-Simulation (Simulation hors ligne).



Cliquez deux fois sur Program 1 (Programme 1) dans la fenêtre Offline-Simulation (Simulation hors ligne).

Résultat :



Arrêt Sequence De Ventilation

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\PURGE SHUT DOWN" - Configuration\Resource\TypeInstanceTy...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

PURGE SHUT DOWN

- CFB
- Configuration
 - Resource
 - TypeInstance
- StandardLibs
 - Data Type
 - IEC61131-3
 - Bistable
 - RS
 - SEMA
 - SR
 - Bitstr
 - AND
 - NOT
 - OR
 - ROL
 - ROR
 - SHL
 - SHR
 - XOR
 - Compare
 - EQ
 - GE
 - GT
 - LE
 - LT
 - NE
 - Convert
 - Counter
 - Edge
 - Numeric
 - Select
 - String
 - Time
 - Timer
 - IEC61131-3_(Ext)

Type [TypeInstance] (126 changes)

VAR	VAR INPUT	VAR OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR_EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
5' AFTER PU...	BOOL				
PILOT PRES...	BOOL				
ATLEAST ON...	BOOL				
PILOTS SD	BOOL				
PURGE COM...	BOOL				
READY TO S...	BOOL				
TOTAT ESD	BOOL				

Page name: Page no.: A/0 Pos.: 67/36%

démarrer ELOP II Factory/DEM... IMAGE PROGRAMMA... EMERGENCY SHUT D... FR 18:12

Autorisation Allumage

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\READY TO START" - Configuration\Resource\READY TO STARD2 ...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

READY TO STARD2 [TypeInstance] (unchanged)

VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR_GLOBAL	VAR_EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
06-HS-3217	BOOL				
06-ZSD-3213	BOOL				
06-ZLC-3200	BOOL				
06-ZLO-3202	BOOL				
06-ZLC3210	BOOL				
06-ZLO-3212	BOOL				

LEF004: File READY TO STARD2 saved Page name: Page no.: A/0 Pos.: 24/13%

démarrer EL... Re... Go... FOUR TA... TA... PD... FR 03:13

Prêt Allumage Pilots

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\prestart pilot" - Configuration\Resource\TypeInstance\Type [T...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

Configuration
Resource
StandardLibs
IEC61131-3
Bistable
RS
SEMA
SR
Bitstr
AND
NOT
OR
ROL
ROR
SHL
SHR
XOR
Compare
Convert
Counter
Edge
Numeric
Select
String
Time
CONCAT_D
DIV_T
MUL_T
Timer
RTC
TOF
TON
TP
IEC61131-3_(Ext)

Type [TypeInstance] (112 changes)

VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
06-ZLC-3202	BOOL				
READY TO S...	BOOL				
ST PILOT	BOOL				
PILOT SD	BOOL				

LEF025: Inheriting of text has been disabled. Page name: Page no.: A/0 Pos.: 29/38%

démarrer ELOP II Factory/DEM... FR 00:13

Allumage Pilot 3

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\start pilot 1" - Configuration\Resource\START PILOT 3

Projec Project Object Edit Window Tools Help

START PILOT 3 (52 changes)

VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR_EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
06-BLL-3200C	BOOL				
06-HS-3216	BOOL	1			
06-ZLX-3201C	BOOL				
IN SPARKINK	BOOL				
PILOT SD	BOOL				
READY TO S...	BOOL				
STAR P3	BOOL				

Page name: Page no.: A/0 Pos.: 55

Allumage Pilot 4

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\start pilot 1" - Configuration\Resource\START PILOT 3

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

- start pilot 1
 - CFB
 - Configuration
 - Resource
 - start pilot 1
 - start pilot 2
 - START PILOT 3
 - START PILOT 4
 - TypeInstance
 - NewLib
 - StandardLibs

START PILOT 3 (68 changes)

VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
06-BSL-3200D	BOOL				
06-HS-3216	BOOL	1			
06-ZLX-3201D	BOOL				
IN SPARKINK	BOOL				
PILOT SD	BOOL				
READY TO S...	BOOL				
STAR P4	BOOL				

Page name: Page no.: A/0 Pos.: 88/27%

démarrer MA... CH... Util... CH... EL... pro... Nou... 3... FR 04:50

Allumage Pilot 5

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\start pilot 1" - Configuration\Resource\START PILOT 3

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

start pilot 1

- CFB
- Configuration
 - Resource
 - start pilot 1
 - start pilot 2
 - START PILOT 3
 - START PILOT 4
 - TypeInstance
 - NewLib
 - StandardLibs

START PILOT 3 (88 changes)

VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR_EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
06-BSLL-3200E	BOOL				
06-HS-3216	BOOL	1			
06-ZLX-3201E	BOOL				
IN SPARKINK	BOOL				
PILOT SD	BOOL				
READY TO S...	BOOL				
STAR P5	BOOL				

Page name: Page no.: A/0 Pos.: 48/39%

démarrer MA... CH... Util... CH... EL... pro... Nou... 5-... FR 04:53

Allumage Pilot 6

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\start pilot 1" - Configuration\Resource\START PILOT 3

Project Object Edit Window Tools Help

START PILOT 3 (104 changes)

VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
06-BSSL-3200F	BOOL				
06-HS-3216	BOOL	1			
06-ZLX-3201F	BOOL				
IN SPARKINK	BOOL				
PILOT SD	BOOL				
READY TO S...	BOOL				
STAR P6	BOOL				

Page name: Page no.: A/0 Pos.: 71/20%

démarrer MA... CH... Util... CH... EL... pro... Nou... 5-... FR 04:55

Allumage Pilot 7

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\start pilot 1" - Configuration\Resource\START PILOT 3

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

START PILOT 3 (121 changes)

VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
06-BSSL-3200G	BOOL				
06-HS-3216	BOOL	1			
06-ZLX-3201G	BOOL				
IN SPARKINK	BOOL				
PILOT SD	BOOL				
READY TO S...	BOOL				
STAR P7	BOOL				

Page name: Page no.: A/0 Pos.: 93/31%

démarrer MA... CH... Util... CH... EL... pro... Nou... 6-... FR 04:57

Allumage Pilot 8

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\start pilot 1" - Configuration\Resource\START PILOT 3

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

START PILOT 3 (137 changes)

VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
06-BSL-3200H	BOOL				
06-HS-3216	BOOL	1			
06-ZLX-3201H	BOOL				
IN SPARKINK	BOOL				
PILOT SD	BOOL				
READY TO S...	BOOL				
STAR P8	BOOL				

Page name: Page no.: A/0 Pos.: 79/30%

démarrer MA... CH... Util... CH... EL... pro... Nou... 7... FR 04:59

Allumage Pilot 9

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\start pilot 1" - Configuration\Resource\START PILOT 3

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

START PILOT 3 (153 changes)

start pilot 1
CFB
Configuration
Resource
start pilot 1
start pilot 2
START PILOT 3
START PILOT 4
TypeInstance
NewLib
StandardLibs

VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
06-BLL-3200I	BOOL				
06-HS-3216	BOOL	1			
06-ZLX-3201I	BOOL				
IN SPARKINK	BOOL				
PILOT SD	BOOL				
READY TO S...	BOOL				
STAR P9	BOOL				

Page name: Page no.: A/0 Pos.: 57/14%

démarrer MA... CH... Util... CH... EL... pro... Nou... 8... FR 05:00

Allumage Pilot 10

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\start pilot 1" - Configuration\Resource\START PILOT 3

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

START PILOT 3 (172 changes)

VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR_EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
06-BSSL-3200J	BOOL				
06-HS-3216	BOOL	1			
06-ZLX-3201J	BOOL				
IN SPARKINK	BOOL				
PILOT SD	BOOL				
READY TO S...	BOOL				
STAR P10	BOOL				

Page name: Page no.: A/0 Pos.: 93/32%

démarrer MA... CH... Ubi... CH... EL... pro... Nou... 9-... FR 05:02

Allumage Pilot 11

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\start pilot 1" - Configuration\Resource\START PILOT 3

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

START PILOT 3 (188 changes)

VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR_EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
06-BSL-3200K	BOOL				
06-HS-3216	BOOL	1			
06-ZLX-3201K	BOOL				
IN SPARKINK	BOOL				
PILOT SD	BOOL				
READY TO S...	BOOL				
STAR P11	BOOL				

Page name: Page no.: A/0 Pos.: 88/36%

démarrer MA... CH... Util... CH... EL... pro... Nou... 10... FR 05:04

Allumage Pilot 12

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\start pilot 1" - Configuration\Resource\START PILOT 3

Project Object Edit Window Tools Help

START PILOT 3 (204 changes)

VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR_GLOBAL	VAR_EXTERNAL	ACTION
Name #	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
06-BSLL-3200L	BOOL				
06-HS-3216	BOOL	1			
06-ZLX-3201L	BOOL				
IN SPARKINK	BOOL				
PILOT SD	BOOL				
READY TO S...	BOOL				
STAR P12	BOOL				

Page name: Page no.: A/0 Pos.: 90/32%

Fermeur Toutes Les Vannes Pilotes

The screenshot shows the ELOP II Factory software interface. The main window displays a ladder logic diagram for the function 'pilot valves closed'. The diagram consists of six normally open contacts in series, labeled 06-ZLC-3201G, 06-ZLC-3201H, 06-ZLC-3201I, 06-ZLC-3201J, 06-ZLC-3201K, and 06-ZLC-3201L. These contacts are connected to a coil labeled 'PILOT VALVE 1+6 CL'. The output of this coil is connected to a setpoint coil labeled 'ALL P PILOT VLV CL'. A variable declaration table is visible at the bottom of the software window.

VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
06-ZLC-3201G	BOOL				
06-ZLC-3201H	BOOL				
06-ZLC-3201I	BOOL				
06-ZLC-3201J	BOOL				
06-ZLC-3201K	BOOL				
06-ZLC-3201L	BOOL				
PILOT VALVE...	BOOL				

Arrêt Pilot

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\PILOT SHUT DOWN" - Configuration\Resource\TypeInstance\Ty...

Project Object Edit Window Tools Help

PROU POU TYPE

PILOT SHUT DOWN

- CFB
- Configuration
 - Resource
 - TypeInstance
- StandardLibs
 - DataType
 - IEC61131-3
 - Bistable
 - Bitstr
 - AND
 - NOT
 - OR
 - RDL
 - ROR
 - SHL
 - SHR
 - XOR
 - Compare
 - EQ
 - GE
 - GT
 - LE
 - LT
 - NE
 - Convert
 - Counter
 - Edge
 - Numeric
 - Select
 - String
 - Time
 - Timer
 - IEC61131-3_(Ext)

Type [TypeInstance] (120 changes)

VAR	VAR INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
END	BOOL				
PILOT SD	BOOL				

Page name: Page no.: A/0 Pos.: 63/50%

démarrer ELOP II Factory/DEM... IMAGE PROGRAMMA... PURGE SHUT DOWN -... FR 18:39

Prêt Allumage Brûleurs

The screenshot displays the ELOP II Factory software interface. The main window shows a ladder logic diagram titled "Type [TypeInstance] (55 changes)". The diagram consists of several rungs:

- A rung with the condition "ALL BURNER FLAMES" leading to an AND gate.
- A rung with the condition "BURNERS COMD TO S" leading to an AND gate.
- A rung with the condition "BURNERS SD" leading to an AND gate.
- A rung with the condition "AT LEAST 4PILOTS" leading to an AND gate.
- A rung with the condition "BURNERS PRESTARTED" leading to an AND gate.

The AND gates are connected to two output rungs: "READY TO PRE-START" and "READY TO START BRMS".

Below the diagram is a variable table:

VAR	VAR INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
END	BOOL				
READY TO P...	BOOL				
READY TO S...	BOOL				

The status bar at the bottom indicates "Page name:", "Page no.: A/0", and "Pos.: 56/54%". The Windows taskbar at the very bottom shows the "démarrer" button and several open applications.

Allumage Bruleur 1

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\STARTT BURNER 1" - Configuration\Resource\TypeInstanceTyp...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

Configuration
StandardLibs
IEC61131-3
Bistable
RS
SEMA
SR
Bitstr
AND
NOT
OR
ROL
ROR
SHL
SHR
XOR
Compare
EQ
GE
GT
LE
LT
NE
Convert
Counter
Edge
Numeric
Select
String
Time
Timer
RTC
TOF
TON
TP
IEC61131-3_(Ext)

Type [TypeInstance] (109 changes)

VAR	VAR INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
END	BOOL				
06-SDY-3211A	BOOL				
06-BL-3201A	BOOL				

LEF025: Inheriting of text has been disabled. Page name: Page no.: A/0 Pos.: 45/36%

démarrer ELOP II Fa... IMAGE PR... PRESTART ... Google Tra... ELOP II Fac... FR 03:43

Allumage Bruleur 2

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\START BURNER 1" - Configuration\Resource\TypeInstanceTyp...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

Configuration
StandardLibs
IEC61131-3
Bistable
RS
SEMA
SR
Bitstr
AND
NOT
OR
ROL
ROR
SHL
SHR
XOR
Compare
EQ
GE
GT
LE
LT
NE
Convert
Counter
Edge
Numeric
Select
String
Time
Timer
RTC
TOF
TON
TP
IEC61131-3_(Ext)

Type [TypeInstance] (121 changes)

VAR	VAR INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
END	BOOL				
06-SDY-3211B	BOOL				
06-BL-3201B	BOOL				

LEF025: Inheriting of text has been disabled. Page name: Page no.: A/0 Pos.: 1/74%

démarrer ELOP II Fa... IMAGE PR... start burne... Google Tra... ELOP II Fac... FR 03:45

Allumage Bruleur 3

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\START BURNER 1" - Configuration\Resource\TypeInstance\Typ...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

Configuration

StandardLibs

IEC61131-3

- Bistable
 - RS
 - SEMA
 - SR
- Bitstr
 - AND
 - NOT
 - OR
 - ROL
 - ROR
 - SHL
 - SHR
 - XOR
- Compare
 - EQ
 - GE
 - GT
 - LE
 - LT
 - NE
- Convert
- Counter
- Edge
- Numeric
- Select
- String
- Time
- Timer
 - RTC
 - TOF
 - TON
 - TP

IEC61131-3_(Ext)

Type [TypeInstance] (135 changes)

VAR	VAR INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
END	BOOL				
06-SDY-3211C	BOOL				
06-BL-3201C	BOOL				

LEF025: Inheriting of text has been disabled. Page name: Page no.: A/0 Pos.: 67/56%

démarrer ELOP II Fa... IMAGE PR... start burne... Google Tra... ELOP II Fac... FR 03:46

Allumage Bruleur 4

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\STARTT BURNER 1" - Configuration\Resource\TypeInstance\Typ...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

Configuration
StandardLibs
IEC61131-3
Bistable
RS
SEMA
SR
Bitstr
AND
NOT
OR
ROL
ROR
SHL
SHR
XOR
Compare
EQ
GE
GT
LE
LT
NE
Convert
Counter
Edge
Numeric
Select
String
Time
Timer
RTC
TOF
TON
TP
IEC61131-3_(Ext)

Type [TypeInstance] (163 changes)

VAR	VAR INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
END	BOOL				
06-SDY-3211E	BOOL				
06-BL-3201E	BOOL				

LEF025: Inheriting of text has been disabled. Page name: Page no.: A/0 Pos.: 24/63%

démarrer ELOP II Fa... IMAGE PR... start burne... Google Tra... ELOP II Fac... FR 03:48

Allumage Bruleur 6

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\STARTT BURNER 1" - Configuration\Resource\TypeInstance\Typ...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

Configuration
StandardLibs
IEC61131-3
Bistable
RS
SEMA
SR
Bitstr
AND
NOT
OR
ROL
ROR
SHL
SHR
XOR
Compare
EQ
GE
GT
LE
LT
NE
Convert
Counter
Edge
Numeric
Select
String
Time
Timer
RTC
TOF
TON
TP
IEC61131-3_(Ext)

Type [TypeInstance] (177 changes)

VAR	VAR INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
END	BOOL				
06-SDY-3211F	BOOL				
06-BL-3201F	BOOL				

LEF025: Inheriting of text has been disabled. Page name: Page no.: A/0 Pos.: 31/34%

démarrer ELOP II Fa... IMAGE PR... start burne... Google Tra... ELOP II Fac... FR 03:49

Allumage Bruleur 7

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\STARTT BURNER 1" - Configuration\Resource\TypeInstanceTyp...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

Configuration
StandardLibs
IEC61131-3
Bistable
RS
SEMA
SR
Bitstr
AND
NOT
OR
ROL
ROR
SHL
SHR
XOR
Compare
EQ
GE
GT
LE
LT
NE
Convert
Counter
Edge
Numeric
Select
String
Time
Timer
RTC
TOF
TON
TP
IEC61131-3_(Ext)

Type [TypeInstance] (191 changes)

VAR	VAR INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
END	BOOL				
06-SDY-3211G	BOOL				
06-BL-3201G	BOOL				

LEF025: Inheriting of text has been disabled. Page name: Page no.: A/0 Pos.: 40/30%

démarrer ELOP II Fa... IMAGE PR... start burne... Google Tra... ELOP II Fac... FR 03:51

Allumage Bruleur 8

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\STARTT BURNER 1" - Configuration\Resource\TypeInstance\Typ...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

Configuration
StandardLibs
IEC61131-3
Bistable
RS
SEMA
SR
Bitstr
AND
NOT
OR
ROL
ROR
SHL
SHR
XOR
Compare
EQ
GE
GT
LE
LT
NE
Convert
Counter
Edge
Numeric
Select
String
Time
Timer
RTC
TOF
TON
TP
IEC61131-3_(Ext)

Type [TypeInstance] (205 changes)

VAR	VAR INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
END	BOOL				
06-SDY-3211H	BOOL				
06-BL-3201H	BOOL				

LEF025: Inheriting of text has been disabled. Page name: Page no.: A/0 Pos.: 53/55%

démarrer ELOP II Fa... IMAGE PR... start burne... Google Tra... ELOP II Fac... FR 03:53

Allumage Bruleur 9

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\STARRT BURNER 1" - Configuration\Resource\TypeInstanceTyp...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

Configuration

- StandardLibs
 - IEC61131-3
 - Bistable
 - RS
 - SEMA
 - SR
 - Bitstr
 - AND
 - NOT
 - OR
 - ROL
 - ROR
 - SHL
 - SHR
 - XOR
 - Compare
 - EQ
 - GE
 - GT
 - LE
 - LT
 - NE
 - Convert
 - Counter
 - Edge
 - Numeric
 - Select
 - String
 - Time
 - Timer
 - RTC
 - TOF
 - TON
 - TP
 - IEC61131-3_(Ext)

Type [TypeInstance] (249 changes)

VAR	VAR INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
END	BOOL				
06-SDY-3211G	BOOL				
06-BL-3201G	BOOL				

LEF025: Inheriting of text has been disabled. Page name: Page no.: A/0 Pos.: 2/67%

démarrer ELOP II Fa... IMAGE PR... start burne... Google Tra... ELOP II Fac... FR 04:00

Allumage Bruleur 10

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\STARTT BURNER 1" - Configuration\Resource\TypeInstanceTyp...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

Configuration
StandardLibs
IEC61131-3
Bistable
RS
SEMA
SR
Bitstr
AND
NOT
OR
ROL
ROR
SHL
SHR
XOR
Compare
EQ
GE
GT
LE
LT
NE
Convert
Counter
Edge
Numeric
Select
String
Time
Timer
RTC
TOF
TON
TP
IEC61131-3_(Ext)

Type [TypeInstance] (235 changes)

VAR	VAR INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
END	BOOL				
06-SDY-3211J	BOOL				
06-BL-3201J	BOOL				

LEF025: Inheriting of text has been disabled. Page name: Page no.: A/0 Pos.: 63/50%

démarrer ELOP II Fa... IMAGE PR... start burne... Google Tra... ELOP II Fac... FR 03:56

Allumage Bruleur 11

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\STARRT BURNER 1" - Configuration\Resource\TypeInstanceTyp...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

Configuration
StandardLibs
IEC61131-3
Bistable
RS
SEMA
SR
Bitstr
AND
NOT
OR
ROL
ROR
SHL
SHR
XOR
Compare
EQ
GE
GT
LE
LT
NE
Convert
Counter
Edge
Numeric
Select
String
Time
Timer
RTC
TOF
TON
TP
IEC61131-3 [Ext]

Type [TypeInstance] (263 changes)

VAR	VAR INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
END	BOOL				
06-SDY-3211K	BOOL				
06-BL-3201K	BOOL				

LEF025: Inheriting of text has been disabled. Page name: Page no.: A/0 Pos.: 37/36%

démarrer ELOP II Fa... IMAGE PR... start burne... Google Tra... ELOP II Fac... FR 04:01

Allumage Bruleur 12

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\STARRT BURNER 1" - Configuration\Resource\TypeInstanceTyp...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

Configuration

- StandardLibs
 - IEC61131-3
 - Bistable
 - RS
 - SEMA
 - SR
 - Bitstr
 - AND
 - NOT
 - OR
 - ROL
 - ROR
 - SHL
 - SHR
 - XOR
 - Compare
 - EQ
 - GE
 - GT
 - LE
 - LT
 - NE
 - Convert
 - Counter
 - Edge
 - Numeric
 - Select
 - String
 - Time
 - Timer
 - RTC
 - TOF
 - TON
 - TP
 - IEC61131-3_(Ext)

Type [TypeInstance] (277 changes)

VAR	VAR INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
END	BOOL				
06-SDY-3211L	BOOL				
06-BL-3201L	BOOL				

LEF025: Inheriting of text has been disabled. Page name: Page no.: A/0 Pos.: 25/38%

démarrer ELOP II Fa... IMAGE PR... start burne... Google Tra... ELOP II Fac... FR 04:02

Fermeture Les Vannes Bruleurs (1+6)

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\ALL BURNER VALVE CLOSED 1+6" - Configuration\Resource\Typ...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

- Configuration
- StandardLibs
 - IEC61131-3
 - Bistable
 - Bitstr
 - AND
 - NOT
 - OR
 - ROL
 - ROR
 - SHL
 - SHR
 - XOR
 - Compare
 - Convert
 - Counter
 - Edge
 - Numeric
 - Select
 - String
 - Time
 - Timer
 - IEC61131-3_(Ext)

Type [TypeInstance] (48 changes)

VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
06-ZLC-3211A	BOOL				
06-ZLC-3211B	BOOL				
06-ZLC-3211C	BOOL				
06-ZLC-3211D	BOOL				
06-ZLC-3211E	BOOL				
06-ZLC-3211F	BOOL				

Page name: Page no.: A/0 Pos.: 55/45%

démarrer E... I... L... C... E... P... V... A... FR 17:40

Arrêt Bruleurs

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\burners shut down" - Configuration\Resource\TypeInstance\Ty...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

Type [TypeInstance] (185 changes)

VAR	VAR INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
END	BOOL				
BURNERS SD	BOOL				

Page name: Page no.: A/0 Pos.: 27/37%

démarrer ELOP II Factory/D... IMAGE PROGRAM... PILOT SHUT DOW... Google Traduction... FR 19:11

Arrêt D'urgence

ELOP II Factory/DEMO Project Management: "C:\Program Files\ELOP II Factory Demo\emergency shut down total" - Configuration\Resource\Typelnstns...

Project Object Edit Window Tools Help

PROJ POU TYPE

Type [TypeInstance] (258 changes)

VAR	VAR INPUT	VAR_OUTPUT	VAR GLOBAL	VAR EXTERNAL	ACTION
Name	Declaration	Initial value	Longname	Attribute	Type Path
ENO	BOOL				
06-HA-3220A	BOOL				
06-HA-3220B	BOOL				
06-UA-3201C	BOOL				
06-UA-3201A	BOOL				
06-UA-3201B	BOOL				

LPM016: An error occurred while starting the editor. Page name: Page no.: A/0 Pos.: 32/25%

démarrer ELOP II Factory/DEM... 17:56

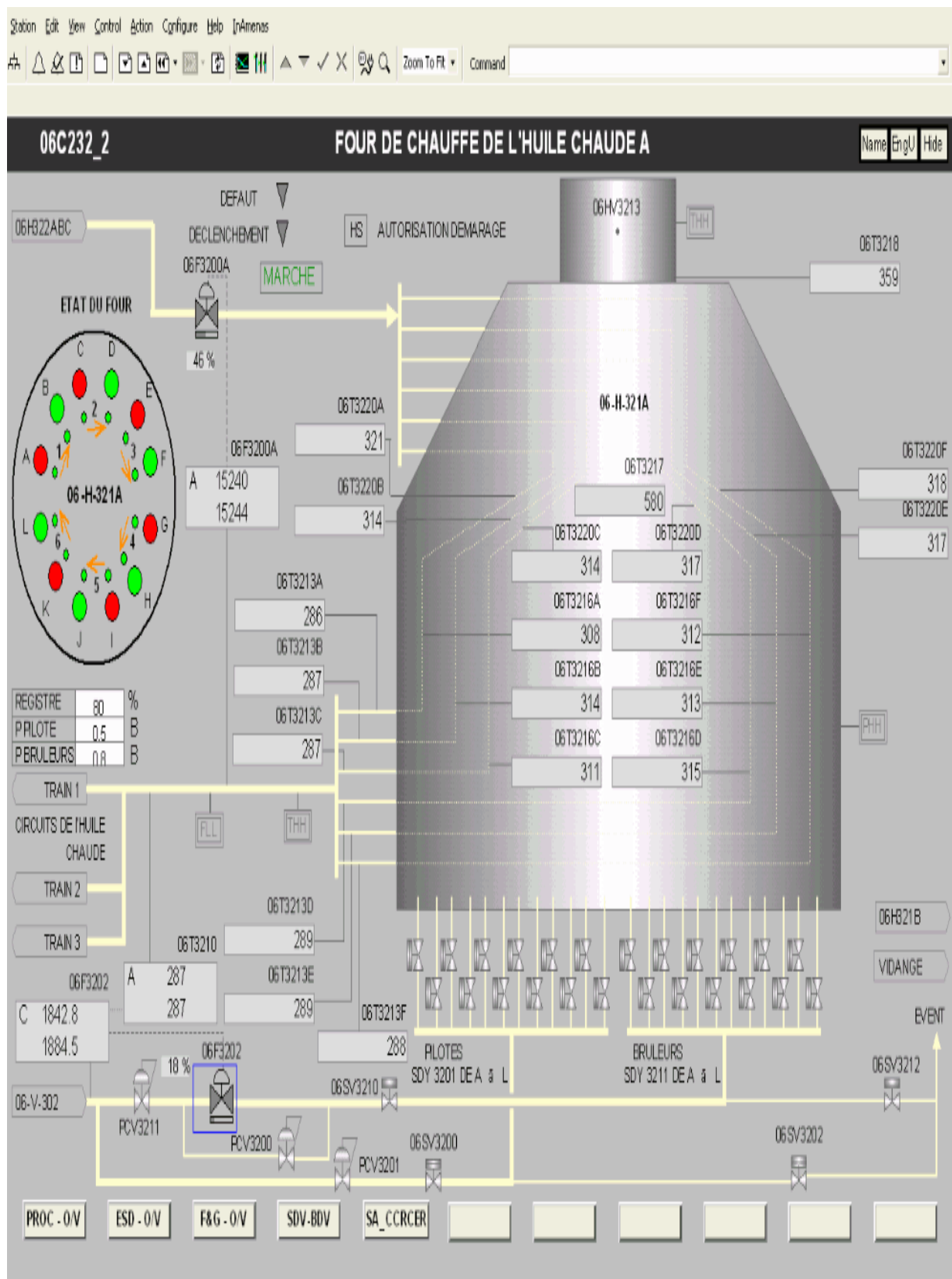


Figure V : four de chauffe de l'huile sur (DCS)

Conclusion Générale

Conclusion Générale :

Le travail réalisé dans ce mémoire a été mené au sein de la division de production de Sonatrach, British Petroleum (BP) et Statoil (in amenas). L'objectif de notre travail consiste à remplacer un automate de moyenne gamme d'un four industriel par un automate de haute gamme à savoir l'automate de sécurité HIMA..

Basé sur des considérations technico-économiques, notre choix s'est porté sur les produits Schneider *HIMA* qui ont déjà un large succès où le niveau de sécurité exigé est très élevé, tel que les installations de raffinage, de traitement de gaz, les turbomachines, installations nucléaire,

Pour répondre au cahier des charges du projet en termes de commande et sécurité, nous avons opté pour une architecture quadruple redondante à base du Hima. La défaillance de n'importe quel composant de l'architecture n'a aucune influence sur le bon fonctionnement de l'ensemble du système Hima.

La configuration de la solution et la programmation ont été effectuées par ILOPE II XPSMFWIN.

Ce stage pratique a été une occasion pour nous d'appliquer nos connaissances acquises durant notre formation. Cette expérience nous a permis d'une part d'acquérir de nouvelles connaissances dans le domaine de la pratique et de tirer profit de l'expérience des personnes du domaine, et d'autre part d'apprendre une méthodologie rationnelle à suivre pour l'élaboration des projets d'automatisation des processus industriels complexes où la sécurité est une donnée extrêmement importante.

Annexes

Instrument Tag Number	Service Description	Type of signal	Serial Signal				
			Address	Bit	FN Code	Status	
						0	1
06-BALL-3200	Common Pilot Rames Off	BOOL	00001	1	1	Alarm	Normal
08-BALL-3201	Common Bumer Rames Off	BOOL	00002	1	1	Alarm	Normal
06-HA-3220A	Manual ESD (LCP)	BOOL	00003	1	1	Alarm	Normal
06-HA-3220B	Manual ESD (UCP)	BOOL	00004	1	1	Ais«	Normal
06-HL-3218	Permit to start	BOOL	00005	1	1	Off	On
06-PAH-3214	High pressure (Fuel gas to bumers)	BOOL	00006	1	1	High	Normal
06-PAHH-3215	High high pressure (Fuel am to bumers)	BOOL	00007	1	1	High High	Normal
06-PAL-3214	Low pressure (Fuel gas to bumers)	BOOL	00008	1	1	Low	Normal
06-PALL-3202	Low low pressure (Fuel gas to pilots)	BOOL	00009	1	1	Low Low	Normal
06-PAL L-3215	Low Low pressure (Fuel gas to bumers)	BOOL	00010	1	1	Low Low	Normal
06-UA-3201 C	Common trip	BOOL	00011	1	1	Trip	Normal
06-XA-3205	Pilot valve fail	BOOL	00012	1	1	Alarm	Normal
06-XA-3206	Bumer valve fail	BOOL	00013	1	1	Alarm	Normal
06-ZLC-3200	Shut-off valve 06-SDV-3200 (Fuel gas to pilots) Close	BOOL	00014	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3201A	Solenoid valve 06-SDY-3201A (Pilot 1) Close	BOOL	00015	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3201 B	Solenoid valve 06-SDY-3201 B (Pilot 2) Close	BOOL	00016	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3201 C	Solenoid valve 06-SDY-3201 C (Pilot 3) Close	BOOL	00017	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3201 D	Solenoid valve 06-SDY-3201 D (Pilot 4) Close	BOOL	00018	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3201 E	Solenoid valve 06-SDY-3201 E (Pilot 5) Close	BOOL	00019	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3201 F	Solenoid valve 06-SDY-3201 F (Pilot 6) Close	BOOL	00020	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3201G	Solenoid valve 06-SDY-32010 (Pilot 7) Close	BOOL	00021	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3201H	Solenoid valve 06-SDY-3201 H (Pilat 8) Close	BOOL	00022	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3201 I	Soienoid valve 06-SDY-32011 (Pilot 9) Close	BOOL	00023	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3201J	Soienoid valve 06-SDY-3201J (Pilot 10) Close	BOOL	00024	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3201K	Solenoid valve 06-SDY-3201K (Pilot 11) Close	BOOL	00025	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3201L	Solenoid valve 06-SDY-3201 L (Pilot 12) Close	BOOL	00026	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3202	Vent valve 06-SDV-3202 (Fuel gas to pilots) Close	BOOL	00027	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3210	Shut-off valve 06-SDV-3210 (Fuel gas ta bumers)	BOOL	00028	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3211A	Shut-off valve 06-SDV-3211A (Bumer 1) Close	BOOL	00029	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3211B	Shut-off valve 06-SDV-3211B (Bumer 2) Close	BOOL	00030	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3211C	Shut-off valve 06-SDV-3211C (Bumer 3) Close	BOOL	00031	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3211D	Shut-off valve 06-SDV-3211D (Sumer 4) Close	BOOL	00032	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3211E	Shut-off valve 06-SDV-3211E (Bumer 5) Close	BOOL	00033	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3211F	Shut-off valve 06-SDV-3211F (Bumer 6) Close	BOOL	00034	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3211G	Shut-off valve 06-SDV-3211G (Bumer 7) Close	BOOL	00035	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3211H	Shut-off valve 06-SDV-3211H (Bumer 8) Close	BOOL	00036	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3211I	Shut-off valve 06-SDV-3211I (Bumer 9) Close	BOOL	00037	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3211J	Shut-off valve 06-SDV-3211J (Bumer 10) Close	BOOL	00038	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3211K	Shut-off valve 06-SDV-3211K (Bumer 11) Close	BOOL	00039	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3211L	Shut-off valve 06-SDV-3211L (Bumer 12) Close	BOOL	00040	1	1	Not Close	Close
06-ZLC-3212	Vent valve 06-SDV-3212 (Fuel gas to bumers) Close	BOOL	00041	1	1	Not Close	Close
06-ZLO-3200	Shut-off valve 06-SDV-3200 (Fuel gas to pilots) Open	BOOL	00042	1	1	Not Open	Open
06-ZLO-3202	Vent valve 06-SDV-3202 (Fuel gas to pilots) Open	BOOL	00043	1	1	Not Open	Open
06-ZLO-3210	Shut-off valve 06-SDV-3210 (Fuel gas to bumers) Open	BOOL	00044	1	1	Not Open	Open
06-ZLO-3211A	Shut-off valve 06-SDV-3211A (Bumer 1) Open	BOOL	00045	1	1	Not Open	Open
06-ZLO-3211B	Shut-off valve 06-SDV-3211B (Bumer 2) Open	BOOL	00046	1	1	Not Open	Open
06-ZLO-3211C	Shut-off valve 06-SDV-3211C (Bumer 3) Open	BOOL	00047	1	1	Not Open	Open
06-ZLO-3211D	Shut-off valve 06-SDV-3211D (Bumer 4) Open	BOOL	00048	1	1	Not Open	Open
06-ZLO-3211E	Shut-off valve 06-SDV-3211E (Bumer 5) Open	BOOL	00049	1	1	Not Open	Open

Instrument Tag Number	Service Description S e r i a l S i g n a l	Type of signal					
			Address	Bit	FN Code	Statua	
						0	1
06-Z10-3211F	Shut-off valve 06-SDV-3211F (Bumer 6) Open	BOOL	00050	1	1	Not Open	()Lien
06-Z10-3211G	Shut-off valve 08-SDV-3211G (Bumer 7) Open	BOOL	00051	1	1	Not Open	Open
06-Z10-3211H	Shut-off valve 06-SDV-3211H (Bumer 8) Open	BOOL	00052	1	1	Not Open	Open
06-Z10-3211I	Shut-off valve 06-SDV-3211I(Bumer 9) Open	BOOL	00053	1	1	Not Open	Open

Instrument Tag Number	Service Description	Type of signal	Serial Signal				
			Address	Bit	Ri Code	Status	
						0	1
06-ZLO-3211.i	Shut-off valve 06-8DV-3211J (Bumer 10) Open	BOOL	00054	1	1	NoI Open	Open
06-ZLO-3211K	Shut-off valve 06-SDV-3211K (Bumer 11) Open	BOOL	00055	1	1	Not Open	Open
06-ZLO-3211L	Shut-off valve 06-SDV-3211L (Bumer 12) Open	BOOL	00056	1	1	Net Open	Open
06-ZLO-3212	Vent valve 06-SDV-3212 (Fuel gas to bumers) Open	BOOL	00057	1	1	Not Open	Open
06-ZLO-3213	Damper 06-HV-3213 (Flue gas to stack) Open	BOOL	00058	1	1	Net Open	Open
06-ZLX-3200	Shut-off valve 06-SDV-3200 (Fuel gas to pilots) Fault	BOOL	00059	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3201A	Solenoid valve 06-SDY-3201A (Pilot 1) Fault	BOOL	00060	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3201 B	Solenoid valve 06-SDY-3201 B (Pilot 2) Fault	BOOL	00061	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3201 C	Solenoid valve 06-SDY-3201 C (Pilot 3) Fault	BOOL	00062	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3201 D	Solenoid valve 06-SDY-3201D (Pilot 4) Fault	BOOL	00063	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3201 E	Solenoid valve 06-SDY-3201 E (Pilot 5) Feuil	BOOL	00064	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3201 F	Solenoid valve 06-SDY-3201 F (Pilot 6) Fault	BOOL	00065	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3201G	Solenoid valve 06-SDY-3201G (Pilot 7) Fault	BOOL	00066	1	1	Feuil	Normal
06-ZLX-3201 H	Solenoid valve 06-SDY-3201H (Pilot 8) Fauft	BOOL	00067	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3201 I	Solenoid valve 06-SDY-3201 I (Pilot 9) Fault	BOOL	00068	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3201J	Solenoid valve 06-SDY-3201J (Pilot 10) Fault	BOOL	00069	1	1	Fauft	Normal
06-ZLX-3201 K	Solenoid valve 06-SDY-3201K (Pilot 11) Fault	BOOL	00070	1	1	Fauft	Normal
06-ZLX-3201 L	Solenoid valve 06-SDY-3201 L (Pilot 12) Fault	BOOL	00071	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3202	Vent valve 06-SDV-3202 (Fuel gas to pilots) Fault	BOOL	00072	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3210	Shut-off valve 06-SDV-3210 (Fuel gas to bumers) Fault	BOOL	00073	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3211A	Shut-off valve 06-SDV-3211A (Bumer 1) Fault	BOOL	00074	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3211B	Shut-off valve 06-SDV-3211B (Bumer 2) Fault	BOOL	00075	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3211C	Shut-off valve 06-SDV-3211C (Bumer 3) Fault	BOOL	00076	.1	1	Feuil	Normal
06-ZLX-3211D	Shut-off valve 06-SDV-3211D (Bumer 4) Feuil	BOOL	00077	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3211E	Shut-off valve 06-SDV-3211E (Bumer 5) Fauft	BOOL	00078	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3211F	Shut-off valve 06-SDV-3211F (Bumer 6) Fault	BOOL	00079	1	1	Feuil	Normal
06-ZLX-3211G	Shut-off valve 06-SDV-3211G (Bumer 7) Fault	BOOL	00080	1	1	Fauft	Normal
06-ZLX-3211H	Shut-off valve 06-SDV-3211H (Bumer 8) Fault	BOOL	00081	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3211I	Shut-off valve 06-SDV-3211I(Bumer 9) Fault	BOOL	00082	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3211J	Shut-off valve 06-SDV-3211J (Bumer 10) Fault	BOOL	00083	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3211K	Shut-off valve 06-SDV-3211K (Sumer 11) Fauft	BOOL	00084	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3211L	Shut-off valve 06-SDV-3211L (Bumer 12) Fault	BOOL	00085	1	1	Fault	Normal
06-ZLX-3212	Vent valve 06-SDV-3212 (Fuel gas to bumers) Fauft	BOOL	00086	1	1	Fault •	Normal
06-XA-3209	System Fault	BOOL	00087	1	1	Fault	Normal
06-MOSPIT-3202	Pressure MOS (Fuel gas to pilots)	BOOL	01001	1	5	Not Active	Active
06-MOSPIT-3215	Pressure MOS (Fuel gas to bumers)	BOOL	01002	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3200A	MOS Flame Pilot1	BOOL	01003	1	5	Not Active	-
06-MOSBSLL-3200B	MOS Flame Pilot2	BOOL	01004	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3200C	MOS Rame Pilot3	BOOL	01005	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3200D	MOS Flame Pliot4	BOOL	01006	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3200E	MOS Flame Pilot5	BOOL	01007	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3200F	MOS Flame Pilot°	BOOL	01008	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3200G	MOS Rame Pilot1	BOOL	01009	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3200H	MOS Flame Piloté	BOOL	01010	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3200I	MOS Flame Pilot9	BOOL	01011	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3200J	MOS Flame Pilori 0	BOOL	01012	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3200K	MOS Flame Pilot 1	BOOL	01013	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3200L	MOS Ftame Pilot12	BOOL	01014	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3201A	MOS Flame Bumer1	BOOL	01015	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3201 B	MOS Flame Bumer2	BOOL	01016	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3201C	MOS Flamel Bumer3	BOOL	01017	1	5	Not Active,	Active

Instrument Tag Number	Service Description	Type of signal	Serial Signal				
			Address	Bit	FN Code	Statua	
						0	1
06-MOSBSLL-3201D	MOS Rame Bumer4	BOOL	01018	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3201 E	MOS Flame Bumer5	BOOL	01019	1	5	Net Active	Active
06-MOSBSLL-3201 F	MOS Flame Bumer6	BOOL	01020	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3201 G	MOS Flame Bumer7	BOOL	01021	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3201 H	MOS Rame Bumer8	BOOL	01022	1	5	Net Active	Active
06-MOSBSLL-3201 I	MOS Flame Bumer9	BOOL	01023	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3201J	MOS Flame Bumer10	BOOL	01024	1	5	Not Active	Active
06-MOSBSLL-3201K	MOS Rame <i>Bumer</i> 1	BOOL	01025	1	5	Net Active	Active
06-MOSBSLL-3201 L	MOS Rame Bumerl 2	BOOL	01026	1	5	Not Active.	Active

Instrument Tag Number	Service Description	Type of signal	Range		Eng. Units	Alarm Set Point				Serial	Signal Bit	FN Code
			Low	Hlgh		LL	L	H	HH	Address		
06-PI-3202	Pressure Indication (Fuel gas to pilots)	REAL	0	- 1	barg	0.2				40001	32	3
06-PI-3214	Pressure Indication (Fuel gas to bumers)	REAL	0	2.5	barg		0.04	1.9		40003	32	3
06-PI-3215	Pressure Indication (Fuel gas to bumers)	REAL	0	2.5	barg	0.02			2	40005	32	3
ALARM VDU-1	Pack of alarm signais (WORD 16 bit)	WORD								40007	16	3
ALARM VDU-2	Pack of aiarm signais (WORD 16 bit)	WORD								40008	16	3
ALARM VDU-3	Pack of alarm signais (WORD 16 bit)	WORD								40009	16	3

Liste des abréviations

- **GPL : Gaz Pétrole Liquéfier.**
- **GNL : Gaz Naturel Liquide.**
- **CSTF : Centre de Stockage et de Transfert des Fluides**
- **CTH : Centre de Traitement d'Huile**
- **CTG : Centre de Traitement de Gaz**
- **MPP: Module Processing Plant.**
- **SBN: station Boosting Nord.**
- **SBC: station Boosting Centre.**
- **SBS: station Boosting Sud.**
- **SRGA : Stadion de Récupération Des Gaz Associés.**
- **CNDG : Centre National de Dispatching Gaz.**
- **SCN : Station de Compression Nord.**
- **SCS : Station de Compression Sud.**
- **R : relai**
- **V : Ballon.**
- **P : Pompes.**
- **K : vantelle**
- **T : Colonnes de distillation.**
- **H : Four.**
- **T : stockage (bac de stockage).**
- **E: Echangeur.**
- **KT: Turbine.**
- **L: Level (Niveau).**
- **T: Température.**

- **F: Flow (débit).**
- **P: pressure (pression).**
- **I: Indicateur.**
- **C:controleur.**
- **LIC: Contrôleur de Niveau.**
- **PIC: Contrôleur de pression.**
- **TIC: Contrôleur de Température.**
- **FIC: Contrôleur de Débit.**
- **TI : indicateur de Température.**
- **PI : indicateur de Pression.**
- **LI : indicateur de Niveau.**
- **FI : indicateur de Débit.**
- **ON-Spec : condensat prêt a l'expédition.**
- **OFF-Spec : condensat pas prêt a l'expédition.**
- **P/I : convertisseur Pression en Courant.**
- **I/P : convertisseur Courant en Pression.**
- **Z : Déclanchement.**
- **A : Alarme.**
- **AL : Alarme basse.**
- **AH : Alarme Haute.**
- **AUT : position Automatique..**
- **R : Régulateur.**
- **DCS : System de control distribué.**
- **HIM : Hiway Interface Module**
- **TSAA: Tricon System Access Application.**
- **ACM : Advanced Communication Modul**

- **SMM : Safety Manager Module**
- **V net: Very High frequency network (bus de communication entre HIS et la FCS).**
- **FCS: Field Control Station.**
- **FCU: Field Control Unit (unité central de traitement).**
- **RIO bus : Remote Input Output (bus de communication entre FCU et les noeud).**
- **RISC: Reduced Instruction Set Computer.**
- **CPU : Control Processor Unit.**
- **RS: Send Receive (communication RS 232/422/485).**
- **LC: Logic Chart.**
- **ST: Séquence Table.**
- **TMR: Triple Module Redondant**
- **MTBF: Mean Time Between Failure**
- **SDV : Switch Device Valve**
- **PCV : Pressure Control Valve**
- **FCV : Flow Control Valve**
- **MHS : Mise Hors Service**
- **PAHH : Pression très haute.**
- **PALL : Pression très basse.**
- **TAHH : Température très haute.**
- **TAH : Température haute**
- **FAH : Débit haut**
- **FAL : Débit bas**
- **FSSL : Débit très bas.**

- **PAL : Pression basse**
- **TOR : Toute Ou Rien**
- **BP : Bouton Poussoir**
- **API : Automate programmable Industrielle**

Instrument	Service Description
1. 06-P1T-3202	2. Pressure Transmitter (Fuel gas to pilots)
3. 06-PIT-3214	4. Pressure Transmitter (Fuel gas to burners)
5. 06-PIT-3215	6. Pressure Transmitter (Fuel gas to burners)
7. 06-BSLL-3200A	8. Ionisation rod, Pilot 1
9. 06-BSLL-3200B	10. Ionisation rod, Pilot 2
11. 06-BSLL-3200C	12. Ionisation rod, Pilot 3
13. 06-BSLL-3200D	14. Ionisation rod, Pilot 4
15. 06-BSLL-3200E	16. Ionisation rod, Pilot 5
17. 06-BSLL-3200F	18. Ionisation rod, Pilot 6
19. 06-BSLL-3200G	20. Ionisation rod, Pilot 7
21. 06-BSLL-3200H	22. Ionisation rod, Pilot 8
23. 06-BSLL-3200I	24. Ionisation rod, Pilot 9
25. 06-BSLL-3200J	26. Ionisation rod, Pilot 10
27. 06-BSLL-3200K	28. Ionisation rod, Pilot 11
29. 06-BSLL-3200L	30. Ionisation rod, Pilot 12
31. 06-BSLL-3201A	32. UV detector, Burner 1
33. 06-BSLL-3201B	34. UV detector, Burner 2
35. 06-BSLL-3201C	36. UV detector, Burner 3
37. 06-BSLL-3201D	38. UV detector, Burner 4
39. 06-BSLL-3201E	40. UV detector, Burner 5
41. 06-BSLL-3201F	42. UV detector, Burner 6
43. 06-BSLL-3201G	44. UV detector, Burner 7
45. 06-BSLL-3201H	46. UV detector, Burner 8
47. 06-BSLL-3201I	48. UV detector, Burner 9
49. 06-BSLL-3201J	50. UV detector, Burner 10
51. 06-BSLL-3201K	52. UV detector, Burner 11
53. 06-BSLL-3201L	54. UV detector, Burner 12
55. 06-HS-3201A	56. Start Pilot 1
57. 06-HS-3201B	58. Start Pilot 2
59. 06-HS-3201C	60. Start Pilot 3
61. 06-HS-3201D	62. Start Pilot 4
63. 06-HS-3201E	64. Start Pilot 5
65. 06-HS-3201F	66. Start Pilot 6
67. 06-HS-3201G	68. Start Pilot 7
69. 06-HS-3201H	70. Start Pilot 8
71. 06-HS-3201I	72. Start Pilot 9
73. 06-HS-3201J	74. Start Pilot 10
75. 06-HS-3201K	76. Start Pilot 11
77. 06-HS-3201L	78. Start Pilot 12
79. 06-HS-3202	80. Stop Pilots
81. 06-1IS-3211A	82. Start Burner 1
83. 06-HS-3211B	84. Start Burner 2
85. 06-HS-3211C	86. Start Burner 3
87. 06-HS-3211D	88. Start Burner 4
89. 06-HS-3211E	90. Start Burner 5
91. 06-HS-3211F	92. Start Burner 6
93. 06-HS-3211G	94. Start Burner 7
95. 06-HS-3211H	96. Start Burner 8
97. 06-HS-3211I	98. Start Burner 9
99. 06-HS-3211J	100. Start Burner 10
101. 06-HS-3211K	102. Start Burner 11
103. 06-HS-3211L	104. Start Burner 12
105. 06-HS-3212A	106. Stop Burner 1
107. 06-HS-3212B	108. Stop Burner 2
109. 06-HS-3212C	110. Stop Burner 3
111. 06-HS-3212D	112. Stop Burner 4
113. 06-HS-3212E	114. Stop Burner 5
114. 06-HS-3212F	115. Stop Burner 6
115. 06-	116. Stop Burner 7

Instrument Tag Humber	Service Description
06-HS-3212H	Stop Burner 8
06-HS-3212I	Stop Burner 9
06-HS-3212J	Stop Burner 10
06-HS-3212K	Stop Burner 11
06-HS-3212L	Stop Burner 12
06-HS-3215	Ack
06-HS-3216	Lamp Test
06-HS-3217	Heater Reset
06-HS-3219	Start Sequence
06-HS-3220A	Manual ESD
06-HS-3220B	Manual ESD
06-HS-3221	First Out Reset
06-HS-3222	Trip override key
06-XY-3201	Heater shut-down from Plant ESD
06-XY-3209	Process shut-down from Plant ESD
06-ZSC-3200	Shut-off valve 06-SDV-3200, Fuel gas to pilots
06-ZSC-3201A	Solenoid valve 06-SDY-3201A, Fuel gas to pilot 1
06-ZSC-3201B	Solenoid valve 06-SDY-3201B, Fuel gas to pilot 2
06-ZSC-3201C	Solenoid valve 06-SDY-3201C, Fuel gas to pilot 3
06-ZSC-3201D	Solenoid valve 06-SDY-3201 D, Fuel gas to pilot 4
06-ZSC-3201E	Solenoid valve 06-SDY-3201E, Fuel gas to pilot 5
06-ZSC-3201F	Solenoid valve 06-SDY-3201 F, Fuel gas to pilot 6
06-ZSC-3201G	Solenoid valve 06-SDY-3201G, Fuel gas to pilot 7
06-ZSC-3201H	Solenoid valve 06-SDY-3201H, Fuel gas to pilot 8
06-ZSC-3201I	Solenoid valve 06-SDY-3201I, Fuel gas to pilot 9
06-ZSC-3201J	Solenoid valve 06-SDY-3201J, Fuel gas to pilot 10
06-ZSC-3201K	Solenoid valve 06-SDY-3201K, Fuel gas to pilot 11
06-ZSC-3201L	Solenoid valve 06-SDY-3201 L, Fuel gas to pilot 12
06-ZSC-3202	Vent valve 06-SDV-3202, Fuel gas to pilots
06-ZSC-3210	Shut-off valve 06-SDV-3210, Fuel gas to burners
06-ZSC-3211A	Shut-off valve 06-SDV-3211A, Fuel gas to burner 1
06-ZSC-3211B	Shut-off valve 06-SDV-3211B, Fuel gas to burner 2
06-ZSC-3211C	Shut-off valve 06-SDV-3211C, Fuel gas to burner 3
06-ZSC-3211D	Shut-off valve 06-SDV-3211D, Fuel gas to burner 4
06-ZSC-3211E	Shut-off valve 06-SDV-3211E, Fuel gas to burner 5
06-ZSC-3211F	Shut-off valve 06-SDV-3211F, Fuel gas to burner 6
06-ZSC-3211G	Shut-off valve 06-SDV-3211G, Fuel gas to burner 7
06-ZSC-3211H	Shut-off valve 06-SDV-3211H, Fuel gas to burner 8
06-ZSC-3211I	Shut-off valve 06-SDV-3211I, Fuel gas to burner 9
06-ZSC-3211J	Shut-off valve 06-SDV-3211J, Fuel gas to burner 10
06-ZSC-3211K	Shut-off valve 06-SDV-3211K, Fuel gas to burner 11
06-ZSC-3211L	Shut-off valve 06-SDV-3211L, Fuel gas to burner 12
06-ZSC-3212	Vent valve 06-SDV-3212, Fuel gas to burners
06-ZSO-3200	Shut-off valve 06-SDV-3200, Fuel gas to pilots
06-ZSO-3202	Vent valve 06-SDV-3202, Fuel gas to pilots
06-ZSO-3210	Shut-off valve 06-SDV-3210, Fuel gas to burners
06-ZSO-3211A	Shut-off valve 06-SDV-3211A, Fuel gas to burner 1
06-ZSO-3211B	Shut-off valve 06-SDV-3211B, Fuel gas to burner 2
06-ZSO-3211C	Shut-off valve 06-SDV-3211C, Fuel gas to burner 3
06-ZSO-3211D	Shut-off valve 06-SDV-3211D, Fuel gas to burner 4
06-ZSO-3211E	Shut-off valve 06-SDV-3211E, Fuel gas to burner 5
06-ZSO-3211F	Shut-off valve 06-SDV-3211F, Fuel gas to burner 6
06-ZSO-3211G	Shut-off valve 06-SDV-3211G, Fuel gas to burner 7
06-ZSO-3211H	Shut-off valve 06-SDV-3211H, Fuel gas to burner 8
06-ZSO-3211I	Shut-off valve 06-SDV-3211I, Fuel gas to burner 9
06-ZSO-3211J	Shut-off valve 06-SDV-3211J, Fuel gas to burner 10
06-ZSO-3211K	Shut-off valve 06-SDV-3211K, Fuel gas to burner 11
06-ZSO-3211L	Shut-off valve 06-SDV-3211L, Fuel gas to burner 12
06-ZSO-3212	Vent valve 06-SDV-3212, Fuel gas to burners

Instrument Tag Humber	Service Description
06-HS-3212H	Stop Burner 8
06-HS-3212I	Stop Burner 9
06-HS-3212J	Stop Burner 10
06-HS-3212K	Stop Burner 11
06-HS-3212L	Stop Burner 12
06-HS-3215	Ack
06-HS-3216	Lamp Test
06-HS-3217	Heater Reset
06-HS-3219	Start Sequence
06-HS-3220A	Manual ESD
06-HS-3220I3	Manual ESD
06-HS-3221	First Out Reset
06-HS-3222	Trip override key
06-XY-3201	Heater shut-down from Plant ESD
06-XY-3209	Process shut-down frein Plant ESD
06-ZSC-3200	Shut-off valve 06-SDV-3200, Fuel gas to pilots
06-ZSC-3201A	Solenoid valve 06-SDY-3201A, Fuel gas to pilot 1
06-ZSC-3201B	Solenoid valve 06-SDY-3201B, Fuel gas to pilot 2
06-ZSC-3201C	Solenoid valve 06-SDY-3201C, Fuel gas to pilot 3
06-ZSC-3201D	Solenoid valve 06-SDY-3201 D, Fuel gas to pilot 4
06-ZSC-3201E	Solenoid valve 06-SDY-3201E, Fuel gas to pilot 5
06-ZSC-3201F	Solenoid valve 06-SDY-3201 F, Fuel gas to pilot 6
06-ZSC-3201G	Solenoid valve 06-SDY-3201G, Fuel gas to pilot 7
06-ZSC-3201H	Solenoid valve 06-SDY-3201H, Fuel gas to pilot 8
06-ZSC-3201I	Solenoid valve 06-SDY-3201I, Fuel gas to pilot 9
06-ZSC-3201J	Solenoid valve 06-SDY-3201J, Fuel gas to pilot 10
06-ZSC-3201K	Solenoid valve 06-SDY-3201K, Fuel gas to pilot 11
06-ZSC-3201L	Solenoid valve 06-SDY-3201 L, Fuel gas to pilot 12
06-ZSC-3202	Vent valve 06-SDV-3202, Fuel gas to pilots
06-ZSC-3210	Shut-off valve 06-SDV-3210, Fuel gas to burners
06-ZSC-3211A	Shut-off valve 06-S0V-3211A, Fuel gas to burner 1
06-ZSC-3211B	Shut-off valve 06-S0V-3211B, Fuel gas to burner 2
06-ZSC-3211C	Shut-off valve 06-SDV-3211C, Fuel gas to burner 3
06-ZSC-3211D	Shut-off valve 06-S0V-3211D, Fuel gas to burner 4
06-ZSC-3211E	Shut-off valve 06-SDV-3211E, Fuel gas to burner 5
06-ZSC-3211F	Shut-off valve 06-SDV-3211F, Fuel gas to burner 6
06-ZSC-3211G	Shut-off valve 06-SDV-3211G, Fuel gas to burner 7
06-ZSC-3211H	Shut-off valve 06-SDV-3211H, Fuel gas to burner 8
06-ZSC-3211I	Shut-off valve 06-SDV-3211I , Fuel gas to burner 9
06-ZSC-3211J	Shut-off valve 06-SDV-3211J, Fuel gas to burner 10
06-ZSC-3211K	Shut-off valve 06-SDV-3211K, Fuel gas to burner 11
06-ZSC-3211L	Shut-off valve 06-SDV-3211L, Fuel gas to burner 12
06-ZSC-3212	Vent valve 06-SDV-3212, Fuel gas to burners
06-ZSO-3200	Shut-off valve 06-SDV-3200, Fuel gas to pilots
06-ZSO-3202	Vent valve 06-SDV-3202, Fuel gas to pilots
06-ZSO-3210	Shut-off valve 06-SDV-3210, Fuel gas to burners
06-ZSO-3211A	Shut-off valve 06-SDV-3211A, Fuel gas to burner 1
06-ZSO-3211B	Shut-off valve 06-SDV-3211B, Fuel gas to burner 2
06-ZSO-3211C	Shut-off valve 06-SDV-3211C, Fuel gas to burner 3
06-ZSO-3211D	Shut-off valve 06-SDV-3211D, Fuel gas to burner 4
06-ZSO-3211E	Shut-off valve 06-SDV-3211E, Fuel gas to burner 5
06-ZSO-3211F	Shut-off valve 06-SDV-3211F, Fuel gas to burner 6
06-ZSO-3211G	Shut-off valve 06-SDV-3211G, Fuel gas to burner 7
06-ZSO-3211H	Shut-off valve 06-SDV-3211H, Fuel gas to burner 8
06-ZSO-3211I	Shut-off valve 06-S0V-3211I , Fuel gas to burner 9
06-ZSO-3211J	Shut-off valve 06-S0V-3211J, Fuel gas to burner 10
06-ZSO-3211K	Shut-off valve 06-S0V-3211K, Fuel gas to burner 11
06-ZSO-3211L	Shut-off valve 06-SDV-3211L, Fuel gas to burner 12
06-ZSO-3212	Vent valve 06-SDV-3212, Fuel gas to burners

Instrument Tag Number	Service Description
06-SDY-3211H	Shut-off valve 06-SDV-3211H, Fuel gas to burner 8
06-SDY-3211I	Shut-off valve 06-SOV-3211I, Fuel gas to burner 9
06-SDY-3211J	Shut-off valve 06-SDV-3211J, Fuel gas to burner 10
06-SDY-3211K	Shut-off valve 06-SDV-3211K, Fuel gas to burner 11
06-SDY-3211L	Shut-off valve 06-SDV-3211L, Fuel gas to burner 12
06-SDY-3212	Vent valve 06-SDV-3212, Fuel gas to burners (vent)
06-UA-3200	Common fault
06-UA-3201A	Common trip
06-UA-32018	Common trip
06-XA-3207	Purge failure
06-XA-3208	Hom
06-XL-3200	Heater On
06-XL-3202	Ready to start
06-XL-3203	Ready to start pilots
06-XL-3204	Purge in progress
06-XL-3222	Trip Override Inserted
06-PAH-3214	High pressure (Fuel gas to burners)
06-PAHH-3215	High high pressure (Fuel gas to burners)
06-PAL-3214	Low pressure (Fuel gas to burners)
06-PALL-3202	Low low pressure (Fuel gas to pilots)
06-PALL-3215	Low Low pressure (Fuel gas to burners)
06-PI-3202	Pressure Indication (Fuel gas to pilots)
06-PI-3214	Pressure Indication (Fuel gas to burners)
06-PI-3215	Pressure Indication (Fuel gas to burners)
06-BALL-3200	Common Pilot Flames Off
06-BALL-3201	Common Burner Flames Off
06-HA-3220A	Manual ESD (UCP)
06-HA-32206	Manual ESD
06-HL-3218	Permit to start
06-MOSPIT-3202	Pressure MOS (Fuel gas to pilots)
06-MOSPIT-3215	Pressure MOS (Fuel gas to burners)
06-MOSBSLL-3200A	MOS Flame Pilot1
06-MOSBSLL-32006	MOS Flame Pilot2
06-MOSBSLL-32000	MOS Flame Pilot3
06-MOSBSLL-32000	MOS Flame Pilot4
06-MOSBSLL-32006	MOS Flame Pilot5
06-MOSBSLL-3200F	MOS Flame Pilot6
06-MOSBSLL-3200G	MOS Flame Pilot7
06-MOSBSLL-3200H	MOS Flame Pilot8
06-MOSBSLL-32001	MOS Flame Pilot9
06-MOSBSLL-3200J	MOS Flame Pilot10
06-MOSBSLL-3200K	MOS Flame Pilot11
06-MOSBSLL-3200L	MOS Flame Pilot12
06-MOSBSLL-3201A	MOS Flame Burner1
06-MOSBSLL-32018	MOS Flame Burner2
06-MOSBSLL-3201C	MOS Flame Burner3
06-MOSBSLL-3201D	MOS Flame Burner4
06-MOSBSLL-3201E	MOS Flame Burner5
06-MOSBSLL-3201F	MOS Flame Burner6
06-MOSBSLL-3201G	MOS Flame Burner7
06-MOSBSLL-3201H	MOS Flame Burner8
06-MOSBSLL-32011	MOS Flame Burner9
06-MOSBSLL-3201J	MOS Flame Burner10
06-MOSBSLL-3201K	MOS Flame Burner11
06-MOSBSLL-3201L	MOS Flame Burner12
0641A-3201C	Common trip
06-XA-3205	Pilot valve fail
06-XA-3206	Burner valve fail
06-XA-3209	System Fault

Instrument Tag Number	Service Description
06-ZLC-3200	Shut-off valve 06-SDV-3200 (Fuel gas to pilots) Close
06-ZLC-3201A	Solenoid valve 06-SDY-3201A (Pilot 1) Close
06-ZLC-3201B	Solenoid valve 06-SDY-3201B (Pilot 2) Close
06-ZLC-3201C	Solenoid valve 06-SDY-3201C (Pilot 3) Close
06-ZLC-3201D	Solenoid valve 06-SDY-3201 D (Pilot 4) Close
06-ZLC-3201E	Solenoid valve 06-SDY-3201E (Pilot 5) Close
06-ZLC-3201F	Solenoid valve 06-SDY-3201F (Pilot 6) Close
06-ZLC-3201G	Solenoid valve 06-SDY-3201G (Pilot 7) Close
06-ZLC-3201H	Solenoid valve 06-SDY-3201H (Pilot 8) Close
06-ZLC-3201I	Solenoid valve 06-SDY-3201I (Pilot 9) Close
06-ZLC-3201J	Solenoid valve 06-SDY-3201J (Pilot 10) Close
06-ZLC-3201K	Solenoid valve 06-SDY-3201K (Pilot 11) Close
06-ZLC-3201L	Solenoid valve 06-SDY-3201L (Pilot 12) Close
06-ZLC-3202	Vent valve 06-S0V-3202 (Fuel gas to pilots) Close
06-ZLC-3210	Shut-off valve 06-S0V-3210 (Fuel gas to burners) Close
06-ZLC-3211A	Shut-off valve 06-SDV-3211A (Borner 1) Close
06-ZLC-3211B	Shut-off valve 06-S0V-3211B (Burner 2) Close
06-ZLC-3211C	Shut-off valve 06-SDV-3211C (Borner 3) Close
06-ZLC-3211D	Shut-off valve 06-S0V-3211D (Burner 4) Close
06-ZLC-3211E	Shut-off valve 06-SDV-3211E (Burner 5) Close
06-ZLC-3211F	Shut-off valve 06-SDV-3211F (Borner 6) Close
06-ZLC-3211G	Shut-off valve 06-SDV-3211G (Burner 7) Close
06-ZLC-3211H	Shut-off valve 06-SDV-3211H (Borner 8) Close
06-ZLC-3211I	Shut-off valve 06-SDV-3211I (Burner 9) Close
06-ZLC-3211J	Shut-off valve 06-SDV-3211J (Burner 10) Close
06-ZLC-3211K	Shut-off valve 06-SDV-3211K (Burner 11) Close
06-ZLC-3211L	Shut-off valve 06-SDV-3211L (Burner 12) Close
06-ZLC-3212	Vent valve 06-S0V-3212 (Fuel gas to burners) Close
06-ZLO-3200	Shut-off valve 06-SDV-3200 (Fuel gas to pilots) Open
06-ZLO-3202	Vent valve 06-SDV-3202 (Fuel gas to pilots) Open
06-ZLO-3210	Shut-off valve 06-SDV-3210 (Fuel gas to burners) Open
06-ZLO-3211A	Shut-off valve 06-S0V-3211A (Borner 1) Open
06-ZLO-3211B	Shut-off valve 06-S0V-3211B (Burner 2) Open
06-ZLO-3211C	Shut-off valve 06-SDV-3211C (Borner 3) Open
06-ZLO-3211D	Shut-off valve 06-SDV-3211D (Burner 4) Open
06-ZLO-3211E	Shut-off valve 06-SDV-3211 E (Borner 5) Open
06-ZLO-3211F	Shut-off valve 06-SDV-3211F (Borner 6) Open
06-ZLO-3211G	Shut-off valve 06-SDV-3211G (Burner 7) Open
06-ZLO-3211H	Shut-off valve 06-SDV-3211H (Burner 8) Open
06-ZLO-3211I	Shut-off valve 06-SDV-3211I (Burner 9) Open
06-ZLO-3211J	Shut-off valve 06-SDV-3211J (Burner 10) Open
06-ZLO-3211K	Shut-off valve 06-SDV-3211K (Burner 11) Open
06-ZLO-3211L	Shut-off valve 06-SDV-3211L (Burner 12) Open
06-ZLO-3212	Vent valve 06-SDV-3212 (Fuel gas to burners) Open
06-ZLO-3213	Damper 06-HV-3213 (Flue gas to stack) Open

COMBINAISONS
IMPOSSIBLES

Deuxième et troisième lettres – types de service

	Indicateur										
	Enregistreur										
	Régulateur										
	Régulateur indicateur										
	Régulateur et enregistreur										
	Robinet de régulation										
Glace uniquement pour observation sans mesure											
Alarme											
Totalisateur											
Mesure non raccordée											
Gaine											
Première lettre Type de mesure ou d'action	I	R	C	IC	RC	CV	G	A	Q	E	W
A Analyseur	AI	AR		AIC	ARC			AA			
B Flamme de brûleur	BI							BA			
C Conductivité	CI	C5		CIC	CRC			CA			
D Masse volumique	DI	DR	DC	DIC	DRC			DA			
E Tension	EI	ER						EA			
F Débit	FI	FR		FIC	FRC		FG	FA	FQ		
G Mesure dimensionnelle						HCV	GG				
H Commande manuelle			HC	HIC				III			
I Intensité	II	IR				KCV		IA	IQ		
K Temps	KI					LCV			KQ		
L Niveau	LI	LR	LC	LIC	LRC		LG	LA			
M Humidité	MI	MR	MC	MIC	MRC	PCV		MA			
P Pression	PI	PR	PC	PIC	PRC			PA			
Q Quantité	QI	QR						QA	QQ		
R Radioactivité	RI	RR				SCV			RQ		
S Vitesse	SI	SR	SC	SIC	SRC	TCV		SA		SE	
T Température	TI	TR	TC	TIC	TRC			TA			TW
V Viscosité	VI	VR		VIC	VRC		VG	VA			
W Poids	WI	WR		WIC	WRC			WA	WQ		