



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie Electrique

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences et Technologies
Automatique
Automatique et informatique industrielle

Réf. :

Présenté et soutenu par :
ABSSI HAITHEM

Le : lundi 8 juillet 2019

Migration du système FIRE and GAZ (F&G) de la station de pompage SP2

Jury :

M.	DHIABI FATHI	MAA	Université de Biskra	Président
M.	GUETTAF ABDERREZAK	MCA	Université de Biskra	Rapporteur
M.	ARIF ALI	MCA	Université de Biskra	Examineur

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la recherche scientifique



Université Mohamed Khider Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie Electrique
Filière : Automatique
Option : Automatique et informatique industrielle

Mémoire de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du diplôme :

MASTER

Thème

Migration du système FIRE and GAZ (F&G)
de la station de pompage SP2

Présenté par :

ABSSI HAITHEM

Avis favorable de l'encadreur :

GUETTAF ABDEREZZAK

Avis favorable du Président du Jury

DHIABI FATHI

Cachet et signature

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la recherche scientifique



Université Mohamed Khider Biskra

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département de Génie Electrique

Filière : Automatique

Option : Automatique et informatique industrielle

Thème

Migration du système FIRE and GAZ (F&G) de la station de pompage SP2

Proposé par : ABSSI HAITHEM

Dirigé par : GUETTAF ABDERREZAK

RESUMES

Ce travail consiste à améliorer le fonctionnement et la mise à jour du système de contrôle F & G de la station de pompage Al-Otaya Biskra sp2 du bureau régional de Bejaia. L'optimisation dépend d'un ensemble d'instruments chargés de la détection et de l'extinction par un automate programmable d'HIMA il migré et remplacer par l'automate Siemens S7-400F et c'est ça le bute par le développement du programme de contrôle et adaptés à la modification de l'appareil qui exécute le cycle de fonctionnement de l'unité. Pour contrôler et superviser le processus WINCC HMI a été utilisé pour faciliter la maintenance, la mise à jour de l'unité et enfin la supervision à distance.

ملخص :

يتكون هذا العمل من تحسين تشغيل وتحديث نظام مراقبة F&G لمحطة ضخ الوطاية بسكرة رقم 2 في مكتب بجاية الإقليمي . يعتمد التحسين على مجموعة من الأدوات المسؤولة عن الكشف والاختاماد بواسطة وحدة تحكم قابلة للبرمجة من HIMA تم ترحيلها واستبدالها بـ Siemens S7-400 PLC وهذا هو الهدف من خلال تطوير برنامج التحكم وتكييفه تغيير الجهاز الذي يشغل دورة تشغيل الوحدة. للتحكم والإشراف على عملية WINCC HMI تم استخدامها لتسهيل الصيانة وتحديث الوحدة وأخيرا الإشراف عن بعد.

بِسْمِ اللَّهِ

الرَّحْمَانِ

الرَّحِيمِ

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

*A mes parents. Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur
de L'amour Dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur
procure Bonne santé et longue vie.*

*A ma compagne dans cette vie, à tous ma gentille famille, mes
frères et mes amis.*

Haïthem.

Remerciement

Louangea « ALLAH Le Tout Puissant » de m'avoit donné le courage ainsi que la force pour mener à bout ce modeste travail.

Je souhaiterais adresser mes remerciements les plus sincères aux personnes qui m'ont apporté leur aide et qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail, spécialement **Mr BOUKHALFA MED NABIL** et **Mr. DRIDI ABDLWAHAB**, et tous ceux qui ont contribué à secteur instrumentation et à station sp2 en générale.

Ce travail a été réalisé, sous la direction de Monsieur **GUETTAF ABDERREZAK** qu'il trouve ainsi l'expression de ma profonde reconnaissance, pour ses compétences, ses encouragements et ses précieux conseils durant le déroulement de ce travail.

Mes remerciements vont également aux membres de jury d'avoir accepté de juger mon travail. **Mr Arif Ali** et **Mr Dhiabi Fathi**.

Enfin je ne pourrais terminer ces remerciements sans une pensée à l'ensemble de mes enseignants, qu'ils trouvent ici, dans ces lignes, l'expression de ma profonde gratitude.

Liste des tableaux

Tableau I.1 : Tableau des systèmes de sp2 avec ses automates.	6
Tableau I.2 : Types du cycle	7
Tableau II.1 : Type des blocs en STEP7.	37
Tableau III.1 : cahier de charge de system F&G.	52

Liste des figures

Figure I.1 : Les stations de la ligne OB1.	2
Figure I.2 : La ligne OB1 (HEH – Béjaia) sur la mappe d'algerie.....	3
Figure I.3 : Structure d'un système automatisé	8
Figure I.4 : prés-actionneurs.....	8
Figure I.5 : actionneurs.....	9
Figure I.6 : Effecteurs.....	9
Figure I.7 : Capteurs.....	10
Figure I.8 : Salle de contrôle	10
Figure I.9 : Architecture typique du système feu et gaz.....	14
Figure I.10 : Le triangle de feu.....	15
Figure I.11 : limites d'explosivités LIE & LES.....	16
Figure I.12 : Rack de Bouteille CO2.....	18
Figure I.13 : groupe de pompage.....	19
Figure II.1 : Automate programmable siemens.....	22
Figure II.2 : API (type compact).....	24
Figure II.3 : API d'un type modulaire.....	24
Figure II.4 : Principe de fonctionnement d'un API.....	26
Figure II.5 : Automate programmable S7 400.....	26
Figure II.6 : Composantes du S7 400.....	27
Figure II.7 : Modules entrées/sorties de sécurité.....	29
Figure II.8 : Automate HIMA F&G.....	30
Figure II.9 : Représentation du GRAFCET.....	33
Figure II.10 : Sélection entre deux évolutions possibles.....	34
Figure II.11 : Applications disponibles dans STEP 7.....	36
Figure II.12 : Processus.....	36
Figure II.13 : Edition des programmes.....	37
Figure II.14 : Editeur de mnémonique	39
Figure II.15 : Schéma de principe de l'application.....	40
Figure II.16 : Vue d'ensemble du progiciel WinCC flexible.....	41

Figure III.1 : Hand swish.	43
Figure III.2 : cable thermosensible (TS-xxx) /DI.....	44
Figure III.3 : Détecteur Thermo vélocimétrique (Tv-xxx) /DI.	44
Figure III.4 : fonctionnement du DETECT-A-FIRE.....	45
Figure III.5 : pressostat (psh-xxx) /DI.....	46
Figure III.6 : Button poussoir alarme incendie (BP-xxx) /DI.	46
Figure III.7 : Vannes Déluge.....	47
Figure III.8 : électrovanne (EV-xxx) /DO.....	48
Figure III.9 : alarm area.	48
Figure III.10 : Centrale anti-incendie à site.	49
Figure III.11 : grafctet de l'activation de 3 vannes déluge du Bac 2Y1.	55
Figure III.12 : grafctet de l'activation de 3 vannes déluge du Bac 2A1.	55
Figure III.13 : grafctet de l'activation de 3 vannes déluge du Bac 2A2.	56
Figure III.14 : grafctet de l'activation de la vanne déluge du booster.	56
Figure III.15 : grafctet de l'activation de la vanne déluge du GEPs.	57
Figure III.16 : grafctet de l'activation de l'alarmes zone.	57
Figure III.17 : grafctet de l'activation de l'alarmes générale.	58
Figure III.18 : Principe du langage LADDER.	59
Figure III.19 : BAC 2Y1 activation EV009.	59
Figure III.20 : activation EV001 et EV002.....	60
Figure III.21 : activation du AA001... AA005.....	61
Figure III.22 : activation AG006 ET AG007.	61
Figure IV.1 : Liaison automate S7-400 et HMI.....	63
Figure IV.2 : page graphique system F&G.....	65
Figure IV.3 : page graphique BACs de stockage.	66
Figure IV.4 : page graphique de Pompes Booster.	66
Figure IV.5 : Page graphique pompes principale.	67
Figure IV.6 : Page graphique alarme optique.....	67
Figure IV.7 : page graphique center anti incendie.....	68
Figure IV.8 : Interface de simulation PLCSIM.	69
Figure IV.9 : vue simulation une panne (TS001) sur BACs de stockage [step 7].....	70
Figure IV.10 : vue simulation une panne (TS001) sur BACs de stockage [WinCC].	71
Figure IV.11 : vue alarme optique (AA) incendie BACs [step 7].....	72
Figure IV.12 : vue alarme optique (AA) incendie BACs [WinCC].	72

Figure IV.13 : vue simulation une panne (HS002) sur GEPs [step 7].....	73
Figure IV.14 : vue simulation une panne (HS002) sur GEPs [WinCC].....	73
Figure IV.15 : vue alarme optique (AA) incendie GEPs [step 7].....	74
Figure IV.16 : vue alarme optique (AA) incendie GEPs [WinCC].....	74
Figure IV.17 : vue simulation une panne TV007 et TV017 sur abri pompes booster [step 7].	75
Figure 18 : vue simulation une panne TV007 et TV017 sur abri pompes booster [WinCC].....	75
Figure IV.19 : vue alarme optique (AA) incendie booster [step 7].....	76
Figure IV.20 : vue alarme optique (AA) incendie booster [WinCC].	76
Figure IV.21 : vue alarme optique (AG) incendie booster [step 7].....	77
Figure IV.22 : vue alarme optique (AG) incendie booster [WinCC].	77
Figure IV.23 : vue simulation du bac d'eau pour détecter niveau bas.	78
Figure IV.24 : vue simulation du bac d'eau pour détecter niveau moyen.....	79
Figure IV.25 : vue simulation du bac d'eau pour détecter niveau haut.....	80
Figure IV.26 : simulation déclanchement PSL_J.	81
Figure IV.27 : simulation déclanchement PSL_M.	81

Liste des abréviations

TRC : Transport par Canalisations
CDHL : Centre de Dispatching d'Hydrocarbures Liquides
CNDG : Centre National de Dispatching Gaz
DRGB: direction régionale Bejaia
F&G: Fire and Gaz
LIE : limite inférieure d'explosivité
LSE : La limite supérieure d'explosivité
SIL: Security Integrity Level
LD: Ladder Diagram
HP : Haute Pression
PLC : Programming Logic Controller
OB1 : Oléoduc Brut numéro 1
GEP : Groupe Electro-Pompe
DCS : Distribute Control System (Système de Contrôle Distribué)
API : Automate Programmable Industriel
SPA : Station Pompage Alfa
HEH : Haoud El Hamra
SP1-Bis : Station Pompage N°1 Bis
SPB : Station Pompage Bravo
SP2 : Station Pompage N°2S
PC : Station Pompage Charley
SP3 : Station Pompage N°3
SBM : Station Beni Mansour
IHM : Interface Homme Machine
BP : boutent passoire
TOR : Tout Ou Rien
CPU : Central Processing Unit
PC : Personnel Computer
MPI : Multi Point Interface

I : Input (entrée)

Q : Output (sortie)

SCADA: System Control and Data Acquisition

PS: Power Supply

PPM: Particle Par Million

ESD: Emergency Shut Down (arrêt d'urgence)

OB: Organizations Bloc

SSI : Système de Sécurité Incendie

SOMMAIRE

Dédicaces	I
Remerciements	II
Liste des tableaux et figures	III
Liste D'abréviation	VII
Table des matières	IX
Introduction générale	XIV

Chapitre I : Généralités sur la société et l'unité à automatiser (Fire & Gaz)

I.1. Introduction.....	1
I.2. Présentation de la station de pompage (SP2)	1
I.2.1. Activité Transport par Canalisations (TRC)	2
I.2.2. Présentation de la direction régionale Bejaia (DRGB)	3
I.2.3. Les zones de la station	4
I.2.4. Les différents types d'instrument dans la station	4
I.2.5. Systèmes de commande, de contrôle et de sécurité dans la station SP2	4
I.2.5.1. Système de contrôle distribué (DCS)	5
I.2.5.2. System ESD (Emergency shut down)	5
I.2.5.3. Système F&G (Feu & Gaz)	5
I.2.5.4. Les automates de la station sp 2	6
I.3. Structure d'un system automatisé	7
I.3.1. La Partie opérative	8
I.3.2. La Partie commande.....	10
I.4. Généralité sur le système FEU & GAZ	11
I.4.1 Domaine d'application	11
I.4.2 les standards	11
I.4.3 Fonctions de base	12
I.4.3.1 Détection rapide.....	12
I.4.3.2 Localisation facile.....	12
I.4.3.3 Activation des équipements de lutte.....	12

I.4.3.4 Sécuriser le site	12
I.4.4 Architecture générale	12
I.4.4.1 Principales fonctions.....	13
I.4.4.2 Inhibiteurs et by-passes	13
I.4.5 Architecture typique d'un système F&G	14
I.5 Détection incendie, Les Solutions Technologiques (F&G)	14
I.5.1 Les différentes Technologies	15
I.5.2 Les Différentes Technologies de Détections.....	15
I.5.3 détections de feu.....	15
I.5.3.1 Fonction de la détection feue	15
I.5.3.2 Détecteurs de feu	15
I.5.4 détections de feu.....	16
I.5.4.1 Définition des limites d'explosivités LIE & LES.....	16
I.5.4.2 Installations concernées	17
I.5.5 systèmes d'extinction	17
I.5.5.1 Produits d'extinction en zone fermée	17
I.5.5.2 Produit d'extinction en zone ouverte.....	18
I.6 Conclusion	20

Chapitre II : Discuter de la migration d'Hima (F&G) vers Siemens et généralité sur : grafcet et le step 7 avec WinCC

II.1 Introduction	21
II.2 descriptions de l'automate programmable industrielle	21
II.2.1 Architecture d'un API	21
II.2.1 Les avantages et les inconvénients	22
II.2.2 Le choix des automates programmables	23
II.2.3 Structure de l'automate programmable industriel	23
II.2.3.1 Aspect extérieur	23
II.2.3.2 Structure interne de l'automate programmable industriel	24
II.2.4 Principe de fonctionnement d'un automate programmable industriel	25
II.3 Présentation de l'automate S7-400S CPU 416-3DP	26

II.3.1 Composantes du S7 400	27
II.3.2 Les avantages de l'API S7-400	28
II.3.3 Critères de choix du S7 400	28
II.3.4 Modules de sécurité	29
II.3.5 Les avantages de Safety Matrix en phase d'exploitation	30
II.4 la différence entre l'automate d'Origin Hima (F&G) et automate Siemens	30
II.4.1 Automate Hima	30
II.4.2 Logiciel de Programmation (ELOC II)	30
II.4.3 SILs (Security Integrity Level)	31
II.4.4 La différence entre Hima et Siemens	31
II.4.4.1 Les inconvénients d'HIMA	31
II.4.4.2 Les avantages de Siemens	31
II.5 logiciels et langages de programmation utilisés	31
II.5.1 GRAFCET ou SFC	32
II.5.1.1 Structure graphique du GRAFCET et représentation	32
II.5.1.2 Structures de base de GRAFCET	33
II.5.1.3 Règles d'évolution du GRAFCET	34
II.5.2 Description des logiciels utilisés STEP 7	35
II.5.2.1 Qu'est-ce que STEP 7 ?	35
II.5.2.2 Les applications disponibles	35
II.5.3 Gestionnaire des projets SIMATIC	35
II.5.3.1 Configuration matérielle (Partie Hardware)	36
II.5.3.2 Edition des programmes	36
II.5.3.3 Éditeur de mnémonique	38
II.5.4 WinCC flexible	39
II.5.4.1 Utilisation de SIMATIC WinCC flexible	39
II.5.4.2 WinCC flexible Runtime	39

II.5.4.3 Principalement des vues	40
II.6 Conclusion	42

Chapitre III : Modélisation et Programmation du système F&G

III.1 Introduction	43
III.2 Les Equipements protégés par le system F&G aux niveaux de la station sp2 ...	43
III.3 Présentation de cahier de charge du système F&G	43
III.3.1 les instruments d'entrée (F&G)	43
III.3.2 les instruments de sortie (F&G)	46
III.3.3 Détails de la matrice causes-effets	49
III.3.4 Tableaux généraux de cahier de charge F&G	52
III.4 Le modèle avec le grafset	54
III.5 Un extrait du programme	58
III.5.1 Programmation avec langage à contact	58
III.5.2 bloque d'organisation du F&G système	59
III.5.2.1 l'activation d'électrovanne du BAC de stockage	59
III.5.2.2 l'activation d'électrovanne de l'abri booster et GEPs	60
III.5.2.3 l'activation des alarmes optique et ionique	60
III.6 Conclusion	62

Chapitre IV : résultats et discussions

IV.1 Introduction	63
IV.2 La liaison entre SIMATIC 400 et station pc IHM	63
IV.3 Pages graphiques de la supervision avec WINCC flexible	64
IV.3.1 Vue system F&G	64
IV.3.2 Vue BACs de stockage.....	65
IV.3.3 Vue Pompes Booster	66
IV.3.4 Vue pompes principale GEPs	66
IV.3.5 Vue alarmes optique et alarme pupitre.....	67
IV.3.6 Vue center anti incendie	68
IV.4 Interprétation des résultats	69
IV.4.1 Interface PLCSIM	69

IV.4.2 Simulation de programme F&G avec le WinCC	70
IV.4.2.1 Vue de BAC S de stockage détection et extinction	70
IV.4.2.2 Vue de groupes électro pompes (GEPs) détection et extinction	73
IV.4.2.3 Vue d'abri pompes Booster détection et extinction	75
IV.4.3 vue et simulation BAC remplissage d'eau et vue center anti incendie extinction avec l'eau et la Mosse	78
IV.4.3.1 Vue BAC remplissage d'eau	78
IV.4.3.2 Vue center anti incendie	80
IV.5 Conclusion	82
Conclusion générale	83
Bibliographiques	84

Introduction générale

Dans toute activité industrielle, des mesures de sécurité sont indispensables, elles visent l'élimination ou la réduction des dangers pour la santé des travailleurs et inaltération d'équipement et l'environnement. Grace au développement de la technologie, les automates programmables industriels (API) sont utilisés pour faciliter la production et la sécurité. Ceci est fait par plusieurs systèmes qui s'appuient sur les API. Un de ces systèmes est le système de détection feu et gaz (fier and Gas system). Les systèmes de protection feux et gaz sont des systèmes instrumentés de sécurité. La fonction principale d'un système de protection feux et gaz est de réduire les risques, avant un incident. Le système doit, par exemple, faire gagner du temps afin de permettre aux personnes d'évacuer la zone sinistrée. Il doit aussi contenir l'incident, c'est-à-dire l'empêcher de s'amplifier, et permettre aux services de secours d'évaluer la situation et de prendre les mesures appropriées.

Aujourd'hui, nous nous trouvons dans la station de pompage sp2 El-Outaya wilaya de Biskra où nous étudions ce système F & G, chargé des tâches liées à la protection de l'usine. Notre travail principal est la migration des automates d'HIMA vers siemens s 400. Le but de ce travail est de : Premièrement, expérimenter l'utilisation de siemens automatisés que l'on ne trouve pas dans aucun système au niveau de la station, afin que celui-ci offre de meilleures améliorations et fonctions d'automate HIMA. Nous serons pleinement informés du système de (F & G) et des informations dont nous avons besoin concernant ce dernier et le processus de migration. Mon travail comporte quatre chapitres qui sont répartis comme suit :

Après une présentation, au chapitre I, Nous avons expliqué Une brève description de l'entreprise Sonatrach et Une description détaillée de l'unité sp2 sur laquelle nous allant travailler pour le système fier and Gas, au chapitre II, le langage Grafcet, le logiciel de programmation des automates SIEMENS et le logiciel de la supervision le WINCC flexible. Nous avons illustré, au chapitre III, à développer une application et modélisation avec programmation et intégré qui respecte le cahier des charges présenté initialement. En fin chapitre VI, nous avons vu les résultats et discussion avec Des images de la supervision avec le WinCC.

Chapitre I

**Généralités sur la société et
l'unité à automatiser
(Fire & Gaz).**

Généralités sur la société et l'unité à automatiser (Fire & Gaz)

I.1. Introduction

Sonatrach est une compagnie nationale algérienne d'envergure internationale c'est la clé de voûte de l'économie algérienne. Le groupe pétrolier et gazier Sonatrach intervient dans l'exploration, la production, le transport par canalisation, la transformation et la commercialisation des hydrocarbures et de leurs dérivés. La création de Sonatrach, le 31 décembre 1963, répond au souci d'une mobilisation des ressources de la rente pétrolière perçue très tôt comme un élément moteur dans le développement de l'Algérie. Au fil des années, elle devient un puissant élément d'intégration nationale et de stabilité et de développement économique et social.

Sonatrach se développe également dans les activités de pétrochimie, de génération électrique, d'énergies nouvelles et renouvelables, de dessalement d'eau de mer et d'exploitation minière. Sonatrach représente le pôle intégré de tous les systèmes avancés liés au domaine de l'automatisation, ce qui rend le processus d'étude largement disponible, avec un équipement avancé et une intégration pour l'étudiant menteur

Et bien sûr cette chapitre La station de pompage SP2 qui fait partie du groupe Sonatrach est créé en 1956, à EL'OUTAYA BISKRA route nationale n°3, au début, la station fonctionnait avec des motopompes diesel qui utilisent du brut centrifugé comme carburant ; En 2008, la station a été renouvelée par des pompes électriques avec des instruments de contrôle fonctionnant au moyen d'un automate programmable.

SP2 pompe le pétrole de SP1bis DJAMAA vers SP3 M'SILA par un pipeline de 24'' d'une longueur de 668 km reliant HAUD EL HAMRA au terminal de BEJAIA.

I.2. Présentation de la station de pompage (SP2)

La station de pompage (SP2) est positionnée au coordonnées géographique, latitude 34° 57' N et longitude 5° 37' E, la station (SP2) est située à une distance de 18KM au nord de ville de Biskra, elle fait partie de la ligne OB1 reliant Haoud El-Hamra (HEH) (zone de production) à Bejaia (zone d'exportation)

Les principales stations de la ligne OB1 sont :

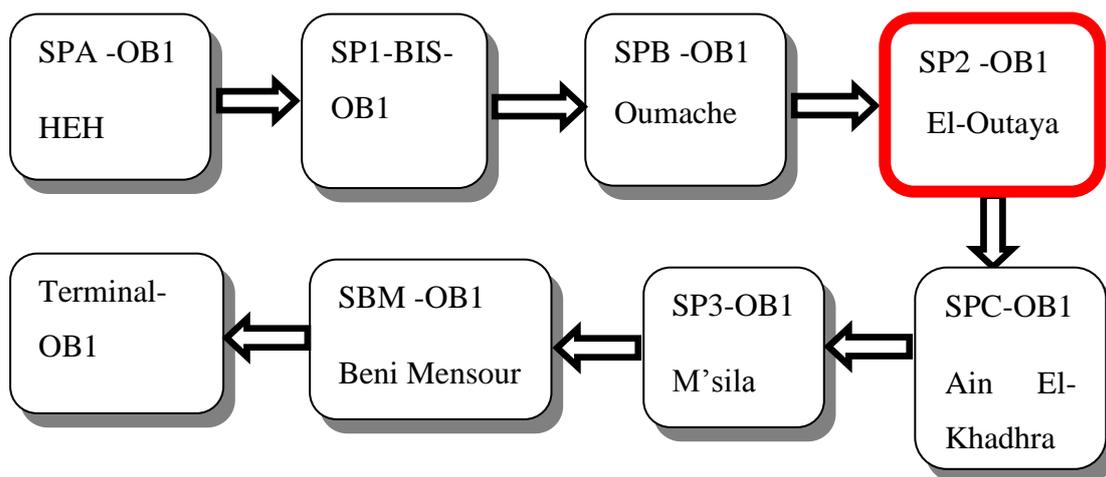


Figure I.1 : Les stations de la ligne OB1.

I.2.1. Activité Transport par Canalisations (TRC)

L'Activité Transport par Canalisations est un maillon important de la chaîne des hydrocarbures et ce, d'un point de vue historique, stratégique et opérationnel.

Des centres de dispatching comptent parmi les installations névralgiques de SONATRACH car ils permettent de collecter, puis d'acheminer les hydrocarbures en provenance des zones de production vers leurs multiples destinations :

- Le Centre de Dispatching d'Hydrocarbures Liquides (CDHL) de Haoud El Hamra (Hassi Messaoud).
- Le Centre National de Dispatching Gaz (CNDG) de Hassi R'mel, qui assure la collecte du gaz naturel provenant des sites de production et son acheminement

Par pipeline vers les centres de consommation (Sonelgaz, clients tiers et unités de Sonatrach), de transformation (complexes de liquéfaction) et d'exportation par gazoducs (PEDRO DURAN FARELL, ENRICO MATTEI et GZ4-MEDGAZ).

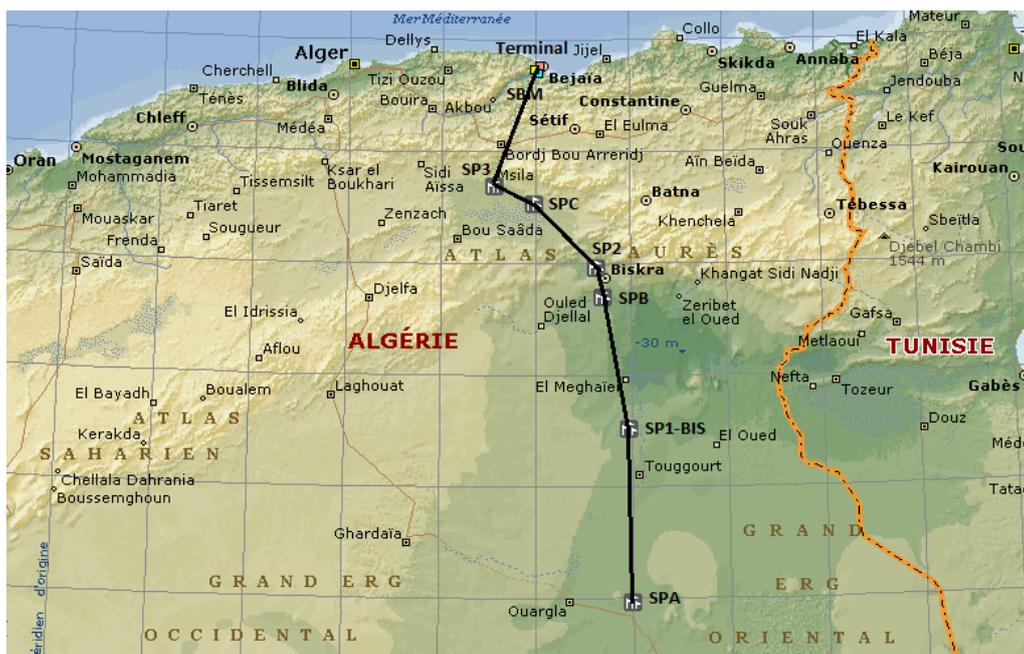


Figure I.2 : La ligne OB1 (HEH – Béjaia) sur la carte d'Algérie

I.2.2. Présentation de la direction régionale Bejaia (DRGB)

La DRGB est l'une des cinq directions régionales de transport par canalisations des hydrocarbures (TRC), et elle est rattachée directement à la division exploitation.

- **Situation géographique de la DRGB :**

Elle est située au nord de Bejaia (arrière port) et à l'entrée de la ville sur la zone industrielle. Elle s'étend sur une superficie d'environ 596601 Son effectif est d'environ 480 travailleurs répartis sur 11 sites géographiques. Sa mission consiste en le transport, le stockage, et la livraison des hydrocarbures liquides et gazeux (condensat pétrole brut et gaz naturel) de la région centrent du pays via les pipelines :

- L'oléoduc « Haoud El Hamra », réalisé en 1959, est le premier pipeline installé en Algérie par la société pétrolière SOPEG (société pétrolière de gérance). Il est d'une longueur 660Km et d'un diamètre de 24 pouces. IL possède une capacité de transport de 17 MTA, de pétrole brut et de condensat, vers le terminal marin de Bejaia et la raffinerie d'Alger.

- L'oléoduc Béni Mansour : il est d'une longueur de 130Km et d'un diamètre de 16 pouces il est piqué sur l'oléoduc « Haoud El Hamra » de Bejaia et alimente depuis 1970 la raffinerie d'Alger.

- Gazoduc « Hassi R'mel » (Bordj menaiel) : il est d'une longueur de 473Km et d'un diamètre de 42pouces. Il approvisionne en gaz naturel, et ce depuis 1981, toutes les villes ainsi que tous les pôles du centre du pays. Il dispose d'une capacité de transport de 7milliards de M3 par an.

I.2.3. Les zones de la station

- ✓ L'entrée station et la protection contre la haute pression
- ✓ La gare racleur
- ✓ Les filtres arrivés brut
- ✓ Les bacs de stockage
- ✓ Le bac de décantage
- ✓ Le bac du purge
- ✓ Electropompe booster
- ✓ Réseau anti-incendie
- ✓ Electropompe principales
- ✓ Variateur de vitesse par fréquence (VVF)
- ✓ Le bâtiment d'énergie
- ✓ Le bâtiment d'administration

I.2.4. Les différents types d'instrument dans la station

C'est l'ensemble des capteurs et transmetteurs installés pour mesurer et transmettre les différentes grandeurs qui sont :

- ✓ La température
- ✓ La pression
- ✓ Le débit
- ✓ Le niveau
- ✓ Le feu et la fumée (pour le système am6000 et F&G)

I.2.5. Systèmes de commande, de contrôle et de sécurité dans la station SP2

La station dispose de trois systèmes différents pour chaque système de domaine particulier

I.2.5.1. Système de contrôle distribué (DCS)

- Acquisition et gestion des signaux provenant du champ.
- Acquisition et gestion des alarmes provenant du champ.
- Acquisition des signaux et des alarmes provenant des UCP de chaque machine.
- Démarrage / arrêt de centre de traitement.
- Contrôle de centre en débit, pression d'aspiration et pression de refoulement.
- Contrôle/commande des motopompes principales d'expédition et des pompes boosters des motopompes d'injection d'eau.
- Gestion de l'ouverture et/ou de la fermeture des vannes motorisées.
- Gestion des signaux et des alarmes provenant du système d'eau incendie et Feu & Gaz et ESD.

I.2.5.2. System ESD (Emergency shut down)

Le système ESD a la fonction de gérer les logiques et les séquences de sécurité du centre.

Les fonctions de sécurité est la mise en sécurité de centre et du procédé pour les principaux mauvais fonctionnements de l'alimentation électrique et des principaux équipements de procédé (pompes, moteurs, vannes motorisées, vannes de contrôle, etc.) et particulièrement :

- L'exécution des procédures d'arrêt d'urgence du centre.
- L'exécution des procédures d'arrêt d'urgence de procédé de centre (PSD - Process Shut down).
- L'exécution des procédures d'arrêt d'urgence d'unités ou de zones de station (USD –Unit Shut down).

L'interface opérateur du système de contrôle de centre et les boutons poussoirs d'urgence sont placés soit dans la salle de contrôle soit en champ.

I.2.5.3. Système F&G (Feu & Gaz)

Le but du système du feu et gaz est celui de prévoir ou détecter le feu et d'activer les alarmes et décharge CO₂ ou l'eau afin d'entreprendre les actions nécessaires pour garantir la protection du personnel et des installations

La sélection des détecteurs, les principes des opérations, la qualité et la localisation sont considérés en fonction du matériel combustible et/ou inflammable prédominant, la

typologie d'incendie qui peut se vérifier et la présence du gaz inflammable à l'intérieur des bâtiments.

Le système de détection de feu et gaz est constitué des parties suivantes :

- Système de détection incendie (fumées et chaleur) et gaz pour bâtiment de contrôle (salle de contrôle, salle technique et bureaux).
- Système de détection incendie (fumées et chaleur) et gaz pour bâtiment électrique (salle électrique, salle batteries)
- Système de détection incendie (détecteurs de fumées et détecteurs de chaleur) pour le bâtiment de sécurité et les compresseurs
- Boutons poussoirs d'alarme (bris de glace), alarme acoustique et visuelle pour aire extérieur.

Les armoires F&G a le but de :

- Recevoir tous les signaux des détecteurs provenant des différents points du site.
- Traiter ces actions.
- Transmettre les commandes d'interventions automatiques ou manuelles.
- Signaler tous les états et actions sur les pages graphiques du PCP.
- Envoyer au système ESD les alarmes principales détectées pour arrêter le centre ou les équipements.
- Arrêter le système de climatisation/ventilateur en cas d'incendie ou gaz détecté.

Tableau I.1 : Tableau des systèmes de sp2 avec ses automates.

F&G	ESD	DCS	MOV	VIBRATION	batiment d'énergie
• HIMA (esclave)	• HIMA (esclave)	• DELTAV (maitre)	• ROTORK (esclave)	• MONITEUR DE VIRAIONN CSI 6500(esclave)	• 2 automates SCHNEIDER (esclave)

I.2.5.4. Les automates de la station sp 2

Est contrôlée par un **DCS** master de la marque **EMERSON DELTAV** qui gère les autres automates slaves qui sont les suivants :

- **HIMA** (pour le système F&G <feu et gaz>)
- **ROTORK** (pour les vannes motorisées)

- **HIMA** (ESD <emergency shut down>).
- **EMERSON CSI 6500** assure la surveillance des paramètres de vibration des pompes principales.
- **Les automates SCHNEIDER** : deux automates pour l'exploitation de l'énergie électrique « poste d'arrivée 60KV ; transfo 5,5 KV et la TGBT pour alimentation de tous les auxiliaires de la station.
- **AM6000** : AM 6000 Est pour but d'assurer La Protection par CO2.
- **RIM SEAL** : Assure la protection des Bacs de stockage.

I.3. Structure d'un system automatisé

Un système est dit automatisé lorsque le processus qui permet de passer d'une situation initiale à la situation finale, se fait sans intervention humaine et que ce comportement est répétitif.

Un système automatisé réalise un certain nombre d'actions appelées « tâches ». [03]

Un système automatisé accomplit une suite d'opérations, appelée « cycle », depuis un état initial jusqu'à un état final. Deux types de cycle :

Tableau I.2 : Types du cycle.

Cycle	Ouvert	Fermé
Définition	- Les tâches s'enchaînent et sans aucune vérification	- Les tâches ne se déclenchent que lorsque c'est nécessaire

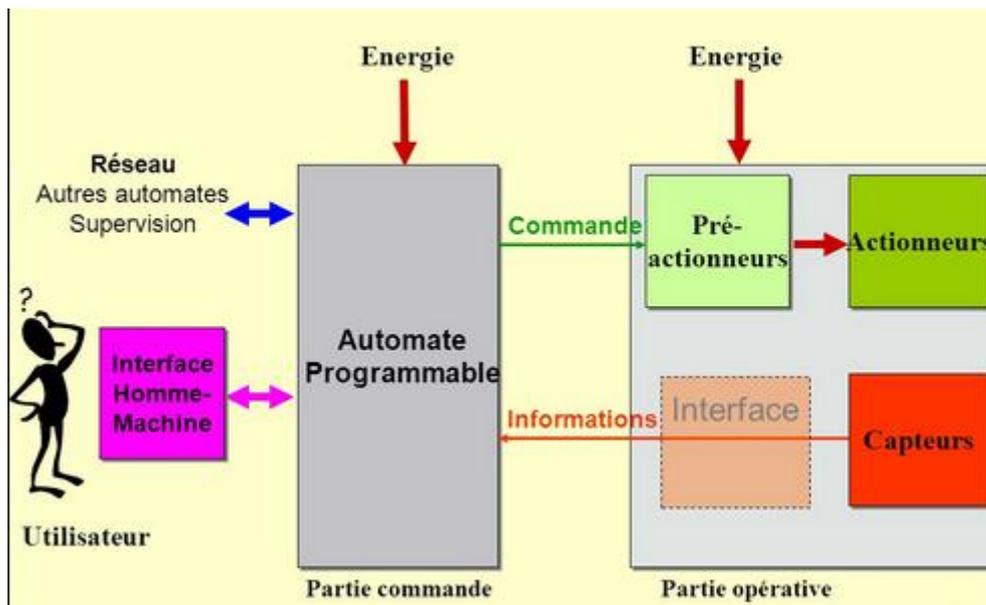


Figure I.3 : Structure d'un système automatisé.

On distingue deux parties importantes :

I.3.1. La Partie opérative

- Elle exécute les ordres qu'elle reçoit de la partie commande grâce aux ACTIONNEURS.
- Elle possède des CAPTEURS qui permettent de recueillir des informations.
- Elle reçoit des messages et envoie des consignes vers la partie commandant.

Elle comporte les éléments suivants :

a) Pré-actionneur :

Est un constituant dont le rôle est de distribuer, sur ordre de la partie commande, l'énergie utile aux actionneurs. Les pré-actionneurs les plus utilisés sont les contacteurs (pour les moteurs électriques) et les distributeurs (pour les vérins pneumatiques).



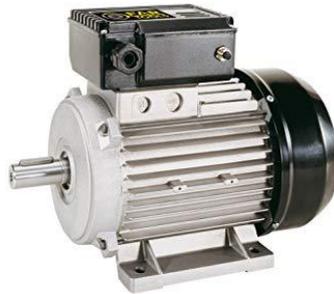
Figure I.4 : pré-actionneurs.

b) Actionneur (moteur...) :

Objet technique qui transforme l'énergie d'entrée qui lui est appliquée en une énergie de sortie (généralement mécanique) utilisable par un Effecteur pour fournir une action définie.



Electrovanne



moteur électriques



vanne de régulation

Figure I.5 : actionneurs.

c) Effecteur :

Qui agissent sur la matière d'oeuvre (pales de ventilateurs...) (tout organe en contact avec la matière d'œuvre).



Système (ventilateur).



Extincteurs automatiques.

Figure I.6 : Effecteurs.

d) Capteur : Est un élément de prélèvement et de codage d'informations sur un processus ou sur l'environnement du système. Il convertit une grandeur physique

(position, vitesse...) en une information appelée compte-rendu et compréhensible par la Partie Commande.



Détecteurs UV IR de Flamme.



Détecteur Thermo vélocimétrique.

Figure I.7 : Capteurs.

e) Dialogue opérateur :

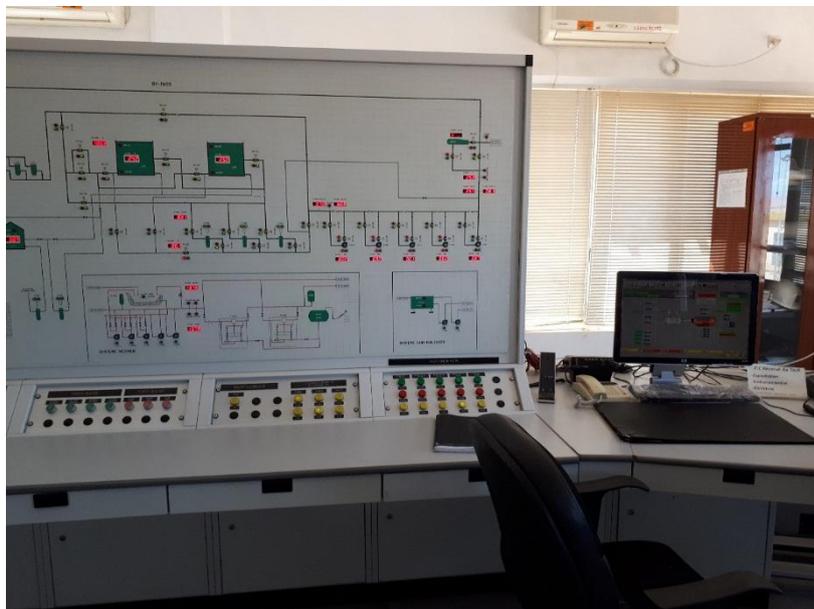


Figure I.8 : Salle de contrôle.

I.3.2. La Partie commande

Elle joue le rôle du cerveau de notre système, et pilote la partie opérative et reçoit des informations venant des capteurs de la Partie Opérative, et les transmet vers cette même Partie Opérative en direction des pré-actionneurs et actionneurs. La partie de commande est une unité de traitement ou un automate programmable industriel.

I.4. Généralité sur le système FEU & GAZ

Les systèmes de détection et d'atténuation du feu et gaz (F & G) sont essentiels au maintien de la sécurité générale et de l'exploitation des installations industrielles. Ces systèmes comprennent l'exploration et la production pétrolières extracôtières, les installations pétrolières et gazières terrestres, les raffineries et les usines chimiques, etc. Un système de sécurité F & G surveille en permanence les situations anormales telles qu'un incendie ou un dégagement de gaz combustible ou toxique dans l'usine ; et fournit des mesures d'alerte précoce et d'atténuation pour prévenir l'escalade de l'incident et protéger le processus ou l'environnement.

C'est un système conçu pour avertir et localiser le plus rapidement possible :

- Une fuite de gaz inflammable.
- Une fuite de gaz toxique ou un taux d'oxygène bas.
- Un début d'incendie.
- Enclencher les systèmes de protection correspondants et configurer les installations en position de sécurité.

I.4.1 Domaine d'application

Toutes les zones d'un site sont concernées par ce système en fonction des risques propres à chaque zone.

Les risques dépendent du type des places à surveiller :

- Bureaux : il y a risque de feu d'êt conventionnels.
- Locaux techniques : le risque ici est surtout un feu d'origine électrique.
- Les unités de production : risques de feu, de fuite de gaz suivant le type de produit fabriqué.
- Les enceintes fermées : risque de feu, de gaz toxique, et de taux d'oxygène bas.
- Tout le site est surveillé par le système Feu et gaz.

I.4.2 les standards

Ce système doit respecter certaines règles et normes internationales définies dans différents standards.

Ces standards déterminent les conditions d'utilisation des différents types d'équipement ou recommandent les matériels les plus adaptées aux risques possibles.

I.4.3 Fonctions de base

I.4.3.1 Détection rapide

a) Feu : Quelques secondes suffisent pour qu'un feu cause d'énormes dégâts, donc il est nécessaire de détecter un problème le plus tôt possible pour une réaction rapide et éviter une catastrophe.

b) Gaz :

- **Gaz inflammables ou explosifs :**

La présence de gaz inflammable ou explosif doit être perçue immédiatement pour permettre une sécurisation du site et supprimer le risque d'explosion.

Les seuils de détection sont ajustés en dessous de la limite d'explosion afin de réagir avant le seuil critique.

- **Gaz toxique :**

Ces gaz doivent être détectés en priorité pour la sécurité du personnel qui pourrait y être exposé et le respirer.

De plus sa présence peut signifier un problème technique (fuite, éléments cassés).

I.4.3.2 Localisation facile

Une détection rapide n'est pas suffisante, la localisation précise du défaut permet d'assurer une meilleure réaction, et un gain de temps pour l'intervention et les investigations si nécessaire.

C'est pour cela que le découpage par zones en fonction de l'emplacement et de la nature des activités, ainsi que la signalisation doivent être correctement définis.

I.4.3.3 Activation des équipements de lutte

La détection d'une anomalie doit, par l'intermédiaire du système, engendrer un démarrage automatique des installations permanentes de lutte incendie, l'évacuation des personnels via des alarmes sonores et l'activation des pompiers en service.

I.4.3.4 Sécuriser le site

Le système feu et gaz est directement insérer dans les séquences d'arrêt d'urgence des installations pour la mise en configuration la plus sécurisée.

I.4.4 Architecture générale

Détection, contrôle et action sont les trois principales fonctionnalités d'un système F&G.

I.4.4.1 Principales fonctions

a) **Détection** : Fumée, chaleur, flamme, gaz toxique & inflammable, BP, ...

b) **Contrôle** : Par système spécifique ou API à tolérance de panne, comprenant :

- Surveillance de ligne.
- Traitement logique.
- Communication externe avec système d'arrêt d'urgence et SNCC.
- By-pass & Inhibiteurs pour autoriser les tests et la maintenance.

c) **Action** :

- Fonctions d'arrêt
- Alarmes audibles et visuelles
- Appel général
- Equipement lutte incendie
- Pour augmenter la fiabilité, les alimentations sont secourues

I.4.4.2 Inhibiteurs et by-passes

Ils permettent de réaliser des vérifications et des tests périodiques sans risque de déclencher une séquence.

Le temps de mise en place de ces by-passes doit être aussi court que possible Deux possibilités :

- Par des clés situées sur les panneaux d'opération ou sur les modules E/S des systèmes.
- Par un programme spécifique qui permet de neutraliser les E/S de l'API et de les visualiser.

La mise en place d'un by-pass doit être transmise sous forme d'une alarme en salle de contrôle.

Les opérations de maintenance sont exécutées suivant des procédures contenant la marche à suivre et la liste des inhibiteurs à installer.

I.4.5 Architecture typique d'un système F&G

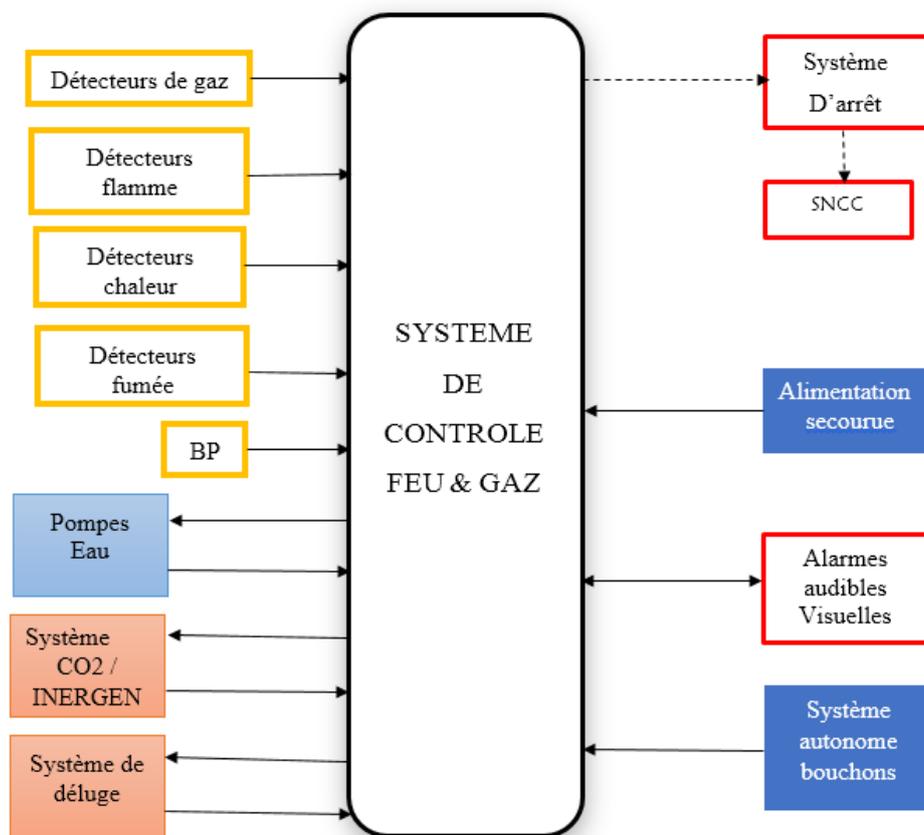


Figure I.9 : Architecture typique du système feu et gaz.

I.5 Détection incendie, Les Solutions Technologiques (F&G)

L'objectif est de détecter un incendie de manière précoce par l'intermédiaire de capteurs. Ces capteurs sont appelés détecteurs automatiques d'incendie. Ils utilisent différentes technologies qui permettent de chercher les phénomènes liés à l'incendie : chaleur, fumée, flamme, gaz de combustion, etc...

Lors d'un incendie, le détecteur est activé, il envoie un signal à la centrale incendie. Ce signal est traduit d'une part en une information claire pour l'utilisateur et d'autre part, dans le cadre d'un Système de Sécurité Incendie (SSI), il met en œuvre les automatismes à commander pour protéger les personnes et les biens.

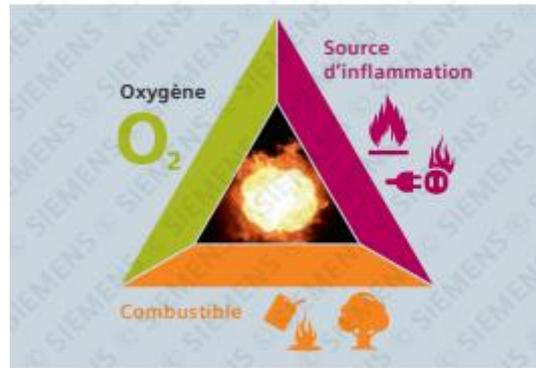


Figure I.10 : Le triangle de feu.

I.5.1 Les différentes Technologies

Il existe trois différents types de technologies pour mettre en œuvre le principe de fonctionnement :

- Le conventionnel
- L'adressable
- L'interactif

I.5.2 Les Différentes Technologies de Détections

En fonction du phénomène physique à détecter, on trouvera plusieurs technologies de détecteur :

- Détecteurs de fumée
- Détecteurs de Chaleur
- Détecteurs de flammes

Le choix du détecteur se fait en fonction de :

- La précocité du phénomène à détecter.
- Le type de phénomène qui va apparaître en premier.

I.5.3 détections de feu

I.5.3.1 Fonction de la détection feu

Enclenche les actions d'arrêt d'urgence et démarre automatiquement les équipements de lutte contre le feu [04].

I.5.3.2 Détecteurs de feu :

a) Fumée :

- Ionisation (ponctuelle)
- Optique (ponctuelle)

- Alarme anticipée de fumée (zone)

b) Flame :

Les Détecteurs de Flamme sont des Détecteurs réagissant au rayonnement émis par les incendies, en particulier le rayonnement ultraviolet et le rayonnement infrarouge.

- UV & IR
- CCTV (Closed Circuit Television)

c) Chaleur :

- Bulbe
- Bouchon fusible (ponctuelle & zone)
- Détecteurs thermostatiques : Détecteurs réagissant lorsque la température mesurée dépasse un seuil déterminé.
- Détecteurs thermos vélocimétriques : Détecteurs réagissant lorsque la vitesse d'augmentation de la température excède une certaine valeur.

d) Station manuelle :

- Bris de glace
- Bouton poussoir

I.5.4 détections de feu

I.5.4.1 Définition des limites d'explosivités LIE & LES

Pour qu'il ait une combustion il faut que les concentrations soient comprises entre deux limites appelées : limites d'explosivités [04].

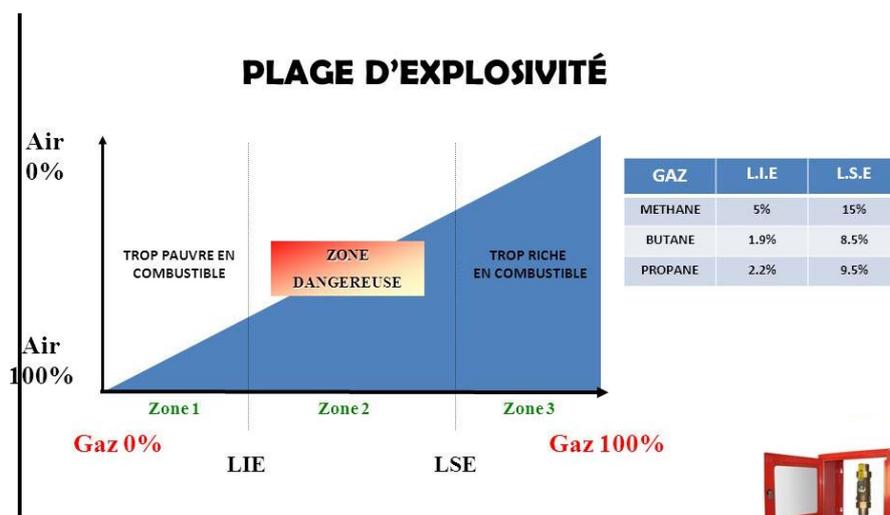


Figure I.11 : limites d'explosivités LIE & LES.

a) La limite inférieure d'explosivité (LIE) :

C'est la concentration minimale du gaz inflammable dans l'air au-dessous de laquelle il n'y a pas d'explosion possible.

b) La limite supérieure d'explosivité (LSE) :

C'est la concentration maximale du gaz inflammable dans l'air au-delà de laquelle il n'y a pas de risque d'explosion.

I.5.4.2 Installations concernées

Emplacements où un risque de fuite de gaz (toxique ou explosif) ou un manque d'oxygène est susceptible de se produire généralement installée :

- Dans des unités sans personnel pour déclencher les actions d'arrêt d'urgence.
- Dans des unités avec personnel pour commander l'évacuation de ce dernier et les actions d'arrêt d'urgence

I.5.5 systèmes d'extinction

Ce système est actionné soit automatiquement (reçoit le signal par système de contrôle) ou manuellement (brise-glace) à la proche de la salle protégé ou distance (salle contrôle).

L'extinction se fait par la décharge de l'agent d'extinction :

- CO₂ pour les endroits confinés.
- La mousse et la poudre pour les endroits ouverts.
- L'eau pour isoler l'espace brûlé aux autres (rideau d'eau). [6]

I.5.5.1 Produits d'extinction en zone fermée

a) Dioxyde de carbone :

Gaz inerte incolore, inodore et non conducteur de l'électricité. 1,5 fois plus lourd que l'air.

Agit par baisse du taux d'oxygène (< 14%) ce qui conduit une concentration minimum de 34% de CO₂ dans l'atmosphère de la pièce après décharge.

Recommande pour protéger :

- **Pièces occupées en permanence et non occupées en permanence :**

Salles de contrôle, salle de télécommunication, salles ordinatrices, locaux techniques

- **Pièces inoccupées :**

Turbine à gaz, enceintes de moteurs à combustion et compresseurs, salle des générateurs de secours, salle des pompes diesel d'incendie.

En zones dangereuses, les systèmes et les éléments exposés aux décharges doivent être mis à la terre pour éliminer la présence possible de charges électrostatiques.

Le CO₂ n'est pas un gaz toxique mais les concentrations nécessaires à l'extinction d'un feu réduisent le taux d'O₂ et créent un danger sérieux pour le personnel.

b) Mode de déclenchement :

- Déporté depuis le système F&G automatiquement ou manuellement par un bouton en salle de contrôle.
- Localement par une poignée ou un brise-glace.



Figure I.12 : Rack de Bouteille CO₂.

I.5.5.2 Produit d'extinction en zone ouverte

a) **Eau** : Agit en abaissant la température à base du feu et crée une atmosphère saturée en eau réduisant ainsi le taux d'oxygène.

- Produit non-toxique et neutre (salée en Offshore)
- Ne pas utiliser sur des éléments électriques sous tension
- Utilisé à l'extérieur sur des feux de liquides et solides sur de grandes surfaces.

Le réseau d'eau incendie est en permanence maintenu sous pression par une pompe jockey.

Chapitre I : Généralités sur la société et l'unité à automatiser (Fire & Gaz)

- Pendant l'activation, une pompe électrique et une pompe diesel assurent l'alimentation.
- Une séquence automatique F&G démarre les pompes.

b) La mousse : Agit en créant un écran entre le combustible et l'oxygène de l'air.

- La formation de mousse est obtenue par l'injection d'une quantité d'air dans un mélange d'eau et d'agents moussants (protéines).
- Produit neutre et non-toxique.
- Des tests sont effectués périodiquement.
- Les agents moussants doivent être renouvelés tous les deux ans.
- Ne pas utiliser sur des éléments électriques sous tension.
- Normalement utilisé à l'extérieur sur feux de liquides gras et bacs de stockage.



Figure I.13 : groupe de pompage.

I.6 Conclusion

D'après ce qui précède, le développement scientifique a laissé sa trace sur les systèmes de production donnant naissance au système Automatisé de Production, qui s'avère être plus ou moins un remède au paradoxe des paramètres coût-qualité visés généralement par la gestion de production (Optimisation du coût, qualité et délai).

Le rôle de l'automatisme industriel est prépondérant puisque les systèmes automatisés occupent et contrôlent l'ensemble des secteurs de l'économie, il a comme objectif d'améliorer la productivité, la qualité, la sécurité et autres variables qui peuvent influencer les objectifs de l'entreprise.

Dans ce chapitre on a expliqué le système feu et gaz (F&G). L'API est un bon équipement s'il est bien choisi et bien employé. Le système de détection feu et gaz est un système se compose de plusieurs instruments. Comme nous l'avons aussi vu c'est que l'API est le composant principal.

Chapitre II

**Discuter de la migration
d'Hima (F&G) vers Siemens
et généralité sur : grafcet et
le step 7 avec WinCC.**

**Discuter de la migration d'Hima (F&G) vers Siemens et généralité sur :
grafcet et le step 7 avec WinCC**

II.1 Introduction

L'API est une forme particulière de contrôleur à microprocesseur qui utilise une mémoire programmable pour stocker les instructions et qui implémente différentes fonctions, qu'elles soient logiques, de séquençement, de temporisation, de comptage ou arithmétiques, pour commander les machines et les processus conçu pour être exploité par des ingénieurs, dont les connaissances en informatique et langages de programmation peuvent être limitées. La création et la modification des programmes de l'API ne sont pas réservées aux seuls informaticiens.

Les concepteurs de l'API ont préprogrammé pour que la saisie du programme de commande puisse se faire à l'aide d'un langage simple et intuitif, Il existe différents types d'un API (Siemens, Rockwell, Mitsubishi, Schneider, Delta, Hima, Allen Bradley). [07].

Il y a plusieurs entreprises internationales spécialisées dans API quand il s'agit des systèmes de sécurité. Dans la station sp2 Déjà existe l'automate de la sécurité de système F&G l'automate HIMA. Mais dans mon projet j'utilise l'automate Siemens et je réessayer comment fonctionner dans le système feu et gaz.

II.2 descriptions de l'automate programmable industrielle

II.2.1 Architecture d'un API

De forme compacte ou modulaire, les automates ont l'architecture

Suivante :

- Un module d'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/sorties, des mémoires RAM et EEPROM Nécessaire pour stocker les programmes, les données, et les paramètres de Configuration du système.
- Un module d'alimentation qui, à partir d'une tension 220V/50Hz ou dans certains cas De 24V fournit les tensions continues +/- 5V, +/-12V ou +/- 15V.

- Un ou plusieurs modules d'entrées "Tout ou Rien" ou analogiques pour l'acquisition Des informations provenant de la partie opérative (procédé à conduire).
- Un ou plusieurs modules de sorties "Tout ou Rien" (TOR) ou analogiques pour Transmettre à la partie opérative les signaux de commande. Il y a des modules qui Intègrent en même temps des entrées et des sorties.
- Un ou plusieurs modules de communication comprenant :
 - Interfaces série utilisant dans la plupart des cas comme support de communication, Les liaisons RS-232 ou RS422/RS485.
 - Interfaces pour assurer l'accès à un bus de terrain.
 - Interface d'accès à un réseau Ethernet. [07]

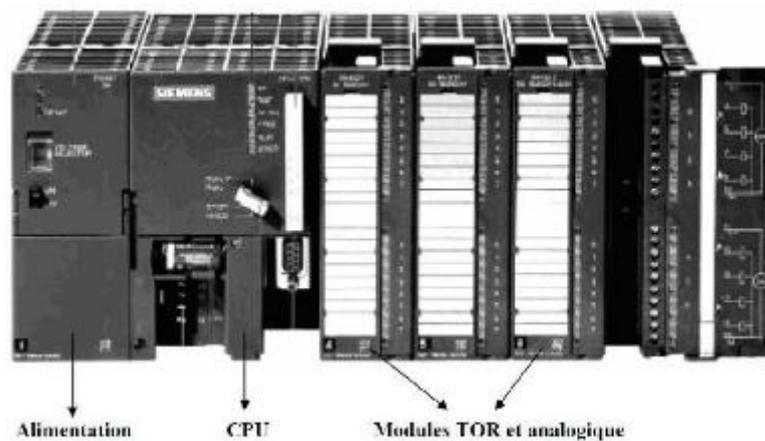


Figure II.1 : Automate programmable siemens.

II.2.2 Les avantages et les inconvénients

Ses avantages sont :

- Améliorer les conditions de travail en éliminant les travaux répétitifs.
- Améliorer la productivité en augmentant la production.
- Améliorant la qualité des produits ou en réduisant les coûts de production.
- Automates programmables sont programmés facilement et ont un langage de programmation facile à comprendre (logique programmé) alors la Modification du programme facile par rapport à la logique câblée.
- Simplification du câblage.

- Puissance et rapidité.
- Facilité de maintenance (l'API par lui-même est relativement fiable et peut aider l'homme dans sa recherche de défauts).
- Augmenter la sécurité.
- Possibilités de communication avec l'extérieur (ordinateur, autre API)
- Énorme possibilité d'exploitation.
- Plus économique.

Ses inconvénients sont :

- Plantage.
- Il y a trop de travail requis dans les fils de connexion.
- Besoin de formation. [08]

II.2.3 Le choix des automates programmables

Les automates se distinguent par leurs puissances ; cette puissance exprime la capacité d'une api de procédés plus ou moins complexes, les principaux critères sont :

- La rapidité exécution.
- Sa capacité mémoire.
- Le nombre d'entrées/sorties qu'il est capable de gérer.
- Le nombre de blocs fonctionnels dont il dispose. [09]

II.2.4 Structure de l'automate programmable industriel

II.2.4.1 Aspect extérieur

Les automates peuvent être de type compact ou modulaire :

- **Automate de type compact** : Il intègre le processeur, l'alimentation, les entrées et les sorties. Selon les modèles et les fabricants, il pourra réaliser certaines fonctions supplémentaires (comptage rapide, E/S analogiques ...) et recevoir des extensions en nombre limité. Ces automates, de fonctionnement simple, sont généralement destinés à la commande de petits automatismes (micro automate). [10]

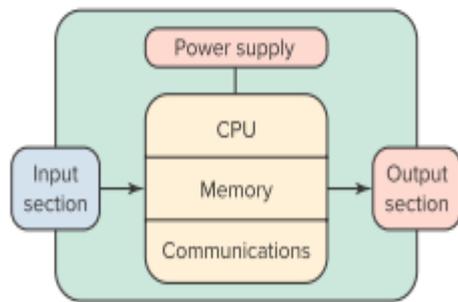


Figure II.2 : API (type compact).

- **Automate De type modulaire** : le processeur, l'alimentation et les interfaces d'entrées / sorties résident dans des unités séparées (modules) et sont fixées sur un ou plusieurs racks contenant le "fond de panier" (bus plus connecteurs). Ces automates sont intégrés dans les automatismes complexes où de puissance, capacité de traitement et flexibilité sont nécessaires. [10]

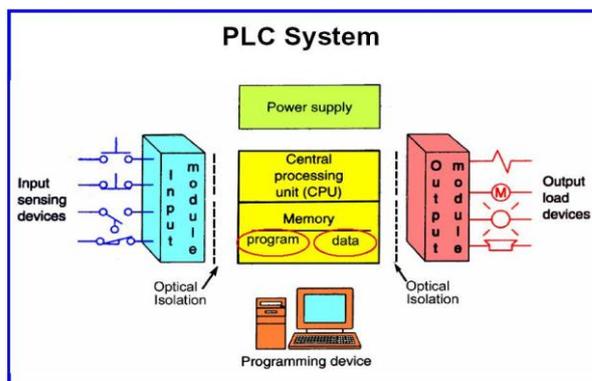


Figure II.3 : API d'un type modulaire.

II.2.4.2 Structure interne de l'automate programmable industriel

La compacité, la robustesse et la facilité d'emploi des automates programmables industriels font qu'ils sont très utilisés dans la partie commande des systèmes industriels automatisés. L'automate programmable reçoit et envoie les informations par modules d'entrées et de sorties (logiques, numériques ou analogiques) et puis commandée par CPU (unité de calcul ou processeur en anglais (Central Processing Unit) suivant le programme inscrit dans sa mémoire. Un API se compose donc de trois grandes parties :

- Le processeur.
- La zone mémoire.
- Le module Entrée/Sortie.

Le processeur : ou unité centrale de traitement (CPU), contient le microprocesseur. Le CPU interprète les signaux d'entrée et effectue les actions de commande conformément au programme stocké en mémoire, en communiquant aux sorties les décisions sous forme de signaux d'action.

L'unité d'alimentation : est indispensable puisqu'elle convertit une tension alternative en une basse tension continue (5V) nécessaire au processeur et aux modules d'entrées sorties.

Le périphérique de programmation : est utilisé pour entrer le programme dans la mémoire du processeur. Ce programme est développé sur le périphérique, puis transféré dans la mémoire de l'API.

La mémoire : contient le programme qui définit les actions de commande effectuées par le microprocesseur. Elle contient également les données qui proviennent des entrées en vue de leur traitement, ainsi que celles des sorties.

Les interfaces d'entrées-sorties : permettent au processeur de recevoir et d'envoyer des informations aux dispositifs extérieurs. Les entrées peuvent être des interrupteurs, ou d'autres capteurs, ... Les sorties peuvent être des bobines de moteur, des électrovannes, etc.

Interface de communication, qui peut être :

- Interface série utilisant dans la plupart des cas comme support de communication les liaisons RS232 ou RS422/RS485 pour la connexion à des terminaux (console, ou PC) pour assurer la communication Homme/Machine (programmation, supervision ...).
- Interface pour assurer l'accès à un bus de terrain (Modbus, Profibus, ...).
- Interface d'accès à un réseau Ethernet. [11] [12]

II.2.5 Principe de fonctionnement d'un automate programmable industriel

L'automate programmable fonctionne par déroulement cyclique du programme. Le cycle comporte trois opérations successives qui se répètent normalement comme suit [13] :

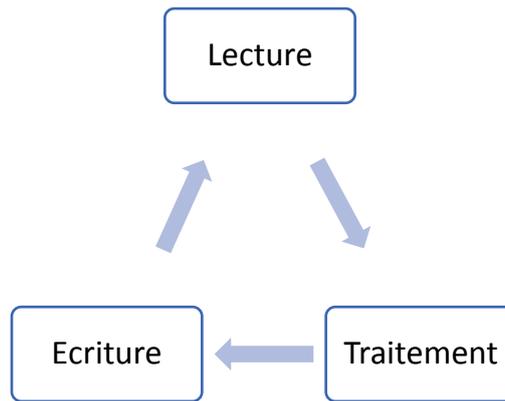


Figure II.4 : Principe de fonctionnement d'un API.

II.3 Présentation de l'automate S7-400S CPU 416-3DP

Au sein de la famille des automates, le SIMATIC S7-400 est une plate-forme d'automatisation conçue pour l'industrie manufacturière et le génie des procédés. Grâce à cet automate chaque tâche d'automatisation peut être résolue par un choix approprié des constituants du S7-400.

Les modules S7-400 se présentent sous forme de boîtiers que l'on adapte sur un châssis sa puissance de communication et ses grandes capacités de mémoire, en plus la possibilité de détention à plus de **300** modules, il peut s'adapter à toutes les applications spécifiques telles que la disponibilité élevée et la sécurité.

Des châssis d'extension sont à disposition pour faire évoluer le système.



Figure II.5 : Automate programmable S7 400F.

II.3.1 Composantes du S7 400F

Les composantes principales du S7-400F sont les suivantes :

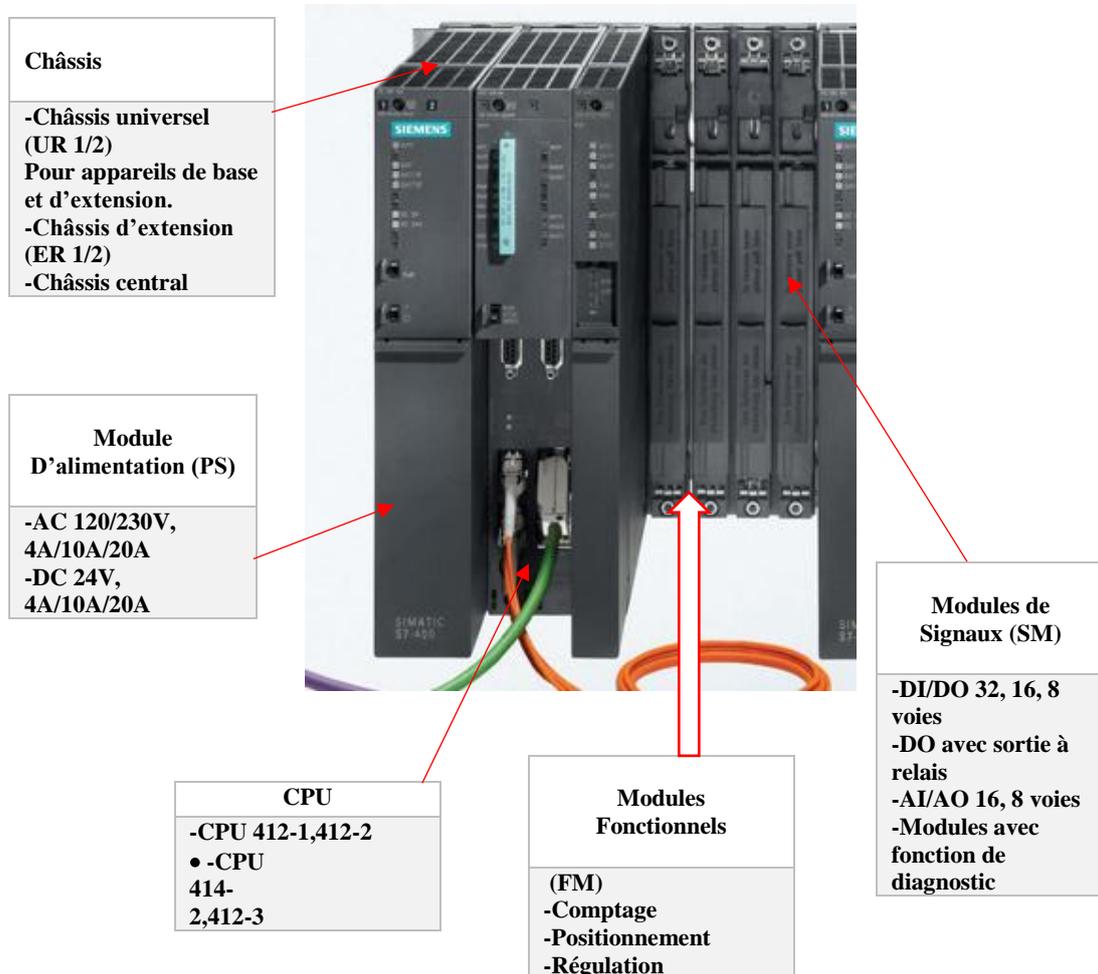


Figure II.6 : Composantes du S7 400F.

Le châssis : le châssis nous Permet de faire le montage et le raccordement électrique des divers modules.

L'alimentation (PS) : l'alimentation convertit la tension secteur en tension continue 5V et 24V pour alimenter les modules.

L'unité centrale (CPU) : elle exécute le programme utilisateur.

Les modules de signaux (SM) (TOR/analogique) : ils adaptent les différents niveaux de signaux du processus au S7-400.

Accessoires : connecteur frontal

Les modules de couplage (IM) : ils relient les châssis entre en utilisant des câbles de liaison, et des connecteurs de terminaison.

Les modules de fonction (FM) : ils assurent des fonctions de positionnement, de régulation, etc....

Les processeurs de communication (CP) : ils permettent le couplage de plusieurs automates. [13]

II.3.2 Les avantages de l'api s7-400

Très simple d'installation, économique en coûts d'ingénierie, le S7-400 brille également dans plusieurs domaines :

a. Modularité : Le bus de fond de panier performe et les interfaces intégrables sur le CPU permettent une exploitation de nombreuses lignes de communication.

b. Constitution : Notre S7-400 peut être configuré sans règles de placement par simple adjonction de module, il peut également fonctionner sans ventilation et permet le changement des modules ENTREES /SORTIES sous tension.

c. Les caractéristiques principales des automates programmables industriels (API) Siemens S7- 400F sont les suivantes

Il s'agit d'un matériel multiprocesseur :

- Un processeur logique (bit processor)
- Un processeur pour les opérations arithmétiques (Word processor)
- Un processeur dédié à la régulation de type PID
- Un processeur dédié à la gestion des communications. [14]

II.3.3 Critères de choix du S7 400F

Dans la plupart des projets d'automatismes, le choix de l'automate reste le problème le plus confronté et la question qu'on se pose c'est Pourquoi choisir un tel automate et pas un autre.

C'est pour cette raison que le choix de l'automate S7 400 s'est fait suivant des critères qui peuvent être différents suivants les personnes et suivants les projets :

- Le traitement de gros volumes de données dans l'industrie des procédés ; des vitesses de traitement élevées ainsi que des temps de réaction déterministes assurent des cadences machine rapides dans l'industrie manufacturière

- Le S7-400 est l'outil idéal pour la coordination d'installations complètes et le pilotage d'appareils de stations subordonnées grâce à une puissance de communication élevée et des interfaces intégrées.
- La puissance est graduable grâce à une gamme échelonnée de CPU, ce qui lui confère une capacité quasi-illimitée en périphérie d'E/S.

II.3.4 Modules de sécurité

Les modules électroniques F sont des entrées/sortie TOR pour les systèmes SIMATIC S7 de sécurité.

La communication avec les CPU SIMATIC S7 de sécurité s'effectue à l'aide de pro safe, et l'alimentation des modules requiert un module standard.

Elle facilite le diagnostic d'erreurs ainsi que la reproductibilité de tous les procédés et sert de preuve en cas de dommages éventuels (voir figure II.6).

Il faut également assurer le taux de disponibilité adapté aux besoins, par ex. par une redondance modulaire flexible (FMR). FMR permet de réaliser très facilement des configurations à redondance modulable en vue d'obtenir la disponibilité exigée.

Ils sont disponibles en deux versions sous les noms suivants :

- Contrôleur non redondant AS 412F, AS 414F ou AS 417F avec une seule CPU, de sécurité.
- Contrôleur redondant AS 412FH, AS 414FH ou AS 417FH avec deux CPU redondantes, de sécurité et tolérant aux pannes.

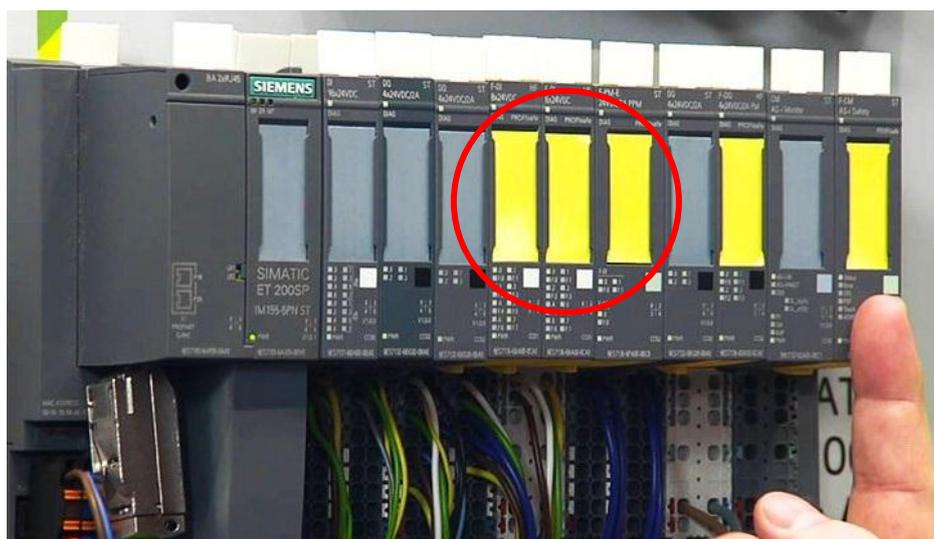


Figure II.7 : Modules entrées/sorties de sécurité.

II.3.5 Les avantages de Safety Matrix en phase d'exploitation

- Intégration complète dans SIMATIC PCS.
- Visualisation et sauvegarde de la première alarme.
- Fonctions d'utilisation intégrées telles que bypass réinitialisation, correction et modification de paramètres.
- Affichage de la séquence d'événements et sauvegarde.
- Sauvegarde automatique des interventions de l'opération pour la gestion du cycle de vie de sécurité.
- Visionnage automatique.
- Documentation des modifications automatique. [15]

II.4 la différence entre l'automate d'Origin Hima (F&G) et automate siemens

II.4.1 Automate Hima

HIMA is a trusted partner to the world's largest oil, gas, chemical, and energy-producing companies. HIMA Smart Safety solutions, services, and consulting help ensure uninterrupted plant operation to protect assets, people, and the environment

Nous pouvons utiliser le contrôleur de sécurité Hima pour mettre en œuvre votre système de protection incendie et anti-gaz pour des applications plus importantes. En cas d'urgence, le contrôleur s'assure que votre équipe d'intervention dispose de suffisamment de temps pour limiter les dégâts. De plus, il garantit une disponibilité et une productivité maximales des installations. Le système de contrôle de sécurité Hima est certifié conforme à la norme stricte IEC 61511 à SIL 3.



Figure II.8 : Automate HIMA F&G.

II.4.2 Logicielle de Programmation (ELOP II)

- **Caractéristiques :** Fonction de communication
- **Description :**

« ELOP II est l'outil de construction efficace pour le cycle de vie complet des systèmes de H41q \ /H51q. ELOP II garantit la planification et la configuration sans problèmes de matériel et communication et rend la programmation, le diagnostic et la documentation faciles. Les caractéristiques intelligentes épargnent le temps et les coûts quand la construction des systèmes, et aident à éviter erreurs. \ /html opérationnels »

II.4.3 Sils (Security Integrity Level)

Le SIL ou Security Integrity Level est un niveau d'intégrité de sécurité. La notion de SIL découle directement de la norme IEC 61508. Le SIL peut se définir comme une mesure de la sûreté de fonctionnement qui permet de déterminer les recommandations concernant l'intégrité des fonctions de sécurité à assigner aux systèmes E/E/PE concernant la sécurité.

Il existe 4 niveaux de SIL : le SIL4 étant le système de sécurité le plus élevée. Il s'agit d'une probabilité moyenne de défaillance sur sollicitation (Probability of Failure on Demand) sur une période de 10 ans.[16]

II.4.4 La différence entre hima et siemens

II.4.4.1 Les inconvénients d'HIMA

- Hima n'est pas le plus utilisé dans le milieu industriel.
- En cas de dysfonctionnement d'HIMA, les pièces de rechange non disponibles dans notre pays sont chères.
- Dans mon cours, je n'ai pas abordé son étude ni son fonctionnement.

II.4.4.2 Les avantages de siemens

- Le plus couramment utilisé dans tous les domaines industriels ou de protection industrielle.
- Est-ce qu'un produit est disponible dans notre pays à un prix raisonnable.
- Facile à utiliser, maintenance et pièces de rechange disponibles.

- Au cours du cours, nous avons abordé le sujet avec une bonne composition, une connaissance de son travail et la façon de le programmer avec la connaissance complète de logicielle step 7.
- En outre, Siemens est considérée comme la meilleure entreprise du secteur de l'industrie autonome et populaire en termes de travail.

II.5 logiciels et Langages de programmation utilisés

Chaque automate possède un langage de programmation propre à lui l existe quatre langages de programmation des automates qui sont normalisés au plan mondial par la norme CEI 61131-3. Chaque automate se programmant via une console de programmation ou par un ordinateur équipé du logiciel constructeur spécifique :

- Liste d'instructions (IL : Instruction List)
- Langage littéral structuré (ST : Structured Text)
- Langage à contacts (LD : Ladder Diagram)
- Blocs Fonctionnels (FBD : Fonction Bloc Diagram)
- GRAPH (GRAFCET)

II.5.1 GRAFCET ou SFC

Le GRAFCET est un outil graphique de définition pour l'automatisme séquentiel, en tout ou rien. Mais il est également utilisé dans beaucoup de cas combinatoires, dans le cas où il y a une séquence à respecter mais où l'état des capteurs suffirait pour résoudre le problème en combinatoire. Il utilise une représentation graphique.

C'est un langage clair, strict mais sans ambiguïté, permettant par exemple au réalisateur de montrer au donneur d'ordre comment il a compris le cahier des charges. Langage universel, indépendant (dans un premier temps) de la réalisation pratique (peut se "câbler" par séquenceurs, être programmé sur automate).

II.5.1.1 Structure graphique du GRAFCET et représentation

GRAFCET est une représentation de graphe cyclique composé alternativement de transition et d'étapes, reliées entre elles par des liaisons orientées.

Des actions peuvent être associées aux différentes étapes.

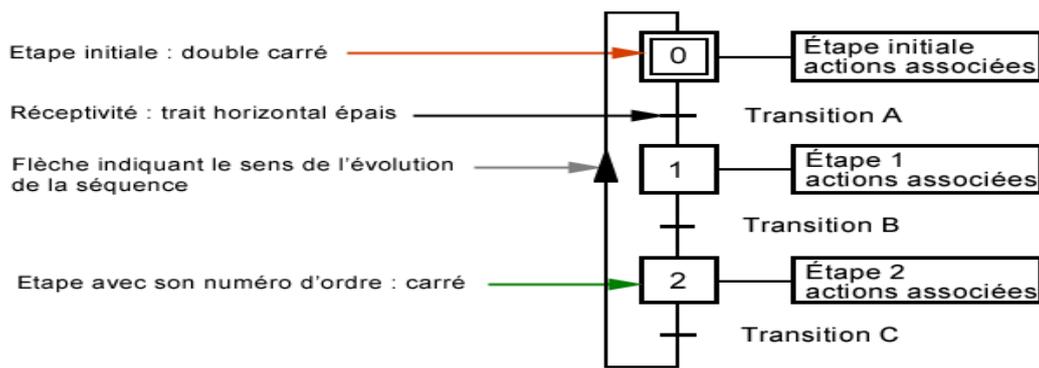


Figure II.9 : Représentation du GRAFCET.

- **L'étape** : L'étape symbolise un état ou une partie de l'état du système. Elle caractérise un comportement invariant.
- **La transition** : La transition permet de décrire l'évolution possible de l'état actif d'une étape à une autre. Ce qui va permettre, lors de son franchissement l'évolution du système : elle représente une possibilité de changement d'état de système.
- **Les réceptivités** : une réceptivité est associée à chaque transition. C'est une condition qui détermine la possibilité ou non d'évolution du système par cette transition. Elle s'exprime comme étant une expression booléenne ou numérique.
- **Les actions associées** : Elles servent à émettre les ordres à la partie opérative. Une action est une sortie de système logique que nous modélisons. Ces actions peuvent être de trois types.
 - Actions continues
 - Actions mémorisées
 - Actions conditionnelles

II.5.1.2 Structures de base de GRAFCET

Certaines structures de GRAFCET, parmi les plus employées dans notre projet seront décrites ci-après.

a. Séquence unique

Une séquence unique représente une suite d'étapes formant un ensemble cohérent, s'activant les unes après les autres.

b. Séquence multiple, sélection d'une séquence : aiguillage

Le GRAFCET à séquence multiples, contrairement au GRAFCET linéaire, comporte plusieurs séquences ; la sélection de ces séquences se fera par des aiguillages appelés divergence en OU ou en ET.

Une sélection de séquence se représente à partir d'une étape, par autant de transitions validées qu'il y a d'évolutions possibles.

c. Séquences exclusives

Afin d'obtenir une sélection exclusive entre plusieurs évolutions possibles à partir d'une même étape, il est nécessaire de rendre exclusives les réceptivités associées aux transitions.

On peut donner la priorité à une transition, ce qui permet son franchissement lorsque les réceptivités sont vraies simultanément.

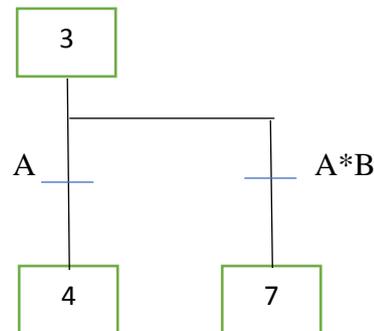


Figure II.10 : Sélection entre deux évolutions possibles.

II.5.1.3 Règles d'évolution du GRAFCET

La modification de l'état du GRAFCET est appelée évolution, et est régie par 5 règles :

a. Situation initiale (Règle 1) :

Les étapes initiales sont celles qui sont actives au début du fonctionnement. On les représente en doublant les côtés des symboles. On appelle début du fonctionnement le moment où le système n'a pas besoin de se souvenir de ce qui s'est passé auparavant (allumage du système, bouton "reset » ...). Les étapes initiales sont souvent des étapes d'attente pour ne pas effectuer une action dangereuse par exemple à la fin d'une panne de secteur.

b. Franchissement d'une transition (Règle 2) :

Une transition est soit validée, soit non validée (et pas à moitié validée). Elle est validée lorsque toutes les étapes immédiatement précédentes sont actives (toutes celles reliées

directement à la double barre supérieure de la transition). Elle ne peut être franchie que lorsqu'elle est validée et que sa réceptivité est vraie. Elle est alors obligatoirement franchie.

c. Evolution des étapes actives (Règle 3) :

Le franchissement d'une transition entraîne l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes (toutes se limitant à 1 s'il n'y a pas de double barre).

d. Evolutions simultanées (Règle 4) :

Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies (ou du moins toutes franchies dans un laps de temps négligeable pour le fonctionnement). La durée limite dépend du "temps de réponse" nécessaire à l'application.

e. Activation et désactivation simultanées (Règle 5) :

Si une étape doit être à la fois activée et désactivée, elle reste active. Une temporisation ou un compteur actionné par cette étape ne seraient pas réinitialisés. Cette règle est prévue pour lever toute ambiguïté dans certains cas particuliers qui pourraient arriver. [17] [18]

II.5.2 Description du logiciels utilisés STEP 7

II.5.2.1 Qu'est-ce que STEP 7 ?

Est un logiciel de base pour la programmation et la configuration de Systèmes d'automatisation SIMATIC. Il permet la création et la gestion de projets, la configuration et le paramétrage du matériel et de la communication, la gestion des mnémoniques, et la création de programmes.

Il existe plusieurs versions : STEP micro/DOS et STEP micro/ Win pour les applications S7-300 et S7-400. Notre premier objectif est la programmation et la simulation sur STEP7 et la 2^{ème} objectif est la programmation sur **GRAFCET STEP 7**, Il inclut 6 applications.

II.5.2.2 Les applications disponibles

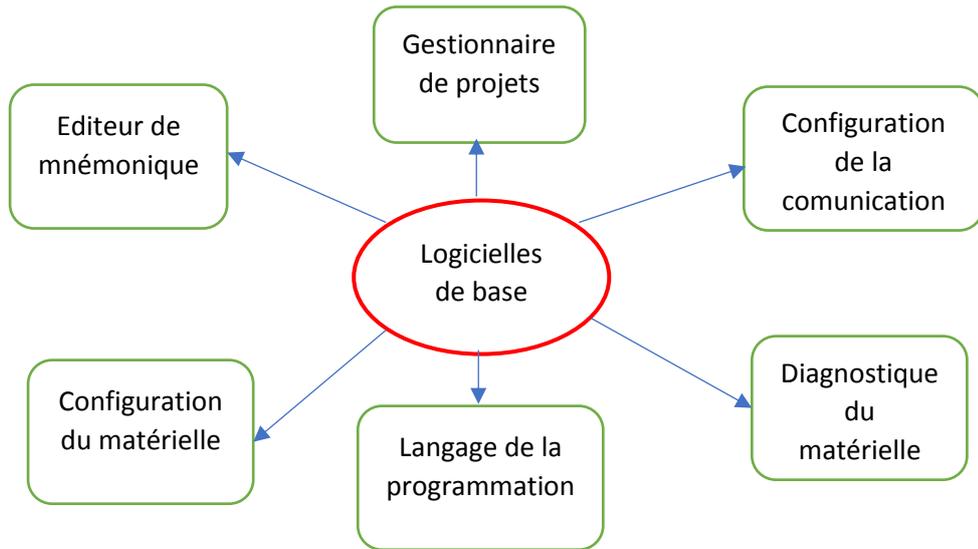


Figure II.11 : Applications disponibles dans STEP 7.

II.5.3 Gestionnaire des projets SIMATIC

Il gère toutes les données relatives à un projet d'automatisation. Il démarre automatiquement les applications requises, pour le traitement des données sélectionnées.

➤ Processus

Un processus à automatiser se subdivise en plusieurs tâches et sous-ensembles cohérents. Pour automatiser un processus, il faut d'abord le décomposer en diverses tâches d'automatisation.

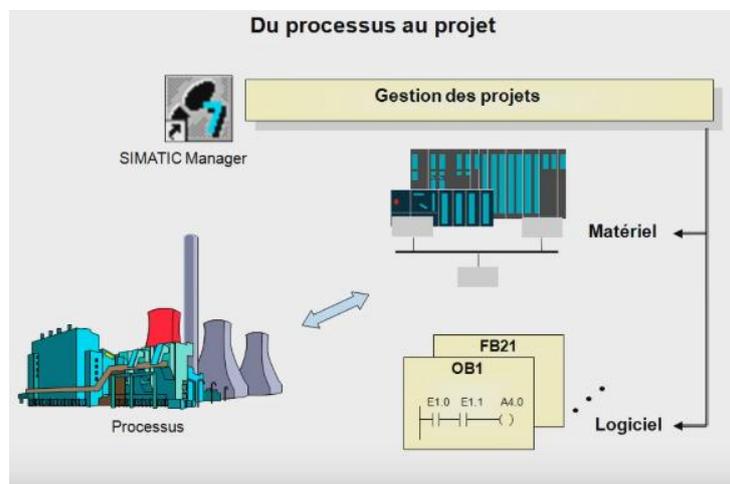


Figure II.12 : Processus.

II.5.3.1 Configuration matérielle (Partie Hardware)

C'est une étape importante, qui correspond à l'agencement des châssis, des modules et de la périphérie décentralisée.

Les modules, sont fournis avec des paramètres définis par défaut en usine. Une configuration matérielle est nécessaire pour :

- Modifier les paramètres ou les adresses pré-réglés d'un module.
- Configurer les liaisons de communication.

II.5.3.2 Edition des programmes

Dans la section « bloc » du SIMATIC Manager, on trouve par défaut le bloc d'organisation « OB1 », qui représente le programme cyclique.

On peut rajouter d'autres blocs à tout moment, par un clic droit dans la section Bloc de SIMATIC Manager.

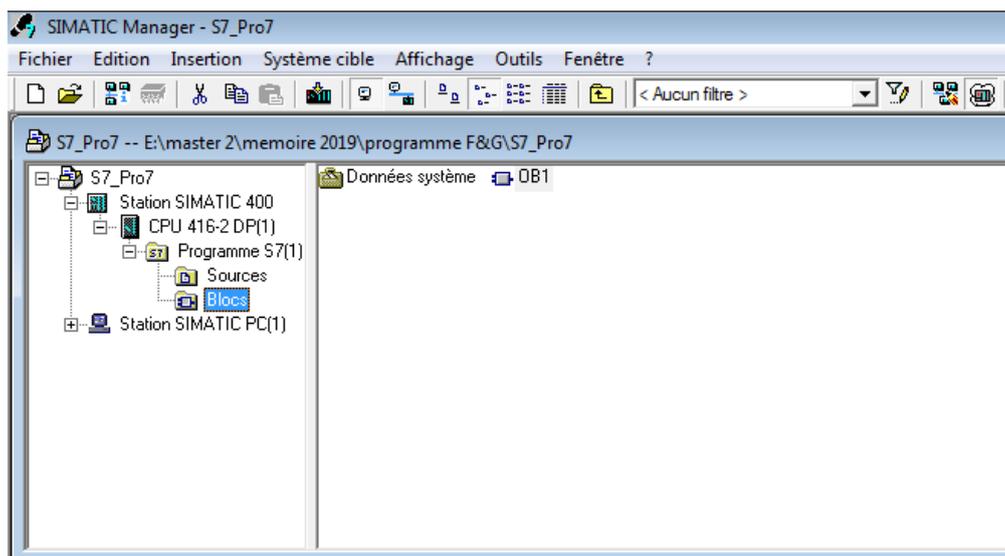


Figure II.13 : Edition des programmes.

➤ Type des blocs en STEP7

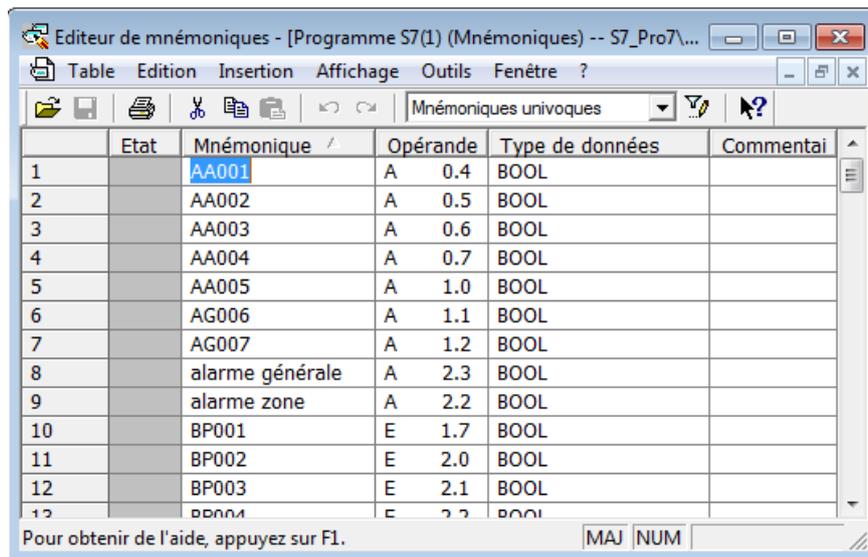
Tableau II.1 : Type des blocs en STEP7.

Bloc	Désignation	Rôle
OB	Bloc d'organisation	Constitue l'interface entre le système d'exploitation de la CPU S7 et le programme utilisateur. C'est ici, qu'est défini l'ordre d'exécution des blocs du programme utilisateur.
FC	Bloc fonctionnel	Est un bloc de code à données statiques. Il dispose d'une mémoire, il est possible d'accéder à ses paramètres depuis n'importe quelle position du programme utilisateur.
FB	Bloc des fonctions	Ce sont des blocs de code sans mémoire. De ce fait, il faut que les valeurs calculées soient traitées aussitôt après l'appel de la fonction.
DB	Bloc des données	Est une zone servant à mémoriser les données utilisateur. On distingue les DB globaux, auxquels tous les blocs de code ont accès et les DB d'instance, qui sont associés à un appel de fb déterminé.
UDT	Type des données utilisateur	Est un type complexe défini par l'utilisateur au besoin et qui est réutilisable. Un type de données utilisateur, peut servir à générer plusieurs blocs de données de même structure. Les UDT s'emploient comme des blocs.

II.5.3.3 Editeur de mnémonique

Il permet de gérer toutes les variables globales. C'est-à-dire la définition de désignations symboliques et de commentaires pour les signaux du processus (entrées/sorties), mémentos et blocs, l'importation et l'exportation avec d'autres.

Saisir les mnémoniques est très utile, il vaut mieux saisir un programme entièrement en symbole qu'en adressage absolu, c'est beaucoup plus lisible et compréhensible. Il suffit d'aller dans la table des mnémoniques et y entrer les différents éléments. Le nom du symbole, son adresse réelle, son type et son commentaire.



	Etat	Mnémonique /	Opérande	Type de données	Commentai
1		AA001	A 0.4	BOOL	
2		AA002	A 0.5	BOOL	
3		AA003	A 0.6	BOOL	
4		AA004	A 0.7	BOOL	
5		AA005	A 1.0	BOOL	
6		AG006	A 1.1	BOOL	
7		AG007	A 1.2	BOOL	
8		alarme générale	A 2.3	BOOL	
9		alarme zone	A 2.2	BOOL	
10		BP001	E 1.7	BOOL	
11		BP002	E 2.0	BOOL	
12		BP003	E 2.1	BOOL	
13		BP004	E 2.2	BOOL	

Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1. MAJ NUM

Figure II.14 : Editeur de mnémonique.

II.5.4 WinCC flexible

Lorsque la complexité des processus augmente et que les machines et installations doivent répondre à des spécifications de fonctionnalité toujours plus sévères, l'opérateur a besoin d'un maximum de transparence. Cette transparence, s'obtient au moyen de l'Interface Homme-Machine (IHM).

Un système IHM, constitue l'interface entre l'homme (opérateur) et le processus (machine/installation). Le contrôle, proprement dit du processus, est assuré par le système d'automatisation. Il existe, par conséquent, une interface entre l'opérateur et WinCC flexible (sur le pupitre opérateur) et une interface entre WinCC flexible et le système d'automatisation. [19]

II.5.4.1 Utilisation de SIMATIC WinCC flexible

WinCC flexible est le logiciel IHM pour la réalisation, par des moyens d'ingénierie simples et efficaces, de concepts d'automatisation évolutifs, au niveau machine. WinCC flexible, réunit les avantages suivants :

- SIMPLICITE.
- OUVERTURE.
- FLEXIBILITE.

II.5.4.2 WinCC flexible Runtime

➤ Principe :

Au Runtime, l'opérateur peut réaliser le contrôle-commande du processus. Les tâches suivantes sont alors exécutées :

- Communication avec les automates.
- Affichage des vues à l'écran (les erreurs).
- Commande du processus, par exemple, spécification de consignes ou ouverture et fermeture des vannes.
- Archivage des données de Runtime actuelles, des valeurs processus et événements d'alarme.

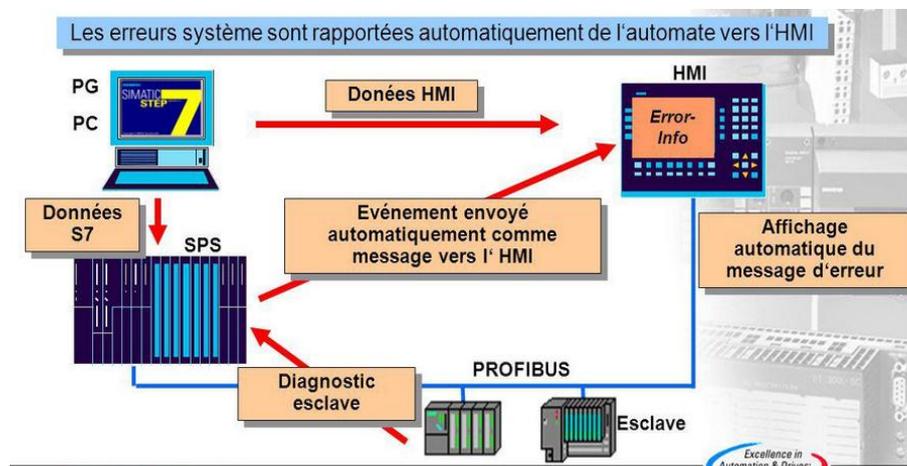


Figure II.15 : Schéma de principe de l'application.

II.5.4.3 Principalement des vues

Dans WinCC flexible, chaque projet créé contient, principalement, des vues que l'on crée pour le contrôle-commande de machines et d'installations. Lors de la création des vues, vous disposez d'objets prédéfinis permettant d'afficher des procédures et de définir des valeurs du processus. Les différents outils et barres de l'éditeur des vues, sont représentés dans la figure qui ci-après :

Chapitre II : Discuter de la migration d'Hima (F&G) vers Siemens...

a. Barre de menu : La barre de menu, contient toutes les commandes nécessaires à l'utilisation de WinCC flexible. Les raccourcis disponibles sont indiqués en regard de la commande du menu.

b. Barres d'outils : La barre d'outils permet d'afficher tout dont le programmeur a besoin.

c. Zone de travail : La zone de travail sert à configurer des vues, de façon qu'il soit le plus compréhensible par l'utilisateur, et très facile à manipuler et consulter les résultats.

d. Boîte à outils : La fenêtre des outils propose un choix d'objets simples ou complexes qu'on insère dans les vues, comme, des objets graphiques et des éléments de commande.

e. Fenêtre des propriétés : Le contenu de la fenêtre des propriétés, dépend de la sélection actuelle dans la zone de travail, lorsqu'un objet est sélectionné, on peut éditer les propriétés de l'objet en question dans la fenêtre des propriétés. [19] [20]

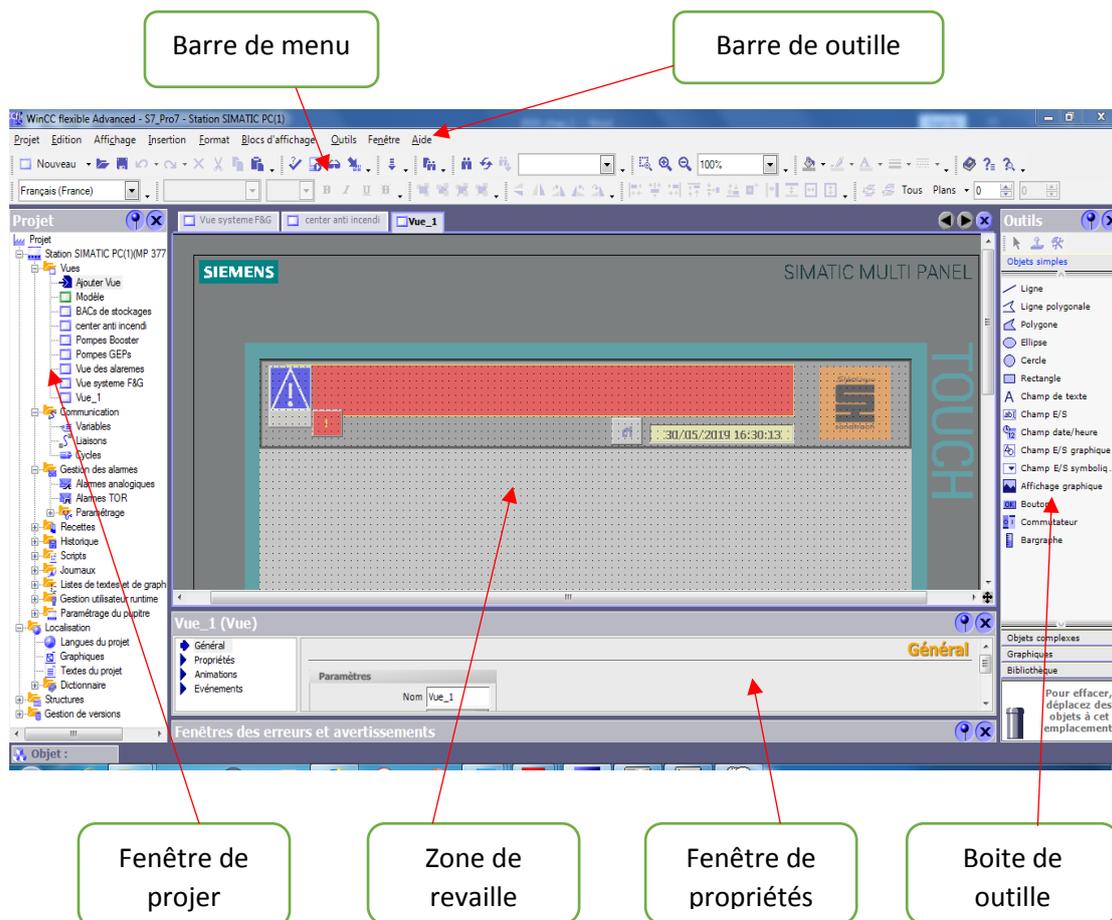


Figure II.16 : Vue d'ensemble du progiciel WinCC flexible.

II.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons utilisé les fonctions de base du contrôle du système après avoir abordé le mécanisme (automate) responsable du contrôle des incendies et des gaz (HIMA) et nous avons migré vers un nouveau mécanisme (siemens s7 400), le plus efficace tout en tenant compte des privilèges de chacun.

Dans la section suivante, nous identifierons la mondialisation du système (f & g).

Chapitre III

Modélisation et

Programmation du système

F&G.

Modélisation et Programmation du système F&G

III.1 Introduction

La programmation est la partie principale du processus de feu et gaz, où la programmation est effectuée par une pédale différente de l'instruments de base, qui communique automatiquement entre elles et l'automate programmable.

Dans ce panel, nous étudierons l'ensemble de la description de l'instruments d'entrée et de sortie et le travail de cahier de charge du système F & G avec la dédicace de grafcet et le programme.

III.2 Les Equipements protéger par le system F&G aux neveux de la station sp2

- 3 bacs de stockage (2A1, 2A2, 2Y1).
- 5 GEPs (groupe électro pompe).
- 3 pompes booster plus une pompe de transfert et pompe de purge.

III.3 Présentation de cahier de charge du système F&G

Présentation de cahier de charge du système F & G est la partie la plus importante de tout projet pour savoir comment procéder et connecter les instruments à F & G.

III.3.1 les instruments d'entrée (F&G)

a) Swish à la main (Hand swish / HS-xxx) /DI

Est un poussoir d'alarme envoie des informations sur le formulaire entrée analogique à l'automate quand le verre est cassé.

b) Thermosensible câble (TS-xxx) /DI

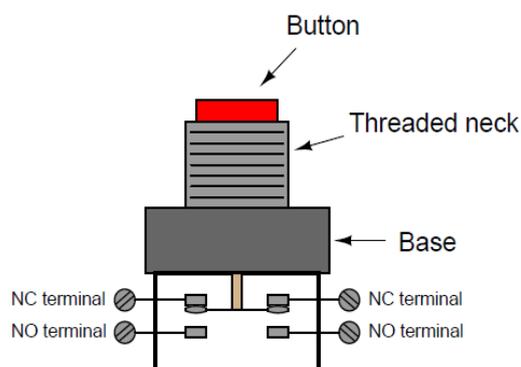


Figure III.1 : Hand swish.

Est-ce qu'un fil autour du bac de stockage 2Y1 2A1 2A2 au bout duquel est lié une résistance où ce fil est affecté par la chaleur et chaque bac il est 2 câbles un en haut et l'autre dans le fond à sa fusion envoie des informations sur le formulaire entrée analogique à l'automate.



Figure III.2 : cable thermo sensible (TS-xxx) /DI.

c) Détecteur Thermo vélocimétrique (Tv-xxx) /DI

C'est un capteur de sujet sur les deux GEPs et boosters Pour détecter la chaleur ou le feu de leur part rapidement. On a 2 détecteurs dans chaque pompes GEPs ou booster. Où il envoie des informations sur le formulaire entrée analogique à l'automate.

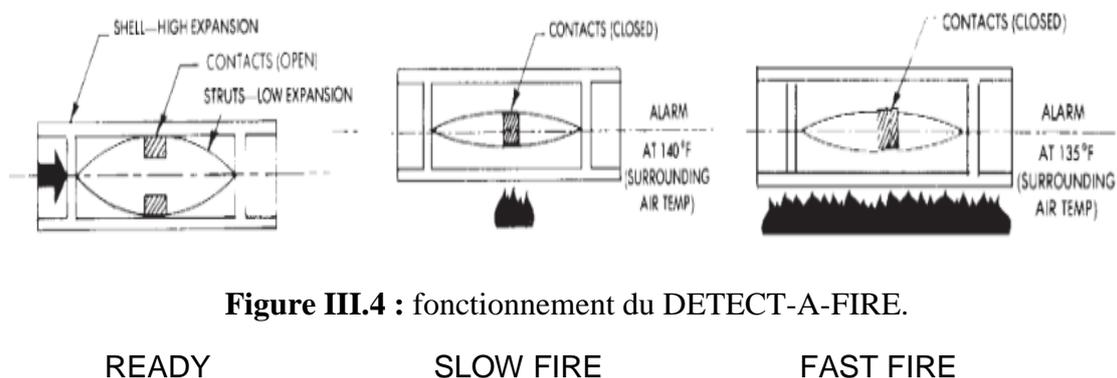


Figure III.3 : Détecteur Thermo vélocimétrique (Tv-xxx) /DI.

La clé de la sensibilité de l'unité réside dans la conception. L'enveloppe extérieure est constituée d'un alliage en expansion rapide qui suit de près les changements de température de l'air ambiant. Les entretoises internes sont fabriquées dans un alliage à expansion plus lente. Conçues pour résister à l'absorption d'énergie thermique et

scellées à l'intérieur de la coque, les jambes de force suivent les changements de température plus lentement. Un feu à vitesse lente. Chauffera la coque et les jambes de force ensemble. Au « point de consigne », l'unité se déclenchera en activant l'alarme ou en libérant l'agent d'extinction.

Une poussée transitoire d'air chaud jusqu'à 40 ° F / min. peut élargir le Shell, mais pas suffisamment pour déclencher l'unité. En ignorant les excursions en l'air chaud transitoires, le détecteur DETECT-A-FIRE élimine pratiquement les fausses alarmes répandues avec les dispositifs à vitesse d'augmentation. Si un feu à cadence rapide commence, l'enveloppe se dilatera rapidement. Les jambes vont se fermer, actionnant l'alarme et / ou libérant l'agent. Plus le taux de croissance du feu est rapide, plus le détecteur DETECT-A-FIRE réagira rapidement. Tout ça explique donne la figure suivante.



d) Pressostat (pressure switch high /psh-xxx) /DI

Il passe une certaine pression de l'eau pour donner un contact nous montrant que l'eau a passé pour sa compréhension automatisée par information entrée analogique et puis activé l'alarme.

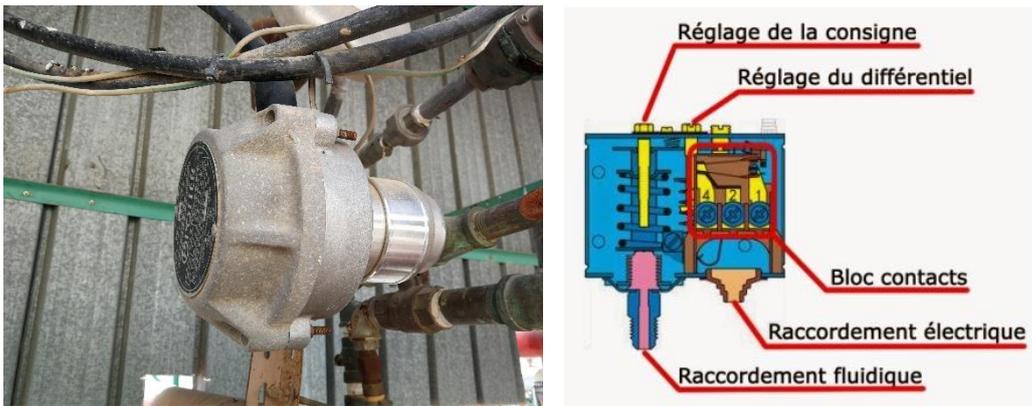


Figure III.5 : pressostat (psh-xxx) /DI.

Un pressostat est un dispositif détectant le dépassement d'une valeur prédéterminée, de la pression d'un fluide. L'information rendue peut être électrique, pneumatique, hydraulique, et électronique. Ces appareils sont également appelés manostats, Interrupteurs à vide électroniques, ou encore manocontacts.

e) **Button poussoir alarme incendie (BP-xxx) /DI**

Cela fonctionne en brisant manuellement le verre qui l'entoure, où il envoie ensuite ces informations à l'automate, puis l'entrée est représentée dans l'alarme.



Figure III.6 : Button poussoir alarme incendie (BP-xxx) /DI.

III.3.2 les instruments de sortie (F&G)

a) **Vannes Déluge**

Les systèmes Déluge sont destinés à décharger de grandes quantités d'eau sur de grandes surfaces en un laps de temps limité.

Les vannes Déluge pour la pression de 21 bars dans les dimensions 80, 100, 150 et 200 mm.

La Vanne Déluge est compacte, légère, et elle est fournie avec un équipement de contrôle préassemblé - toutes ces caractéristiques réduisent au strict minimum la durée de l'installation, et la rendent simple et facile. La Vanne s'ouvre rapidement mais en douceur, ce qui évite les coups de bélier. La conception de la Vanne évite les fausses manœuvres, elle permet la remise à zéro par pression sur un bouton. Il est lié au pressostat de nous montrer que la vanne Déluge fonctionne et que la pression de l'eau est passée et tout cela après activation d'électrovanne.

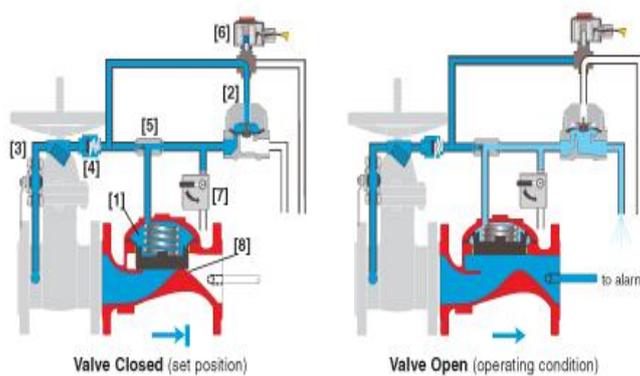


Figure III.7 : Vannes Déluge.

b) Electro vane (EV-xxx) /DO

Une électrovanne ou électrovalve est une vanne commandée électriquement. Grâce à cet organe, il est possible d'agir sur le débit d'un fluide dans un circuit par un signal électrique. Il existe deux types d'électrovannes : tout ou rien et proportionnelle.

Reçoit les informations numérisées de l'automate pour effectuer le passage de l'eau du feu.

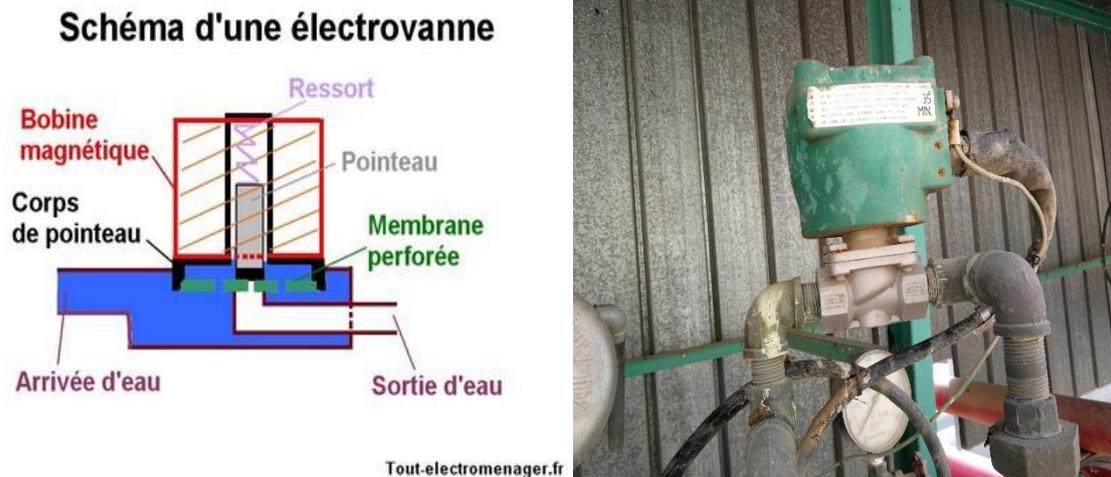


Figure III.8 : électrovanne (EV-xxx) /DO.

c) alarm area et alarm générale (AA-xxx/AG-xxx) /DO

Elle Donne-nous une alerte locale immédiatement après l'incendie où l'information est chargée de déclencher l'alarme area lorsque (BP) ou (psh) envoie à son tour une information digitale à automate.



Figure III.9 : alarm area.

d) Centrale anti-incendie à site

Est constitué principalement d'un groupe de pompes et de vannes :

- **Deux pompes Jockey** : Ce sont deux moteurs électriques qui rendent le réseau de conduite de l'eau toujours comprimé à 13 bars. Au mode AUT l'une des pompes doit démarrer à la détection de la chute de pression de 10 bars par le

capteur de pression, pressostat PS2 équipé respectivement par chaque pompe pour faire compenser la chute qui est due à une fuite dans le réseau pour des raisons d'extinction ou d'autre utilités, et de la faire ramener le réseau à son état initial.

- **Deux électropompes :** Ce sont deux moteurs électriques La plus grande puissance des deux premiers moteurs. Pompes doit démarrer à la détection de la chute de pression de 8 bars par le capteur de pression, pressostat PSL, ils fonctionnent avec l'augmentation de pression nécessaire 13 bars.
- **Une motopompe diesel :** est un moteur Pompes doit démarrer à la détection de la chute de pression de 8 bars par le capteur de pression, pressostat PSL. Ou fonctionne quand les pannes de courant.
- Ce groupe de pompes ils fonction automatiquement et arête automatiquement appart. La charge pour le fonctionnement de ces moteurs est Pressostat qui envoie à son tour un contact au système de charge localisé lors de la mesure de la chute de pression mentionnée ci-dessus dans le réseau d'eau connecté à l'électrovanne.



Figure III.10 : Centrale anti-incendie à site.

III.3.3 Détails de la matrice causes-effets

- **Cause de F&G BAC 2Y1**
 - 1) 3 boutants poussoir HS009 HS010 HS011
 - Emplacement : sur site accoté de vanne des déluges.
 - Type de signale : entrée digitale.

- **L'État** : Normalement fermée
- 2) 2 câbles thermosensibles TS001 TS002
 - Emplacement : un cercle autour du bac de stockage
 - Type de signal : entrée digitale
- **Effets** :
 - Activation 3 vannes déluge (électro vanne) EV009 temporisé sur 9 minute EV010 sur 8 minute EV011 sur 7 minute.
- **Cause de F&G BAC 2A1**
 - 1) 3 boutons poussoir HS006 HS007 HS008
 - Emplacement : sur site accoté de vanne des déluges
 - Type de signale : entrée digitale
 - L'État : Normalement fermée
 - 2) 2 câbles thermosensibles TS003 TS004
 - Emplacement : un cercle autour du bac
 - Type de signal : entrée digitale
- **Effets** :
 - Activation 3 vannes déluge (électro vanne) EV006 temporisé sur 9 minute EV007 sur 8 minute EV008 sur 7 minute
- **Cause F&G BAC 2A2**
 - 1) 3 boutons poussoir HS003/ HS004/ HS005
 - Emplacement : sur site accoté de vanne des déluges
 - Type de signale : entrée digitale
 - L'État : Normalement fermée
 - 2) 2 câbles thermosensibles TS005 TS006
 - Emplacement : un cercle autour du bac de stockage.
 - Type de signal : entrée digitale
- **Effets**
 - Activation 3 vannes déluge (électro vanne) EV003/ EV004/ EV005
- **Cause F&G les pompes booster A/B/C, transfère et de purge**
 - 1) 6 détecteurs TV006 TV016 / TV007 TV017 / TV008 TV018 sur 3 pompes booster et 4 détecteurs TV014 TV019 / TV015 TV020 sur 2 autre pompe (transfère et purge).
 - Emplacement : Au sommet du pompe

- Type : détecteur rapide de flamme
 - Type de signale : entrée digitale
 - L'État : toujours valide
- 2) 1 bouton poussoir HS001
- Emplacement : sur site en face de labri booster
 - Type de signale : entrée digitale
 - L'État : normalement fermée
- **Effet**
 - Activation de la vanne déluge (électro vanne) EV001
- **Cause F&G Groupe électro pompe GEPs**
- 1) 10 détecteur TV001 TV009 / TV002 TV010 / TV003 TV011 / TV0005
TV012 / TV006 TV013
- Emplacement : Au sommet des pompes GEPs
 - Type : détecteur rapide de flamme
 - Type de signale : entrée digitale
 - L'État : toujours valide
- 2) 1 bouton poussoir HS002
- Emplacement : sur site en face de labri booster
 - Type de signale : entrée digitale
 - L'État : normalement fermée
- **Effet**
 - Activation de la vanne déluge (électro vanne) EV002
- **Cause F&G Liste Alarme optique**
- 1) Boutons poussoir BP001 BP002 BP004 BP005 BP006 BP007 BP008
BP009 BP010 BP011
- Emplacement : pour AA (alarme area) réparti sur les zones des équipements (GEPs, booster, les bacs de stockage).
 - Type de signale : entrée digitale
 - L'État : normalement fermée
 - Reset : PB204 (bouton acquittement)
- 2) 11 Pressostat PSH001 jusqu'à PSH011
- Emplacement : pour (alarme area) réparti sur 11 vannes déluges
 - Type de signale : entrée digitale

- L'État : toujours il est prêt
 - Reset : PB204 (boutent acquittement)
- 3) BP003 et PB202
- Emplacement : pour AG (alarme générale) :
 - **PB202** Au-dessus de la salle de contrôle
 - **BP003** Au-dessus du poste de garde
 - Type de signale : entrée digitale
 - L'État : toujours il est prêt
 - Reset : PB205 (boutent acquittement)
- **Effet**
 - Activation d'alarmes area AA001 AA002 AA003 AA004 AA005.
 - Activation d'alarmes générale AG006 AG007.

III.3.4 Tableaux généraux de cahier de charge F&G

Le **tableau** nous donne un résumé de la description de la matrice causes-effets.

Tableau III.1 : cahier de charge de system F&G.

Les Equipment	Instruments d'entrée F&G	Instruments de sortie F&G
Bac de stockage 2Y1	HS009 ou TS001 ou TS002	Activation de : EV009 Durée de 9min
	HS010 ou TS001 ou TS002	Activation de : EV010 Durée de 8min
	HS011 ou TS001 ou TS002	Activation de : EV011 Durée de 7min

Bac de stockage 2A1	HS006 ou TS003 ou TS004	Activation de : EV006 Durée de 9min
	HS007 ou TS003 ou TS004	Activation de : EV007 Durée de 8min
	HS008 ou TS003 ou TS004	Activation de : EV008 Durée de 7min
Bac de stockage 2A2	HS003 ou TS005 ou TS006	Activation de : EV003 Durée de 9min
	HS004 ou TS005 ou TS006	Activation de : EV004 Durée de 8min
	HS005 ou TS005 ou TS006	Activation de : EV005 Durée de 7min
Protection de la secteur A (booster)	TV006 &TV016 ou TV007 &TV017 ou TV008 &TV018 ou	Activation de : EV001

	<p>TV014 &TV019 ou TV015 &TV020 ou HS001</p>	
<p>Protection de la secteur B (GEPs)</p>	<p>TV001 &TV009 ou TV002 &TV010 ou TV003 &TV011 ou TV004 &TV012 ou TV005 &TV013 ou HS002</p>	<p>Activation de : EV002</p>
<p>Alarme optique</p>	<p>BP001 ou BP002 ou BP004 ou BP011 ou PSH001 ou PSH002 ou ou PSH011</p>	<p>Activation de : AA001 AA002 AA003 AA004 AA005</p>
	<p>BP003 & PB202</p>	<p>Activation de : AG006 AG007</p>

III.4 Le modèle avec le grafcet

- **BAC de stockage 2Y1**

Dans ce grafcet on vous présente les étapes de démarrage et l'arrêt de l'électrovanne Relatif à bac de stockage 2Y1.

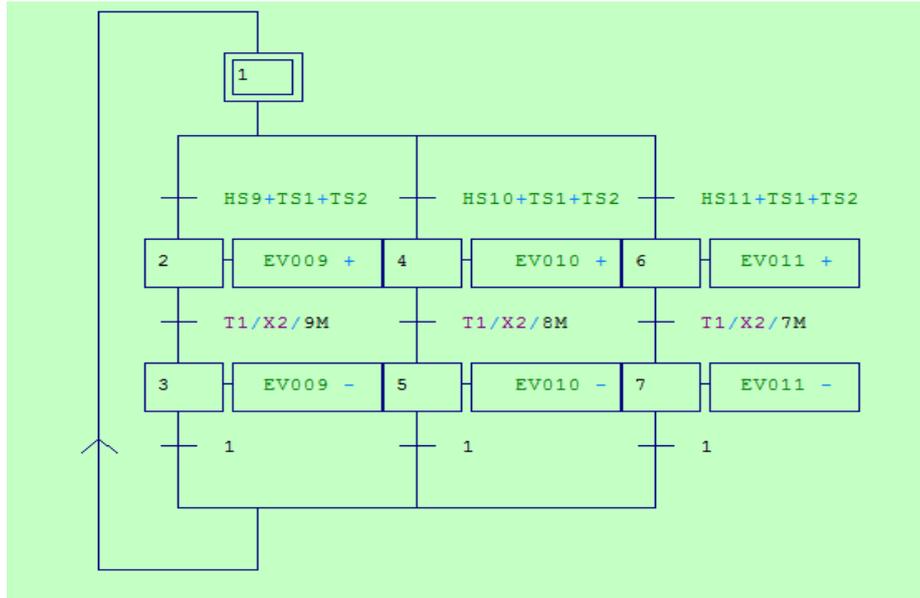


Figure III.11 : grafcet de l'activation de 3 vannes déluge du Bac 2Y1.

- **BAC de stockage 2A1**

Dans ce grafcet on vous présente les étapes de démarrage et l'arête de l'électrovanne Relatif à bac de stockage 2Y1.

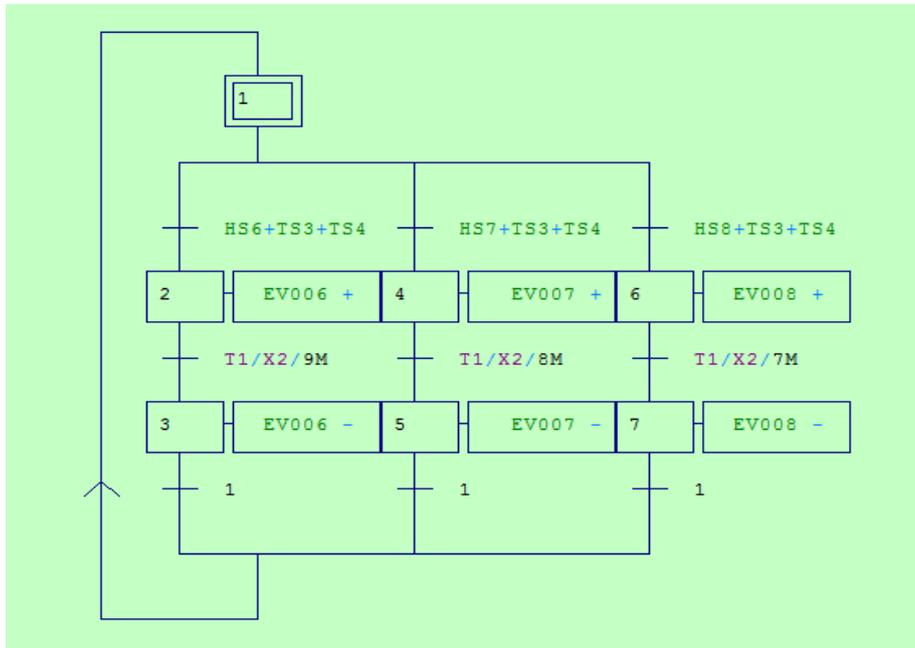


Figure III.12 : grafcet de l'activation de 3 vannes déluge du Bac 2A1.

- **BAC de stockage 2A2**

Dans ce grafcet on vous présente les étapes de démarrage et l'arrêt de l'électrovanne Relatif à bac de stockage 2A2.

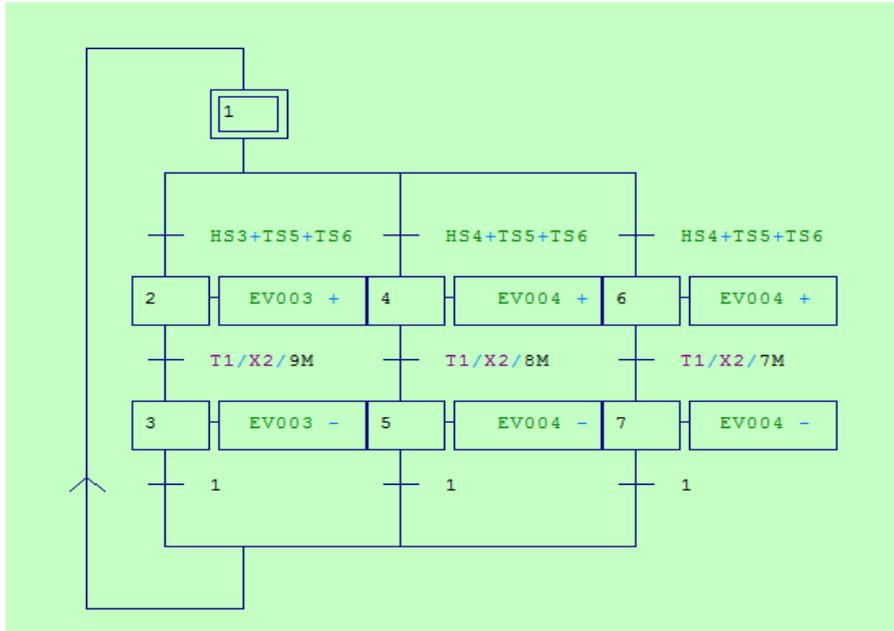


Figure III.13 : grafcet de l'activation de 3 vannes déluge du Bac 2A2.

- Abri booster

Le Grafcet suivant indique les étapes suivies par l'automate lors activation de électro vanne EV001.

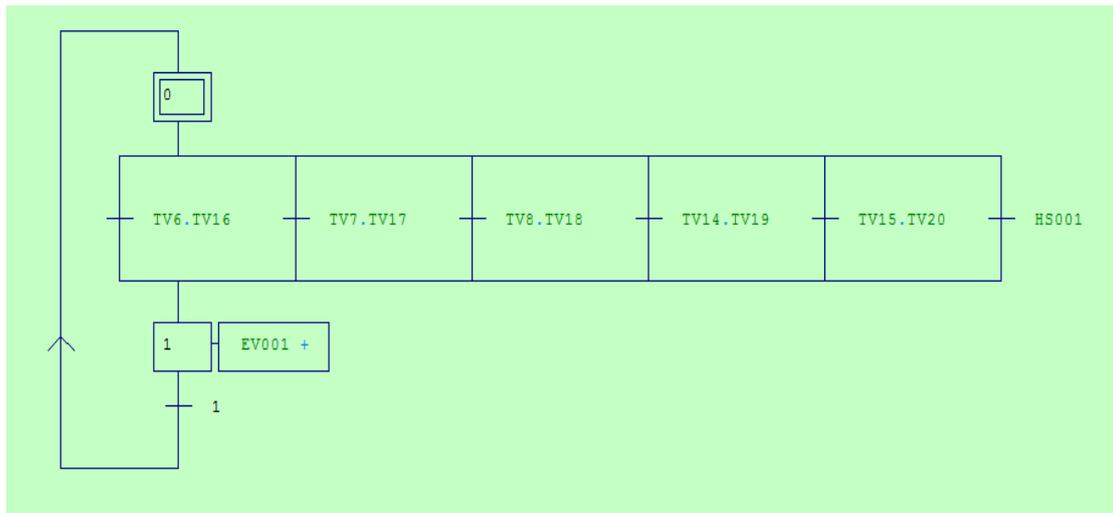


Figure III.14 : grafcet de l'activation de la vanne déluge du booster.

- Abri pompes GEPs

Le Grafcet suivant indique les étapes suivies par l'automate lors activation de électro vanne EV002.

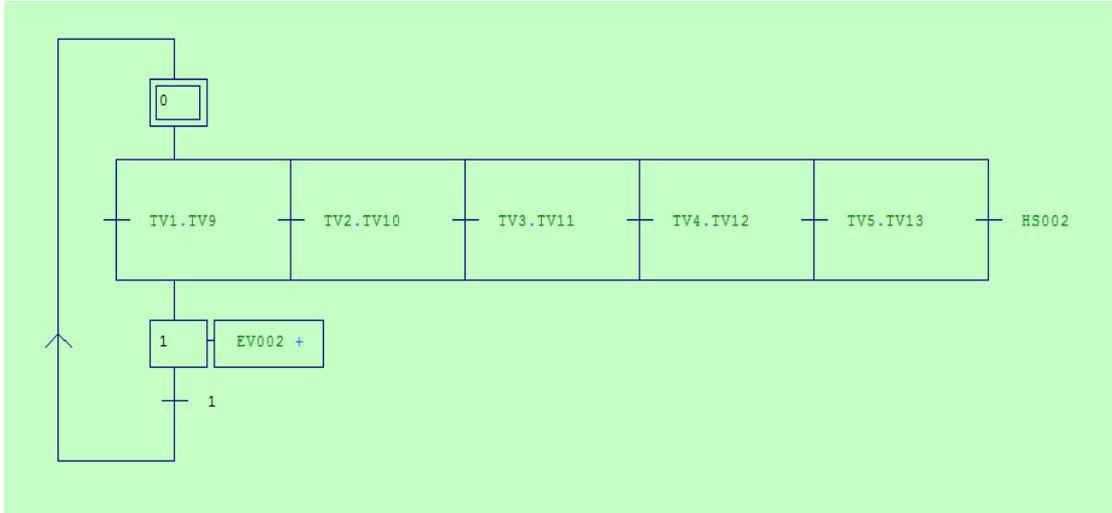


Figure III.15 : grafcet de l'activation de la vanne déluge du GEPs.

- Les alarmes optiques

Le Grafcet suivant indique les étapes suivies par l'automate lors activation les alarmes zone AA001, AA002, AA003, AA004, AA005.

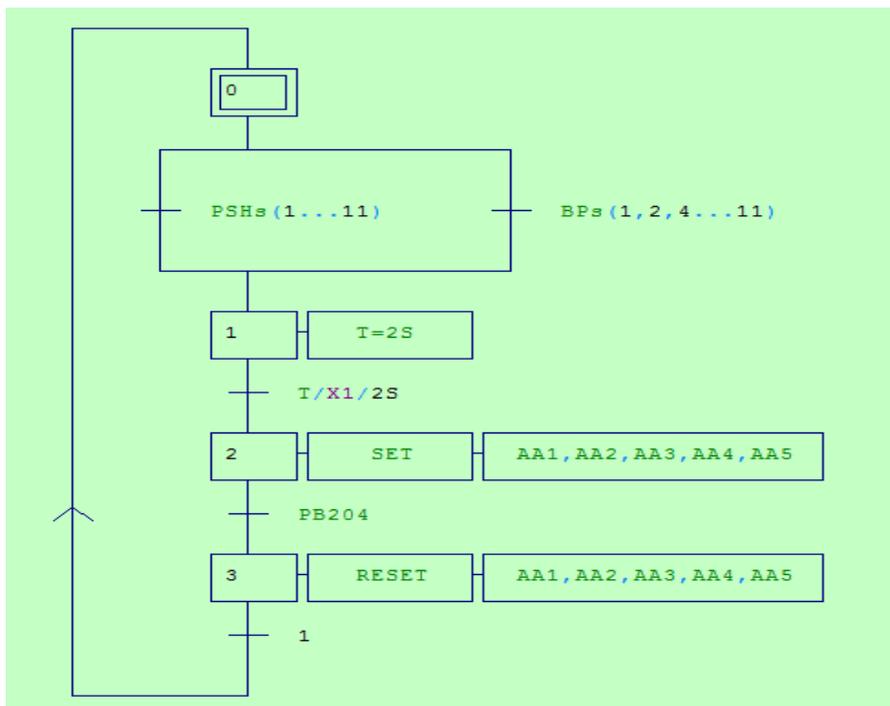


Figure III.16 : grafcet de l'activation de l'alarmes zone.

Le Grafcet suivant indique les étapes suivies par l'automate lors activation les alarmes générale AG006, AG007.

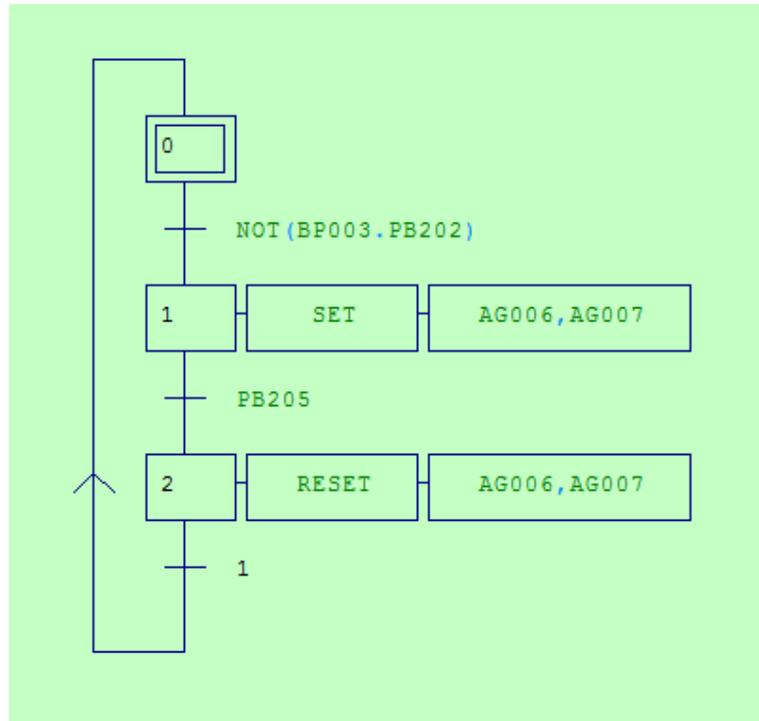


Figure III.17 : grafcet de l'activation de l'alarmes générale.

III.5 Un extrait du programme

III.5.1 Programmation avec langage à contact

Le langage LADDER est constitué de "réseaux". Chaque réseau correspond à une équation logique. On manipule donc des signaux TOR (Tout ou rien). Cette équation permet de calculer un résultat dépendant de signaux d'entrée. Ce résultat est représenté par une bobine. Chaque signal d'entrée est représenté par un contact (interrupteur) normalement ouvert ou normalement fermé.

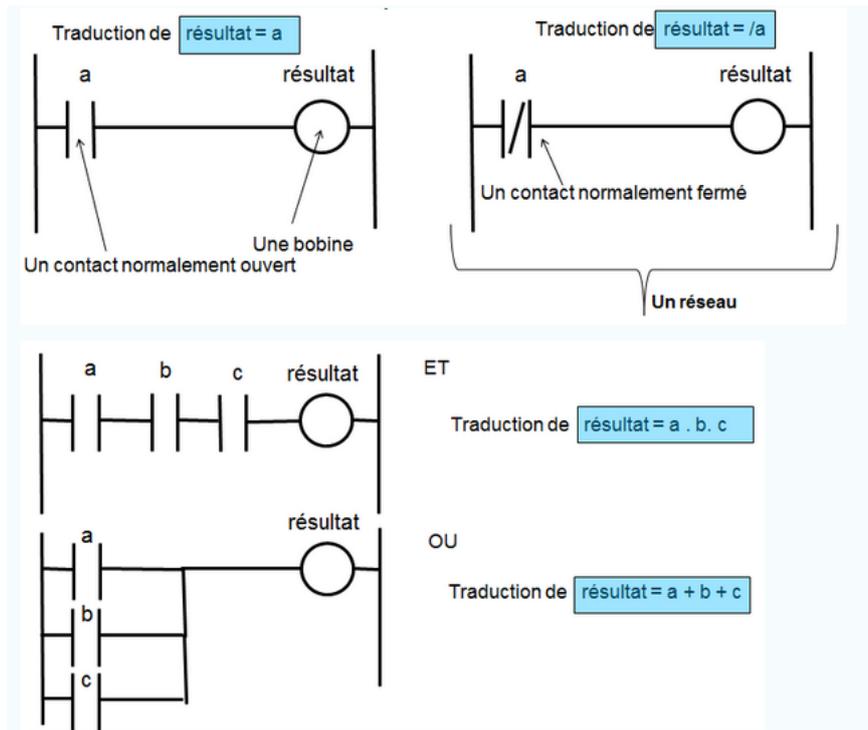


Figure III.18 : Principe du langage LADDER.

III.5.2 bloque d'organisation du F&G système

III.5.2.1 l'activation d'électrovanne du BAC de stockage

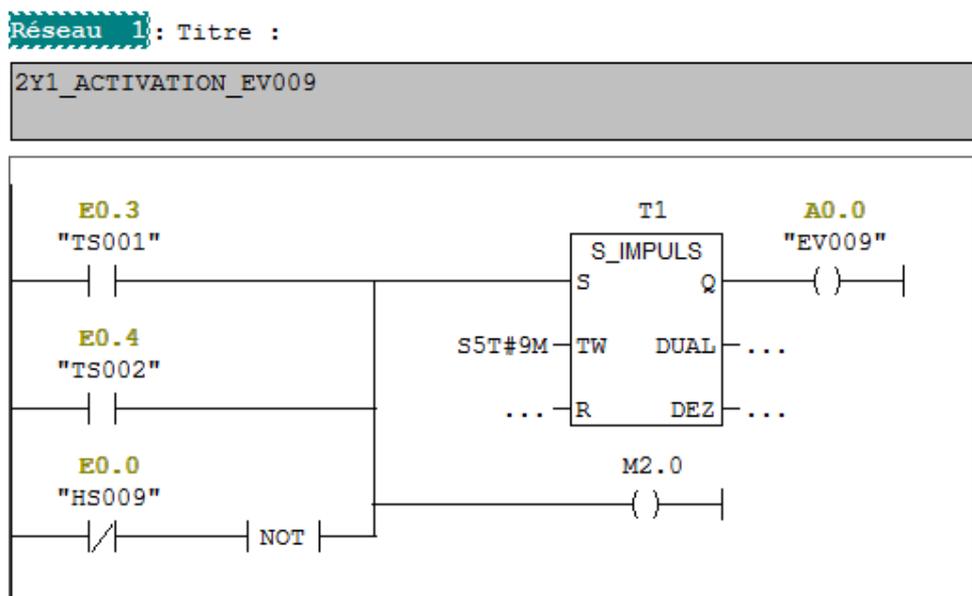


Figure III.19 : BAC 2Y1 activation EV009.

III.5.2.2 l'activation d'électrovanne de l'abri booster et GEPs

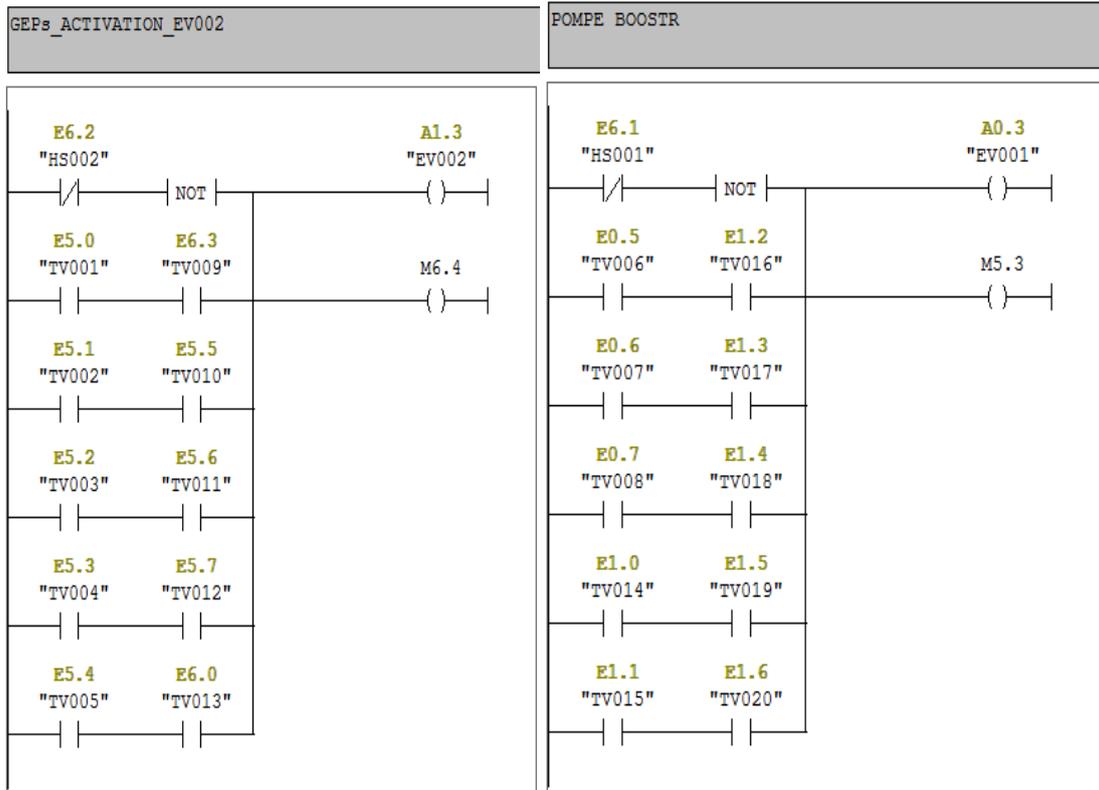
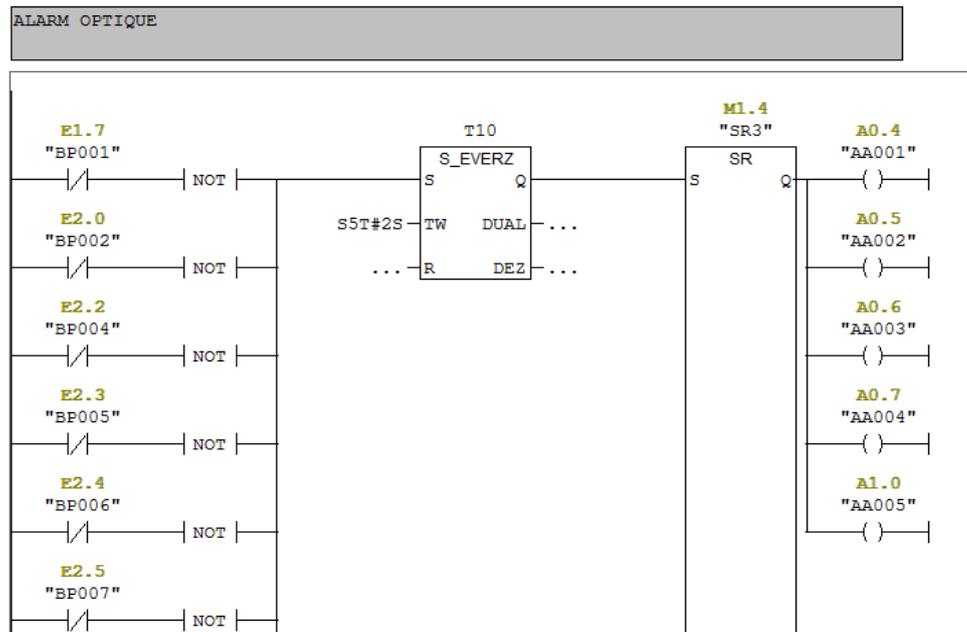


Figure III.20 : activation EV001 et EV002.

III.5.2.3 l'activation des alarmes optique et ionique

- Activation alarme zone



La suite ...

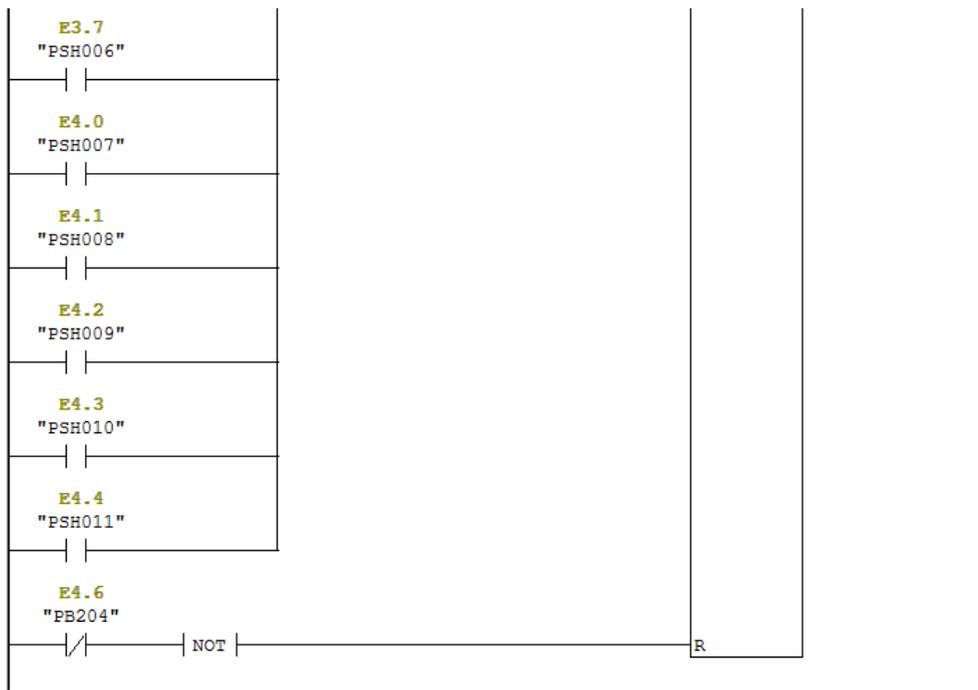


Figure III.21 : activation du AA001... AA005.

- Activation alarme générale

Réseau 26 : Titre :

ALARM OPTIQUE

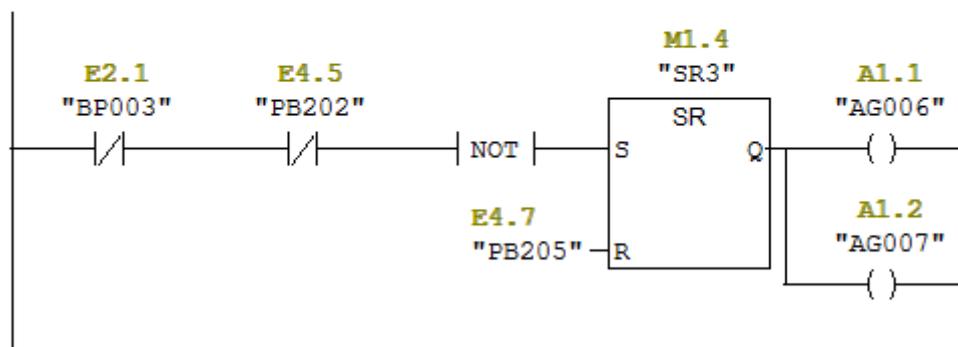


Figure III.22 : activation AG006 ET AG007.

III.6 Conclusion

Dans ce chapitre, J'ai présenté tous les aspects techniques qui sont en relation avec le projet en question. J'ai présenté aussi le système F&G originale et tous les signaux qu'il exploite. J'ai détaillé la matrice causes-effets du système. Le nouveau système à base de SIEMENS a été aussi présenté. Dans mon travail, j'ai utilisé quelques exemples du programme. Dans le prochain chapitre, je vais aborder l'implémentation de l'application sur STEP 7 et WINCC avec un peu plus de détails.

Chapitre IV

Résultats et discussions

Résultat et discussion

IV.1 Introduction

Ce chapitre est conçu pour simuler le système F & G (incendie et gaz) à step 7 et sous le contrôle du processus de contrôle flexible de WinCC et de ce stratagème afin de détecter les endroits dangereux dans les mécanismes présents sur le site.

Tous ces travaux sont conçus pour faciliter le fonctionnement de l'installation dans des conditions idéales. En dehors de la salle de contrôle, une visite périodique de l'unité est nécessaire.

IV.2 La liaison entre SIMATIC 400 et station pc IHM

La CPU 416-DP sélectionnée dans ce programme à les caractéristiques suivantes :

- Mémoire de travail 1,4 Mo code et 1,4 Mo données ; 0,04 ms/Kinst ; 16 Ko DI/O ; 64 liaisons ; 1*DP/MPI et 1*DP ; échange direct côté émetteur et récepteur possible ; équidistance ; routage ; multi computing ; firmware V4.0.
- Possible d'émission et de réception pour échange direct de données.
- Une interface Profibus pour la communication avec autres appareils du réseau.
- Une interface MPI pour la communication avec PC.

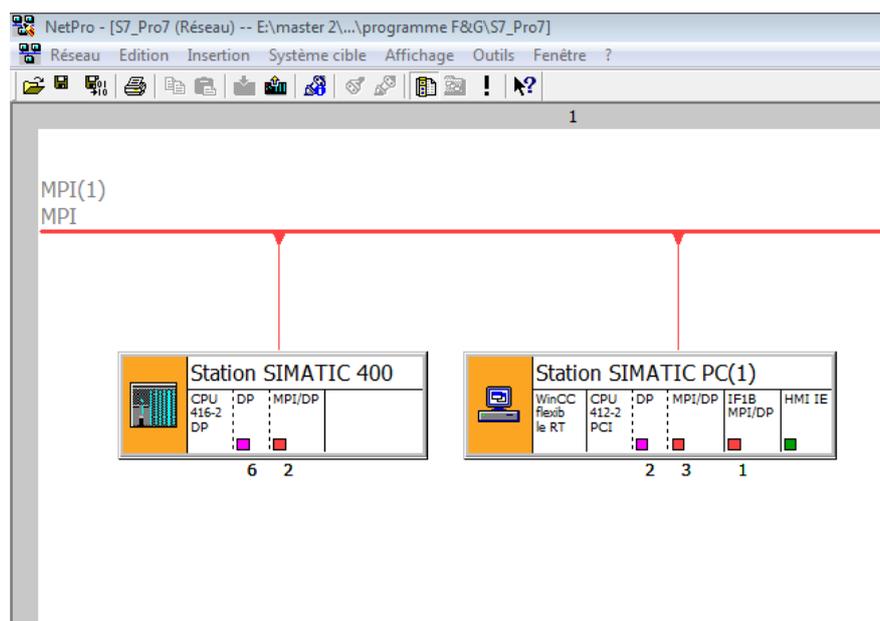


Figure IV.1 : Liaison automate S7-400 et HMI.

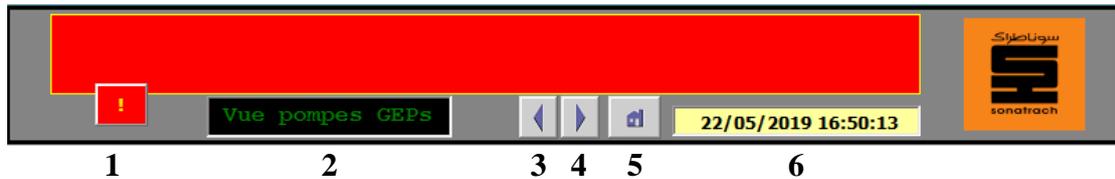
IV.3 Pages graphiques de la supervision avec WINCC flexible

Pour réaliser la supervision il faut d'abord créer un tableau de variables qu'on va commander avec les différents éléments existant sur les vues de la supervision, sur notre tableau il y'a des variables de différents type (BOOL, WOOERD, TIME...ETC) puisque chaque variable dans la supervision correspond à une autre dans l'API.

Notre supervision se compose de six vues :

- Vue système F&G
- Vue BACs de stockage
- Vue abri pompes booster
- Vue pompes principale GEPs
- Vue des alarmes
- Vue de center anti incendie

✓ **En tête des vues**



1 : Aller à vue des alarmes.

2 : le nom de vue actuelle.

3 : Pour accéder à la vue arrière.

4 : Pour accéder à la vue suivante.

5 : Pour accéder à la vue principale.

6 : date et heure.

IV.3.1 Vue system F&G

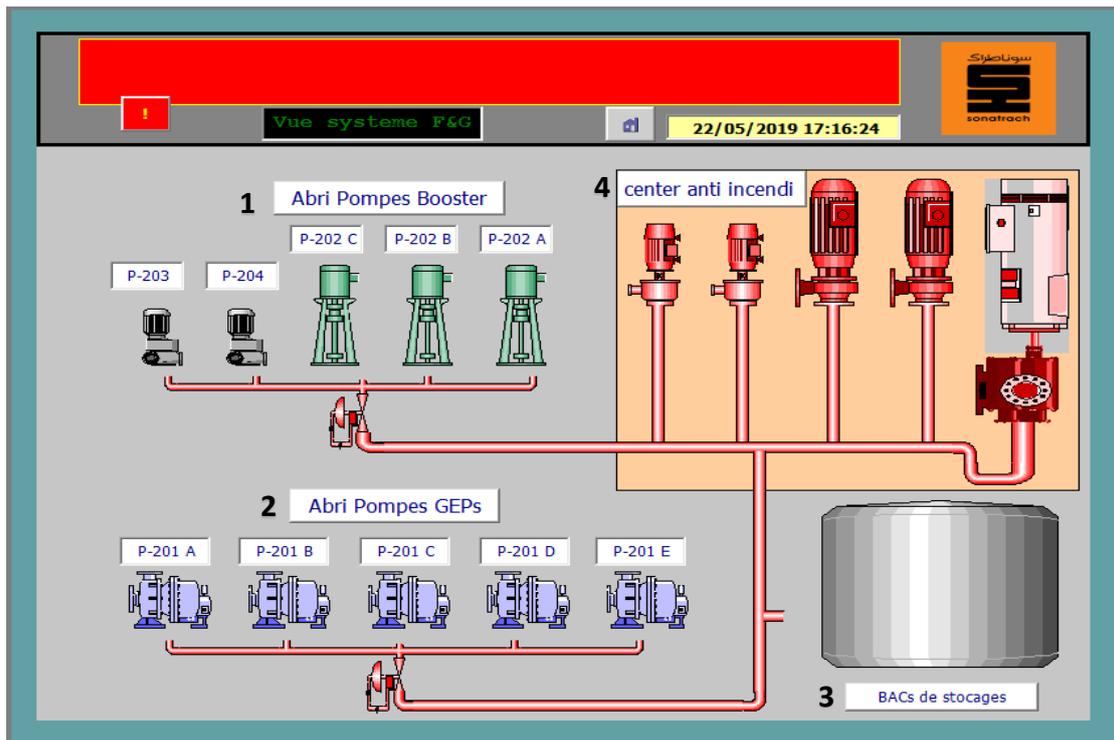


Figure IV.2 : page graphique system F&G.

1 : pour accéder à vue pompes booster. / 2 : pour accéder à vue pompes GEPS.

3 : pour accéder à vue BACs de stockage. / 4 : pour accéder à vue center anti incendie.

IV.3.2 Vue BACs de stockage

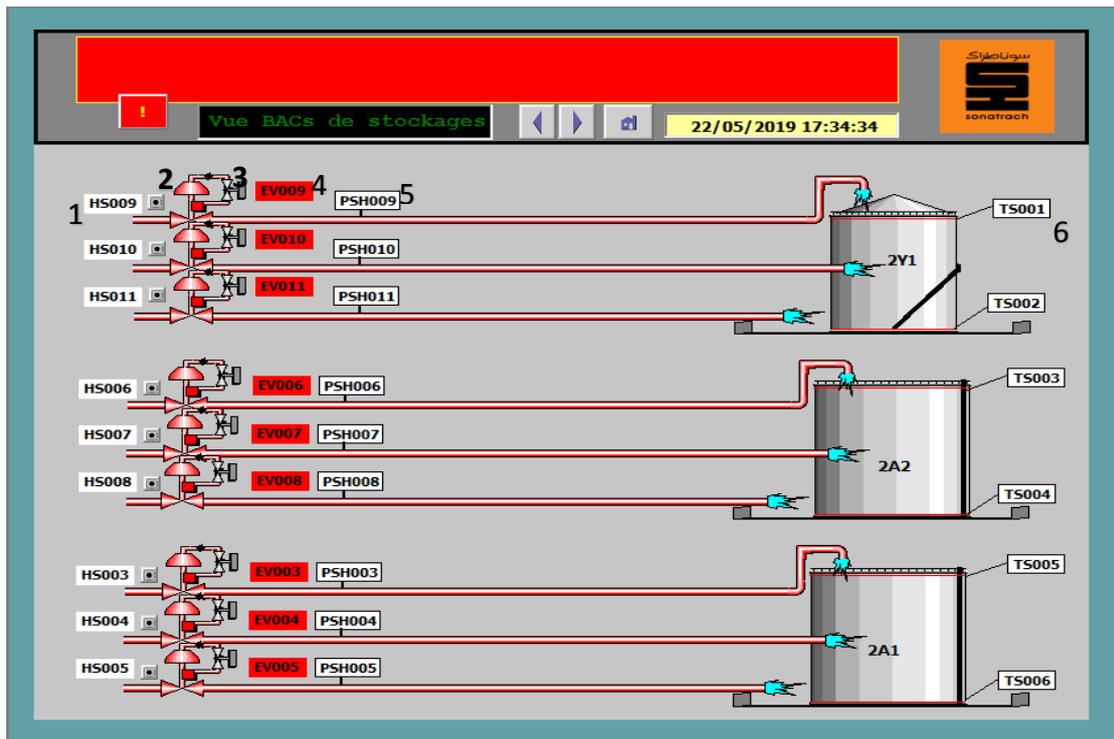


Figure IV.3 : page graphique BACs de stockage.

- 1 : alarme boutent passoire. / 2 : vanne déluge. / 3 : électrovanne.
4 : alarme électrovanne. / 5 : alarme pressostat. / 6 : alarme câble thermosensible.

IV.3.3 Vue Pompes Booster

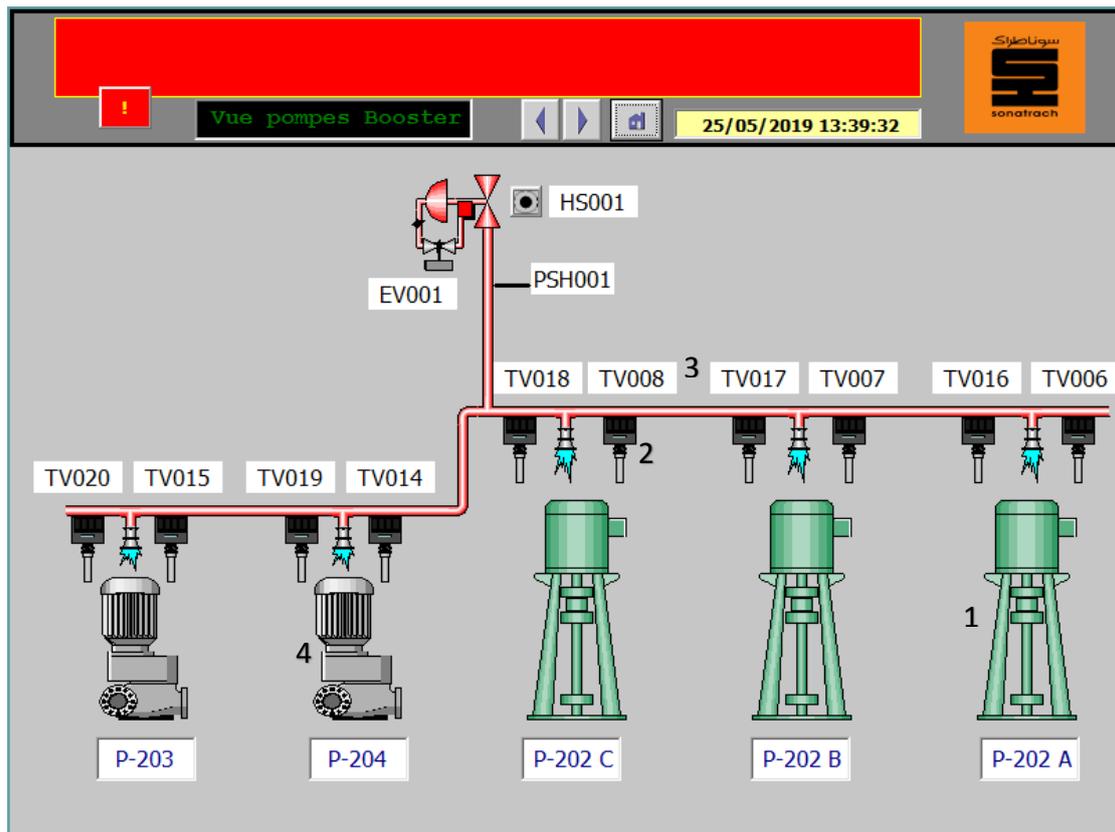


Figure IV.4 : page graphique de Pompes Booster.

- 1 : pompe booster.
2 : détecteur thermo vélocimétrique.
3 : alarme détecteur thermo vélocimétrique.
4 : pompes de transfère et de purge.

IV.3.4 Vue pompes principale GEPs

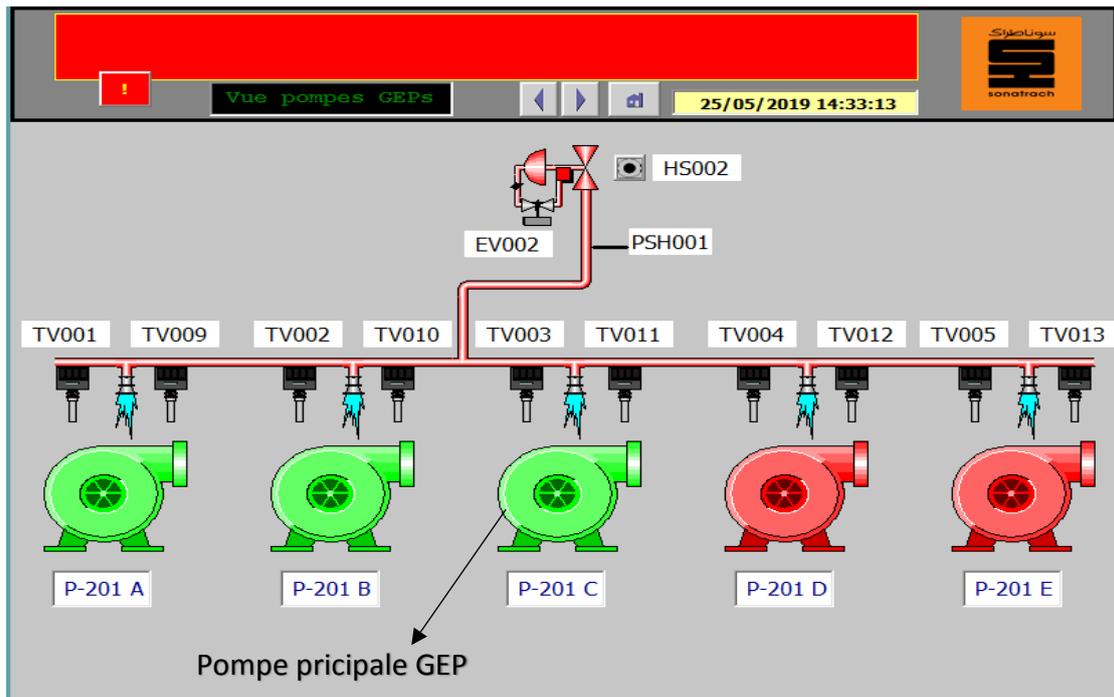


Figure IV.5 : Page graphique pompes principale.

IV.3.5 Vue alarmes optique et alarme pupitre

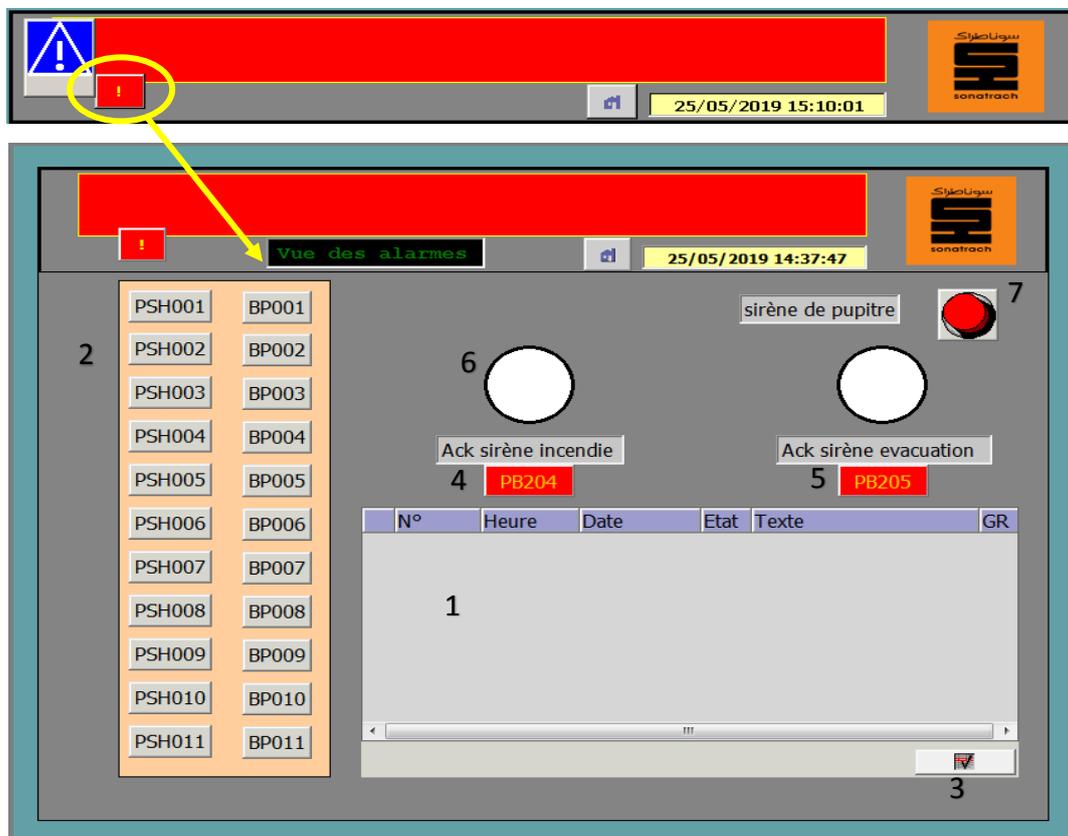


Figure IV.6 : Page graphique alarme optique.

Chapitre IV : Résultat et discussion

1 : vue des alarmes. / 2 : tableaux des alarmes. / 3 : Bouton d'acquiescement.

4 : Bouton d'acquiescement sirène incendie. / 5 : Bouton d'acquiescement sirène évacuation.

6 : alarme générale sur site ou alarme zone. / 7 : Bouton sirène de pupitre.

IV.3.6 Vue center anti incendie

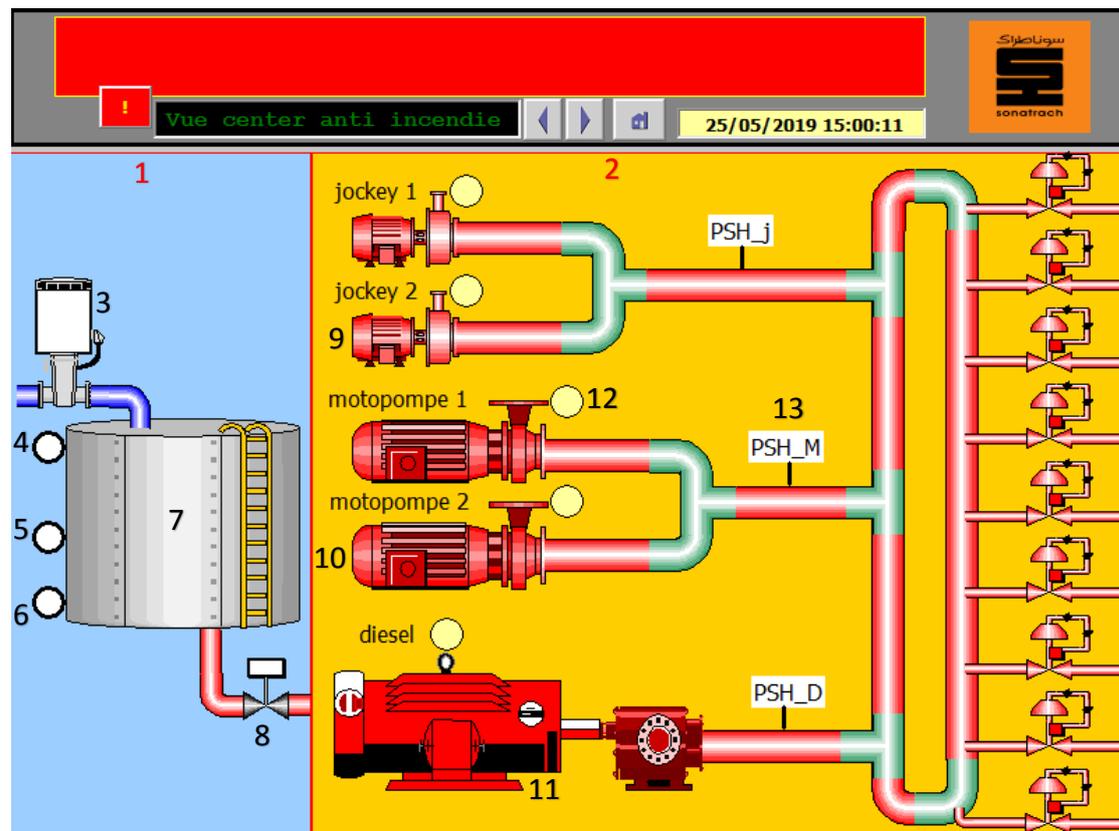


Figure IV.7 : page graphique center anti incendie.

1 : vue coté remplissage d'eau. / 2 : coté center anti incendie. / 3 : moteur remplissage bac d'eau.

4 : niveaux haut d'eau. / 5 : niveau moyen d'eau. / 6 : niveaux bas d'eau.

7 : bac de stockage d'eau. / 8 : vanne de sortie d'eau. / 9 : pompe jockey.

10 : pompe motopompe. / 11 : moteur diesel. / 12 : alarme démarrage pompes.

13 : alarme PSL déclanchement.

IV.4 Interprétation des résultats

La connaissance des lieux de combustion dans les machines situées sur le site par le système de combustion et de gaz et pour traiter le feu est très rapide et précise.

Donc, nous montrons ici comment travailler du début de la détection à une autre chose est une précipitation rapide pour éteindre le feu.

IV.4.1 Interface PLCSIM

L'application de simulation de modules S7-PLCSIM permet l'exécution et le teste du programme utilisateur destinés aux CPU S7-300 et aux CPU S7-400, ainsi qu'à Win PLC. La simulation étant complètement réalisée au sein du logiciel STEP 7, il n'est pas nécessaire qu'une liaison soit établie avec un matériel S7 quelconque. Lorsque S7-PLCSIM s'exécute, toute nouvelle liaison est automatiquement dirigée vers la CPU de simulation.

S7-PLCSIM dispose d'une interface simple permettant de visualiser et de forcer les différents paramètres utilisés par le programme (comme, par exemple, d'activer ou de désactiver des entrées).

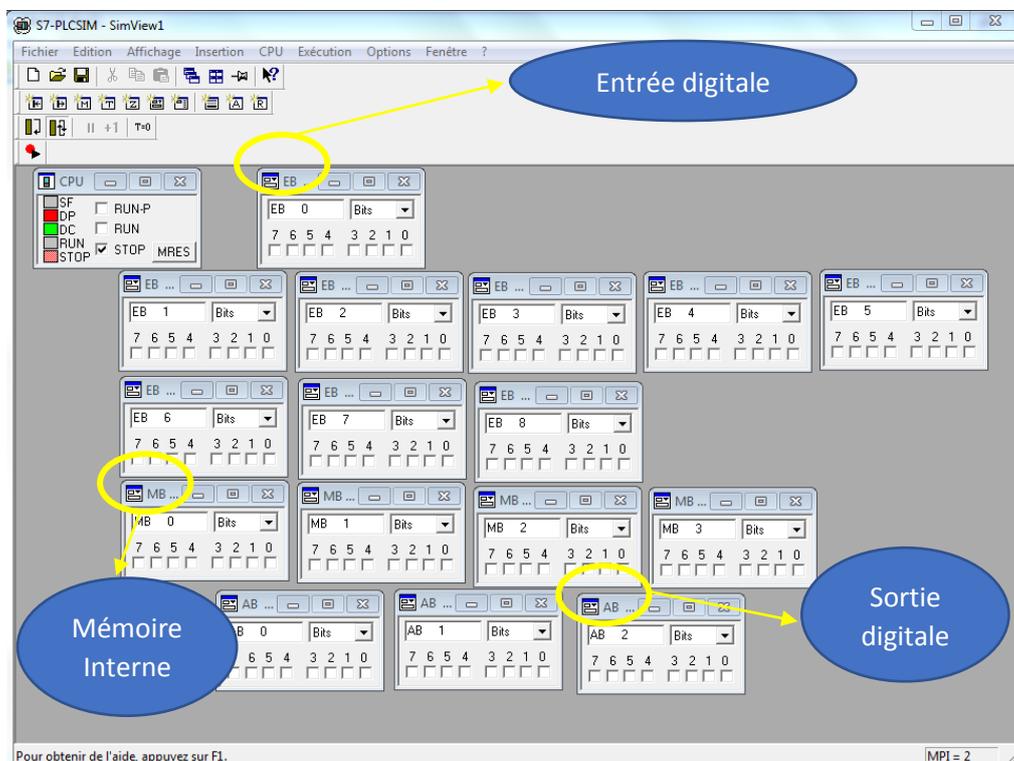


Figure IV.8 : Interface de simulation PLCSIM.

Chapitre IV : Résultat et discussion

IV.4.2 Simulation de programme F&G avec le WinCC

Nous avons mis en service le système de détection d'incendie et de gaz et donné quelques exemples sur la manière de capter les signaux d'instruments sensibles au feu.

IV.4.2.1 Vue de BAC S de stockage détection et extinction

La détection de câble thermosensible Elle a fait une activation du les électrovannes avec temporisation donne le BAC 2Y1.

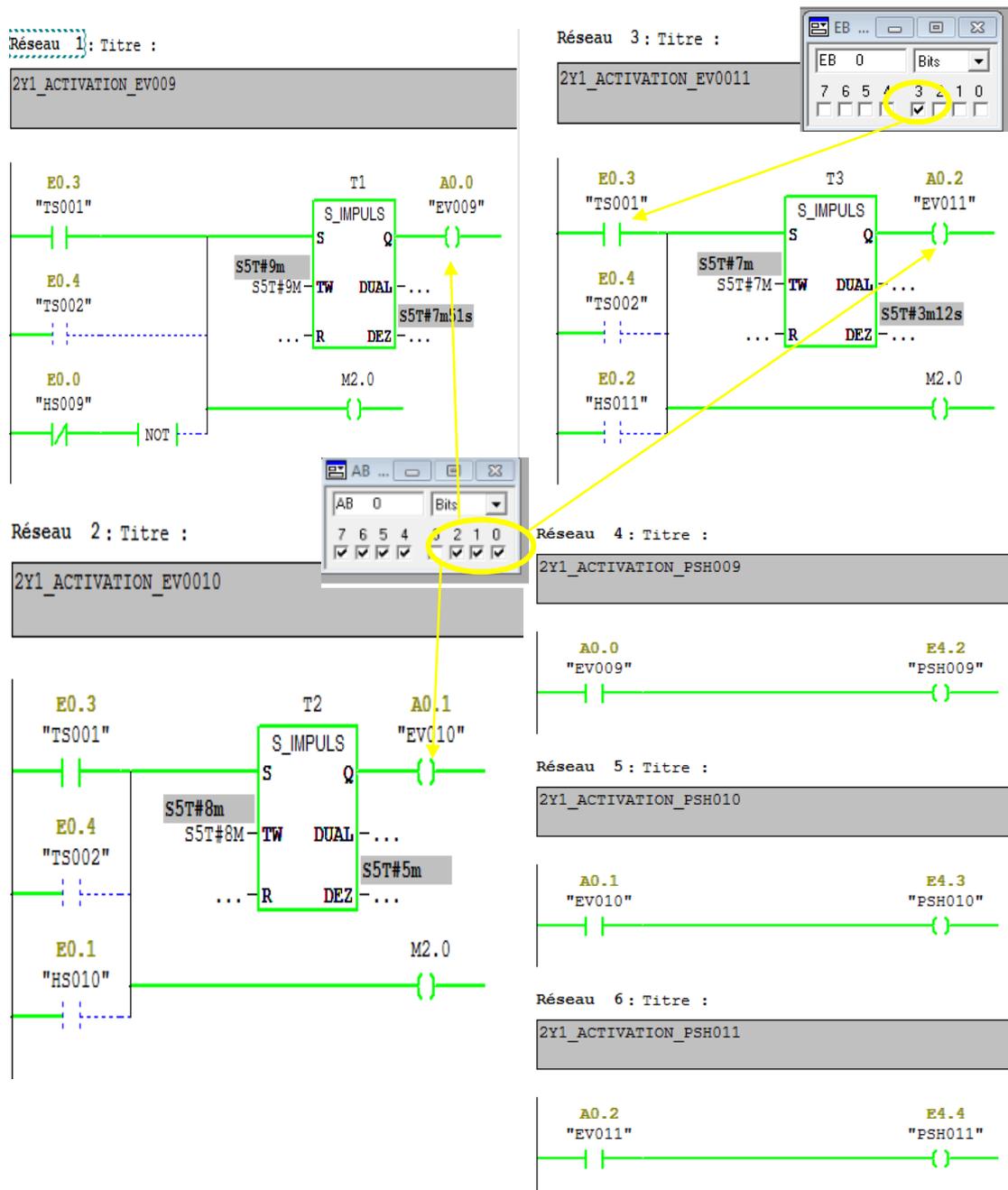


Figure IV.9 : vue simulation une panne (TS001) sur BACs de stockage [step 7].

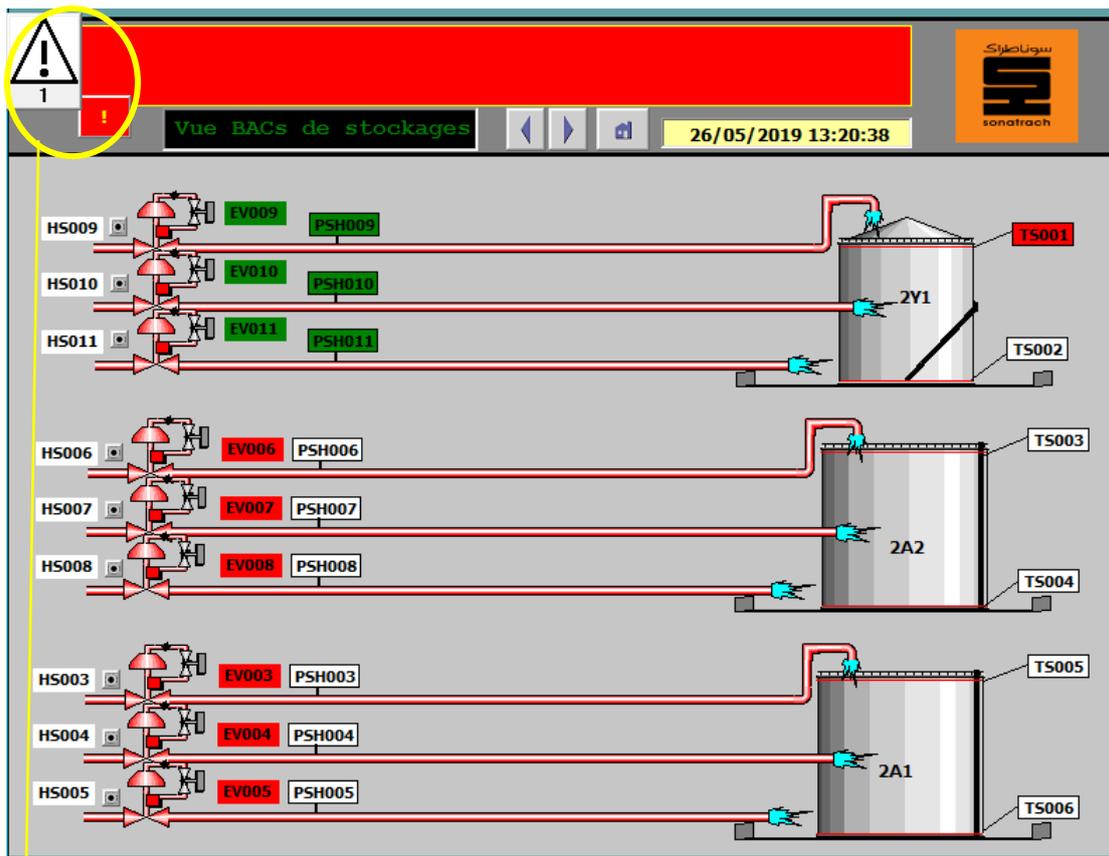


Figure IV.10 : vue simulation une panne (TS001) sur BACs de stockage [WinCC].

✓ Alarme optique incendie (BACs)

Activation des alarmes incendie par l'activation du EV002 et PSH002.

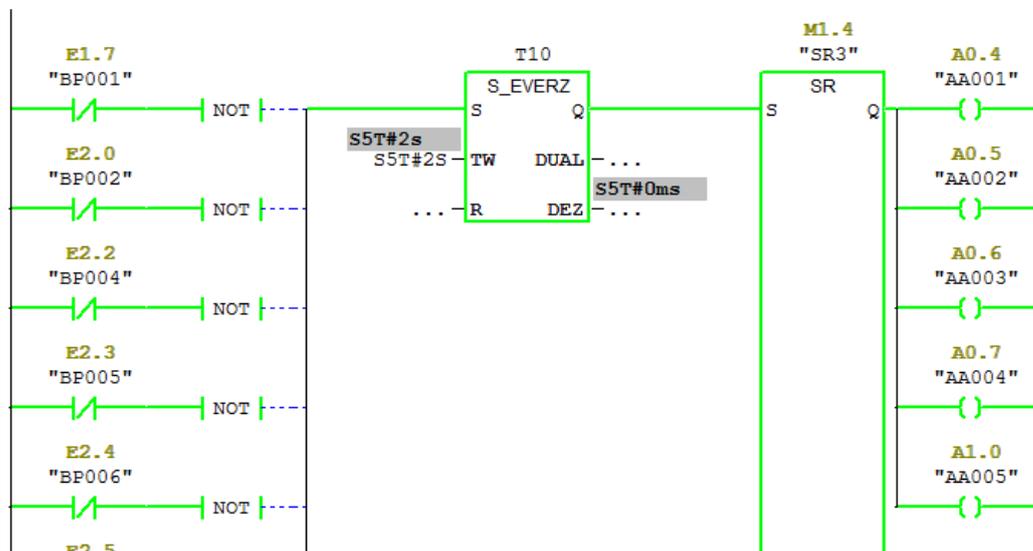




Figure IV.11 : vue alarme optique (AA) incendie BACs [step 7].

Les PSHs dans chaque vanne de décharge, à son tour, se réfère à la décharge d'eau vers le feu qui est responsable de l'activation des alarmes sonores visuelles.

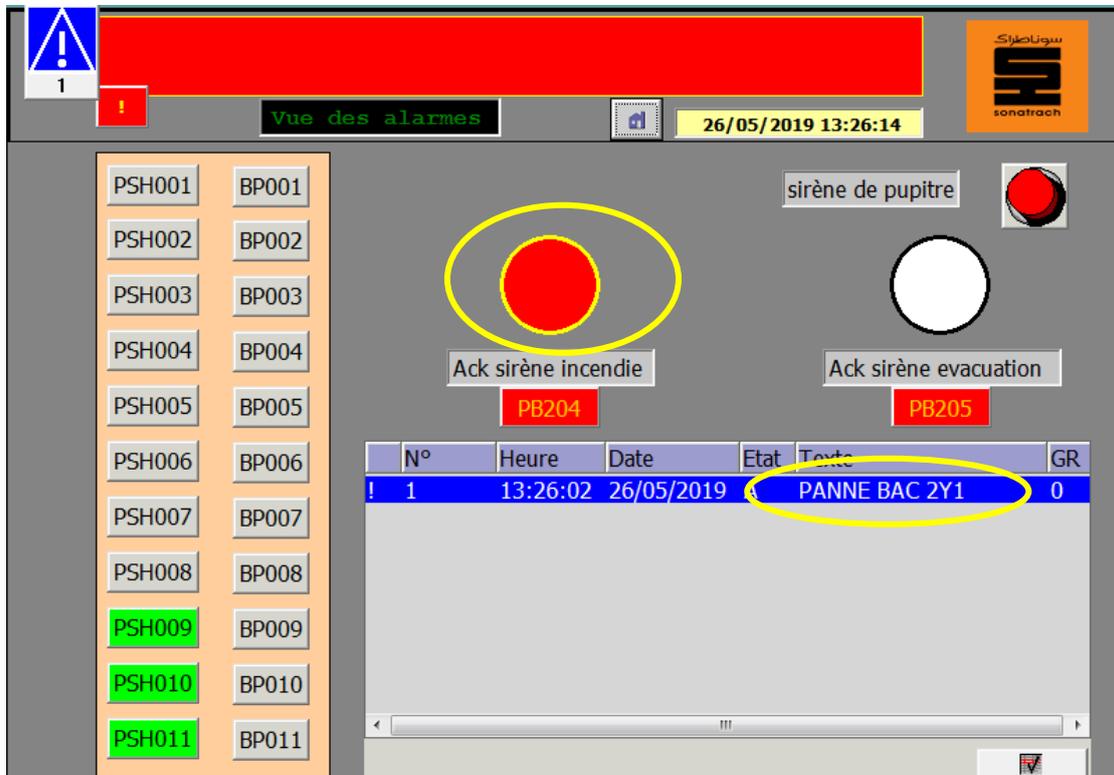


Figure IV.12: vue alarme optique (AA) incendie BACs [WinCC].

IV.4.2.2 Vue de groupes électro pompes (GEPs) détection et extinction

Lorsque le HS002 est pressé, l'activation de EV002 est générée par les informations générées par l'automate.

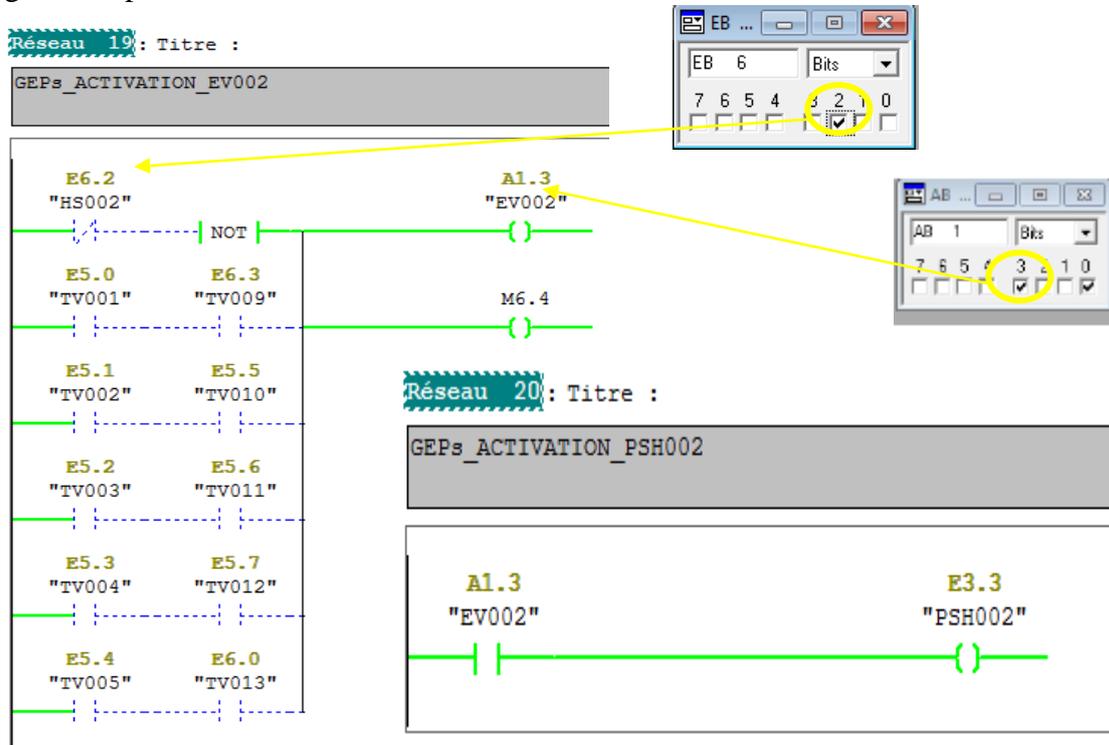


Figure IV.13 : vue simulation une panne (HS002) sur GEPs [step 7].

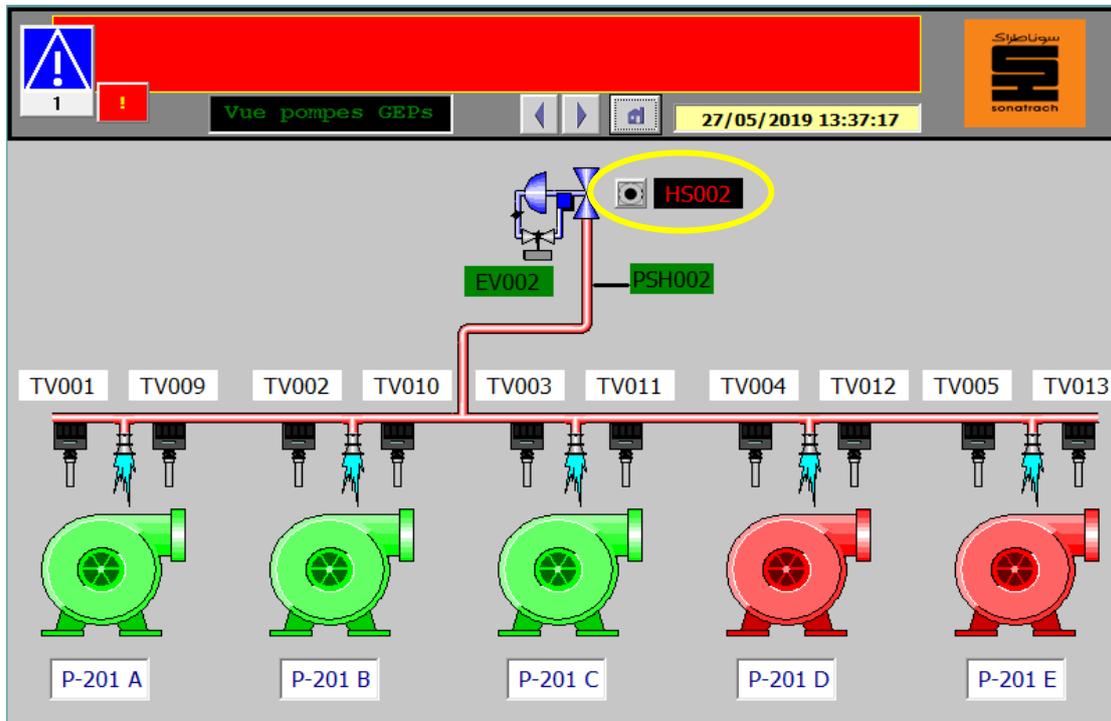


Figure IV.14 : vue simulation une panne (HS002) sur GEPs [WinCC].

✓ Alarme optique incendie (GEPs)

Activation des alarmes incendie par l'activation du EV002 et PSH002.

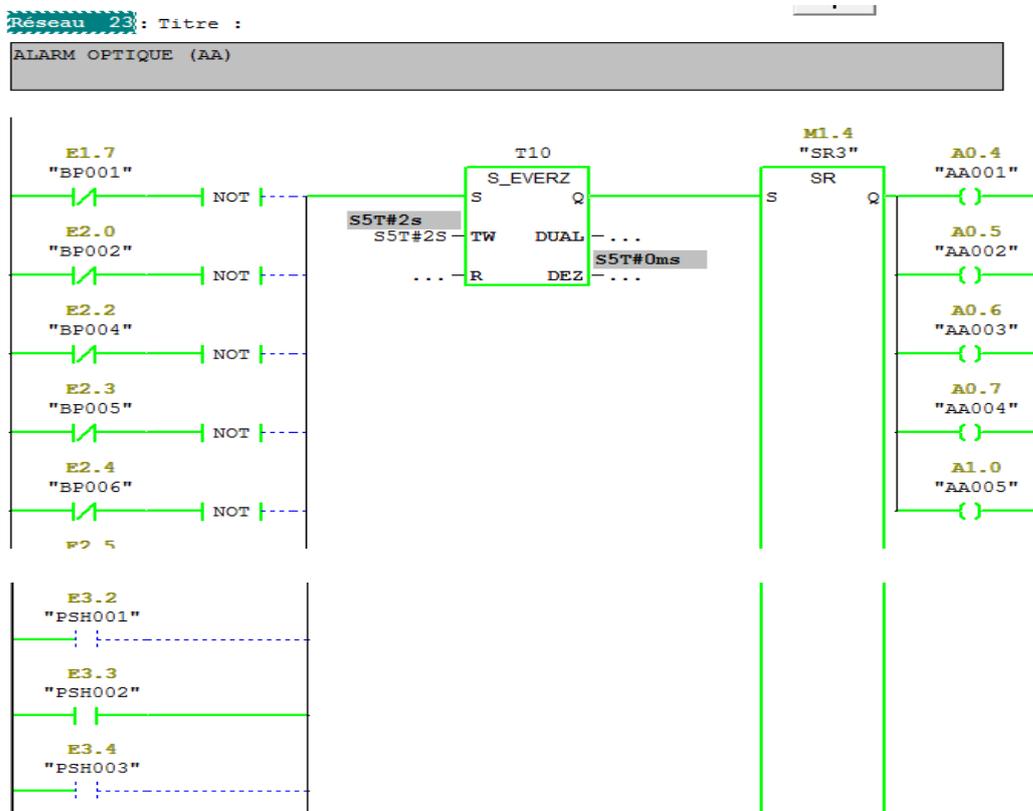


Figure IV.15 : vue alarme optique (AA) incendie GEPs [step 7].

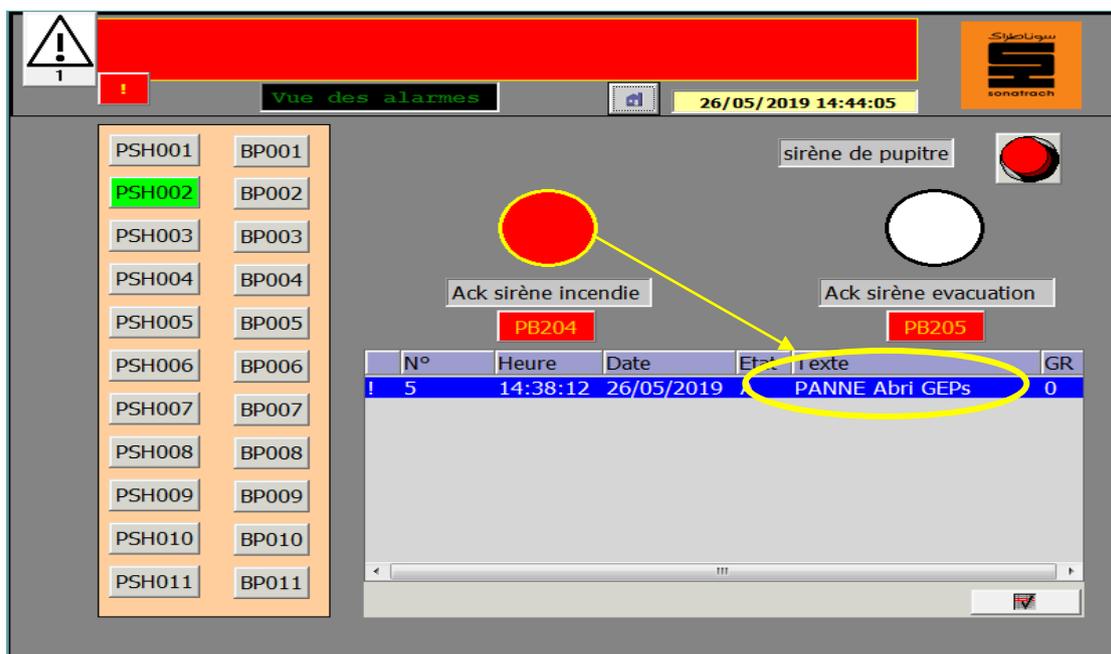


Figure IV.16: vue alarme optique (AA) incendie GEPs [WinCC].

IV.4.2.3 Vue d'abri pompes Booster détection et extinction

L'activation du EV001 Après avoir détecté les capteurs d'incendie (TVs) sur le site.

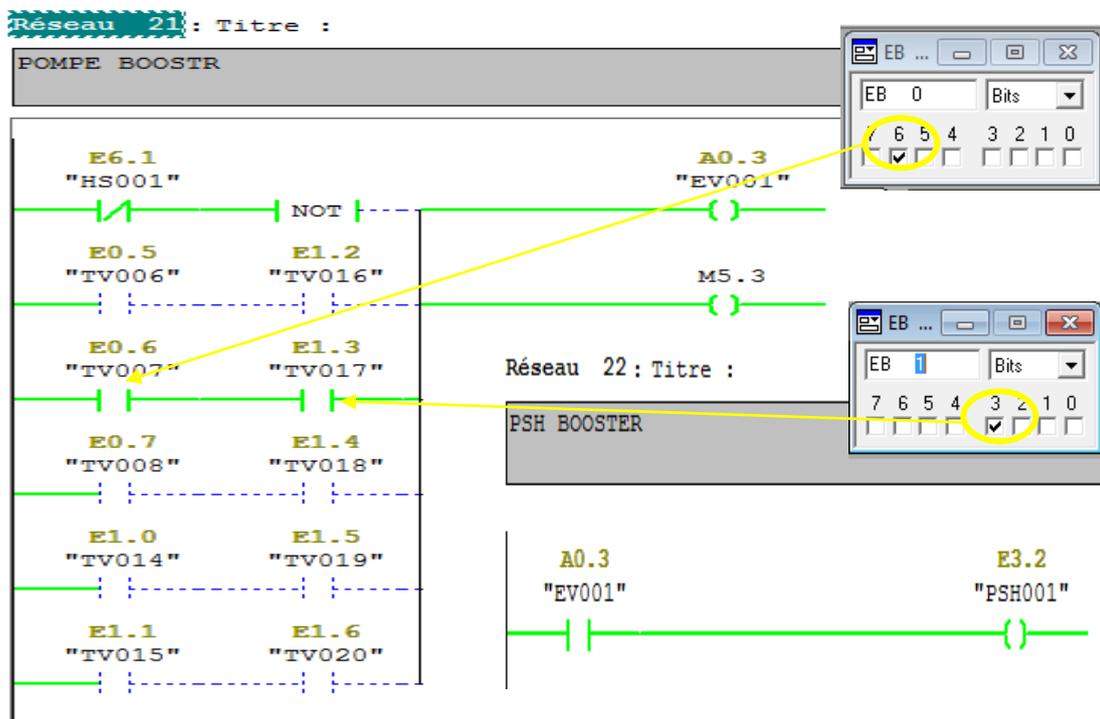


Figure IV.17 : vue simulation une panne TV007 et TV017 sur abri pompes booster [step 7].

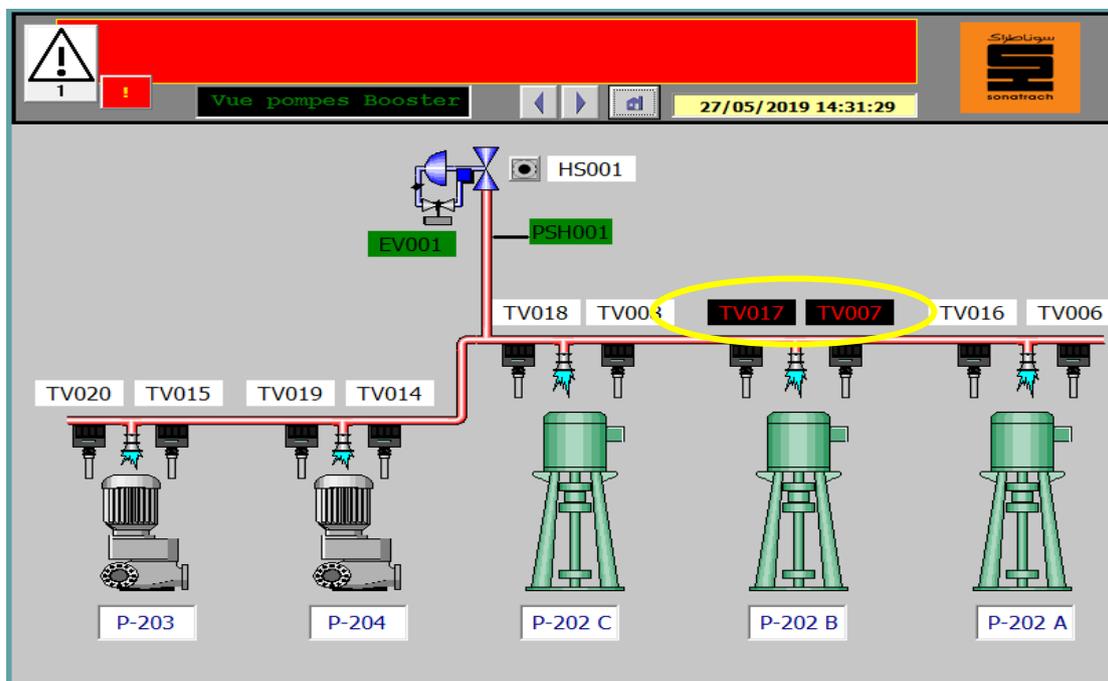


Figure 18: vue simulation une panne TV007 et TV017 sur abri pompes booster [WinCC].

✓ Alarme optique incendie (booster)

Activation des alarmes incendie par l'activation du **EV001** et **PSH 001**.

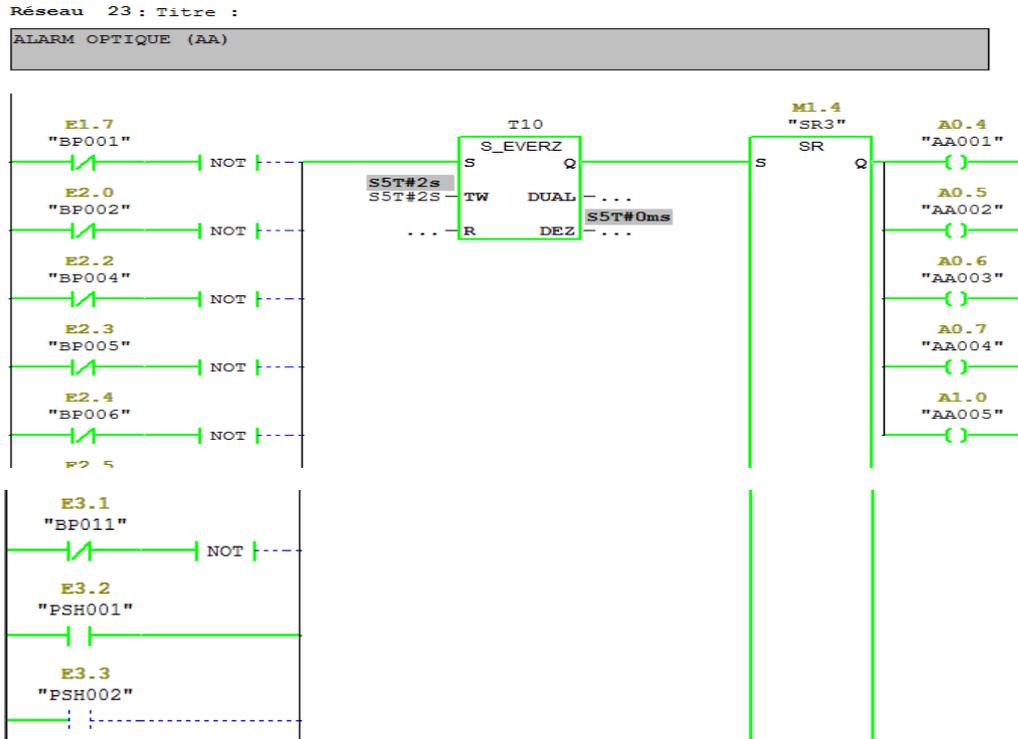


Figure IV.19 : vue alarme optique (AA) incendie booster [step 7].

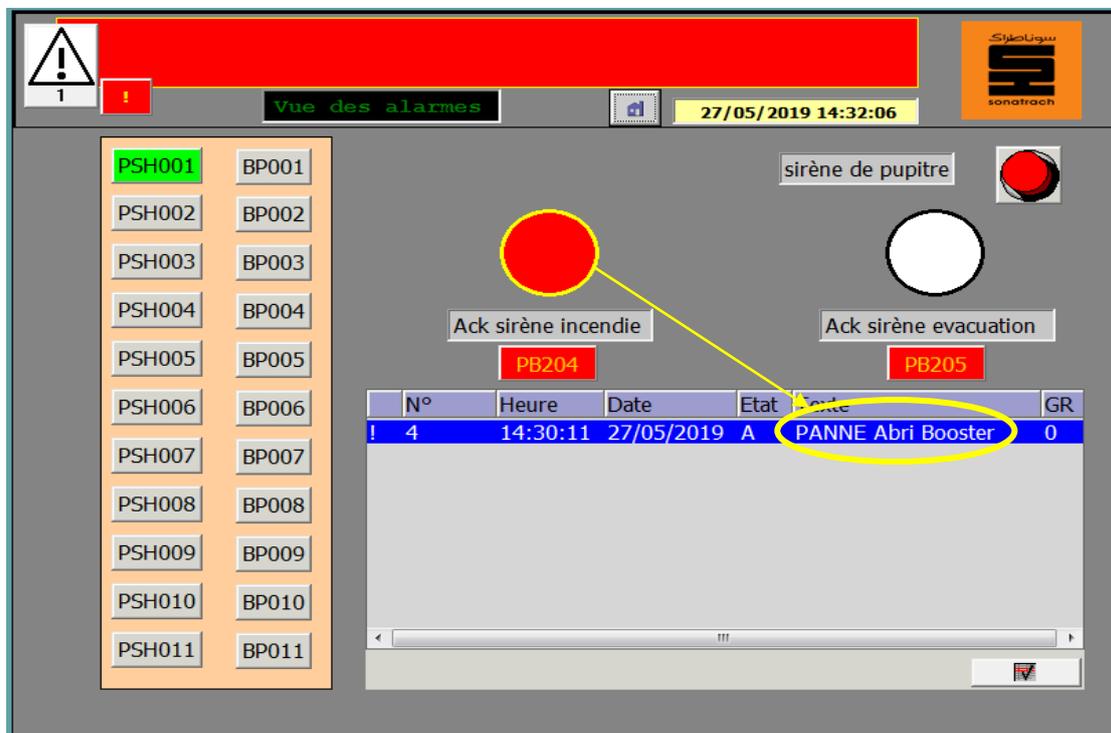


Figure IV.20 : vue alarme optique (AA) incendie booster [WinCC].

Chapitre IV : Résultat et discussion

✓ Le cas de l'activation alarme incendie générale

En cas de grand danger pour la station, nous pressons le **PB202** au niveau de la salle de contrôle ou le **BP003** présent dans le poste de garde, ce qui appelle à l'activation de l'évacuation du sirène (alarme générale).

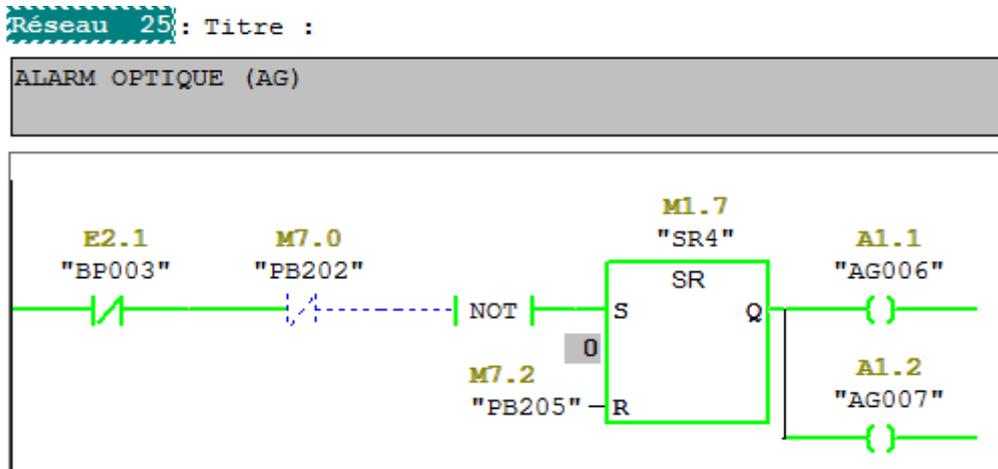


Figure IV.21 : vue alarme optique (AG) incendie booster [step 7].

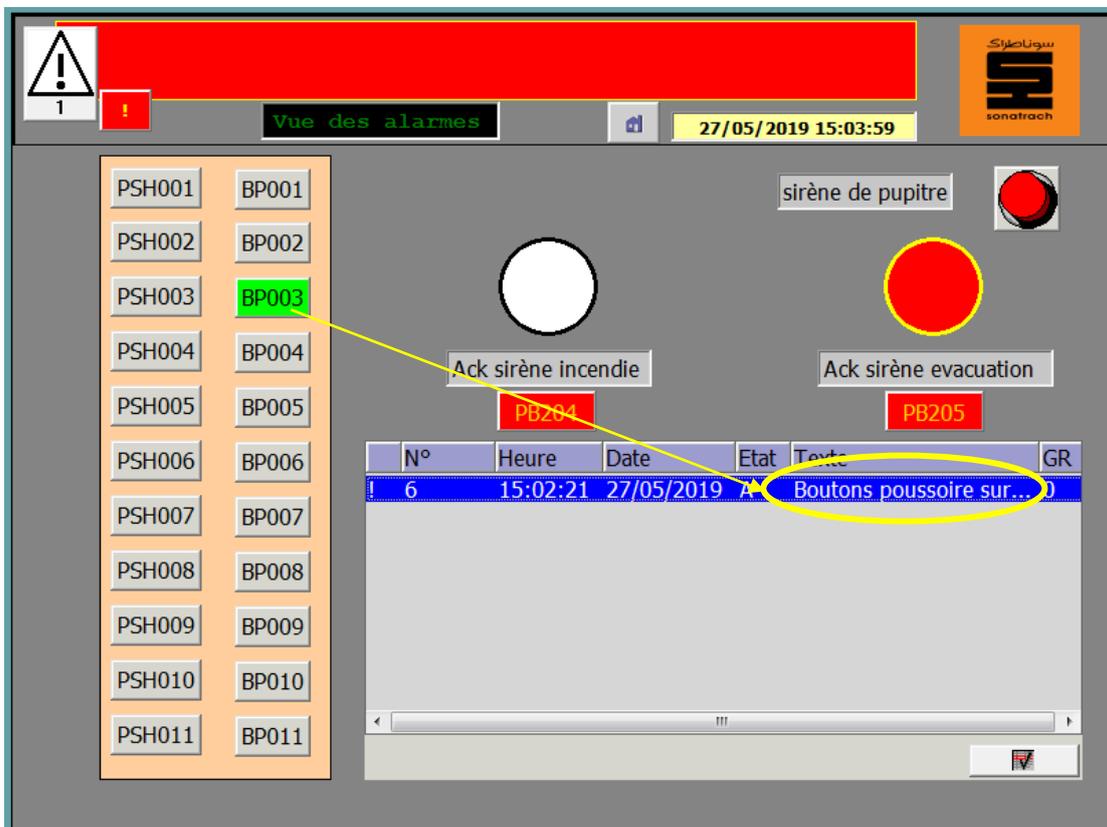


Figure IV.22 : vue alarme optique (AG) incendie booster [WinCC].

IV.4.3 vue et simulation BAC remplissage d'eau et vue center anti incendie extinction avec l'eau et la Mosse

Ce que vous voulez en plus, c'est que vous devez envoyer suffisamment d'eau au centre de l'incendie et la fournir en cas de besoin pour éteindre le feu. Ce travail est considéré comme un projet autorisé par la Fondation pour sa construction à la station, je l'ai étudié et j'ai établi un plan de travail dont il bénéficiera dans mon projet pour la fin de l'année.

Nous avons des capteurs de niveau NH, NM et NB, qui mesurent à leur tour le niveau d'eau. Chaque niveau est responsable du fonctionnement du moteur de remplissage du bac et de l'ouverture de la vanne de sortie ou inversement.

IV.4.3.1 Vue BAC remplissage d'eau

- Niveau bas

Lorsque le détecteur détecte un niveau bas à l'intérieur du système, le moteur de remplissage d'eau est activé.

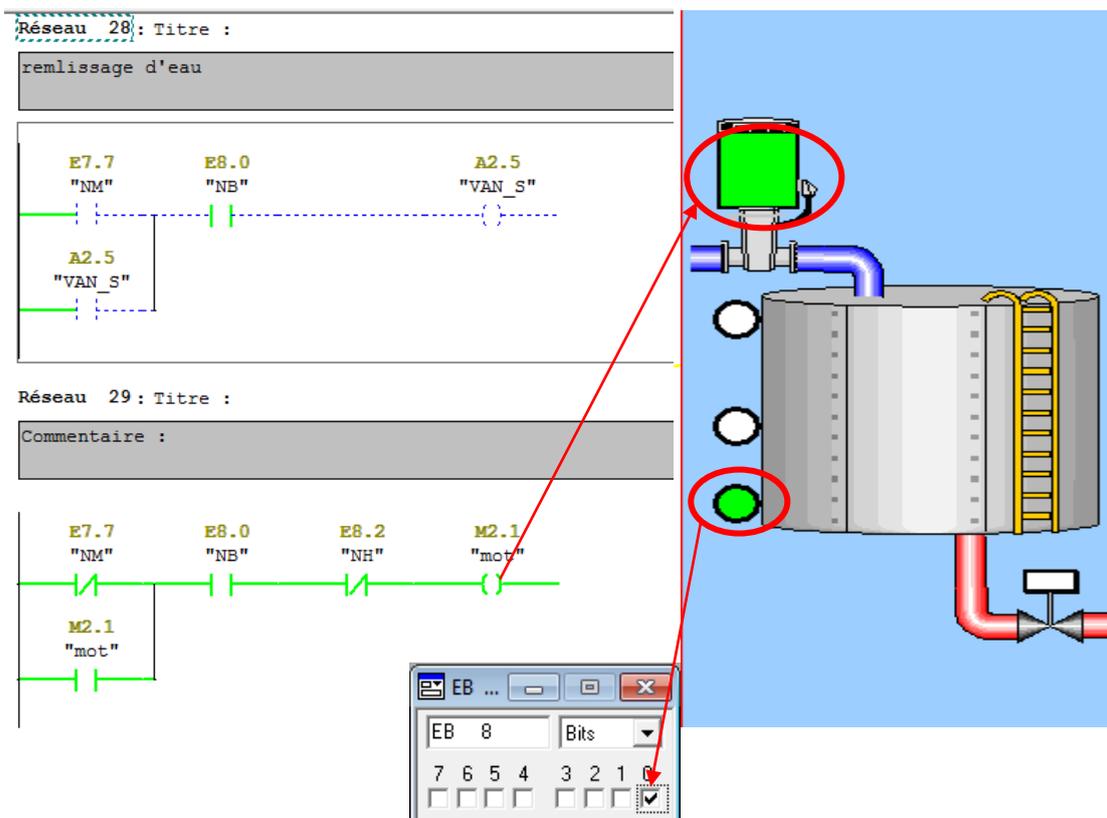


Figure IV.23 : vue simulation du bac d'eau pour détecter niveau bas.

Chapitre IV : Résultat et discussion

- Niveau moyen

Une fois que le niveau d'eau a atteint un niveau moyen, le capteur envoie un message pour ouvrir la vanne de sortie pendant que le moteur tourne.

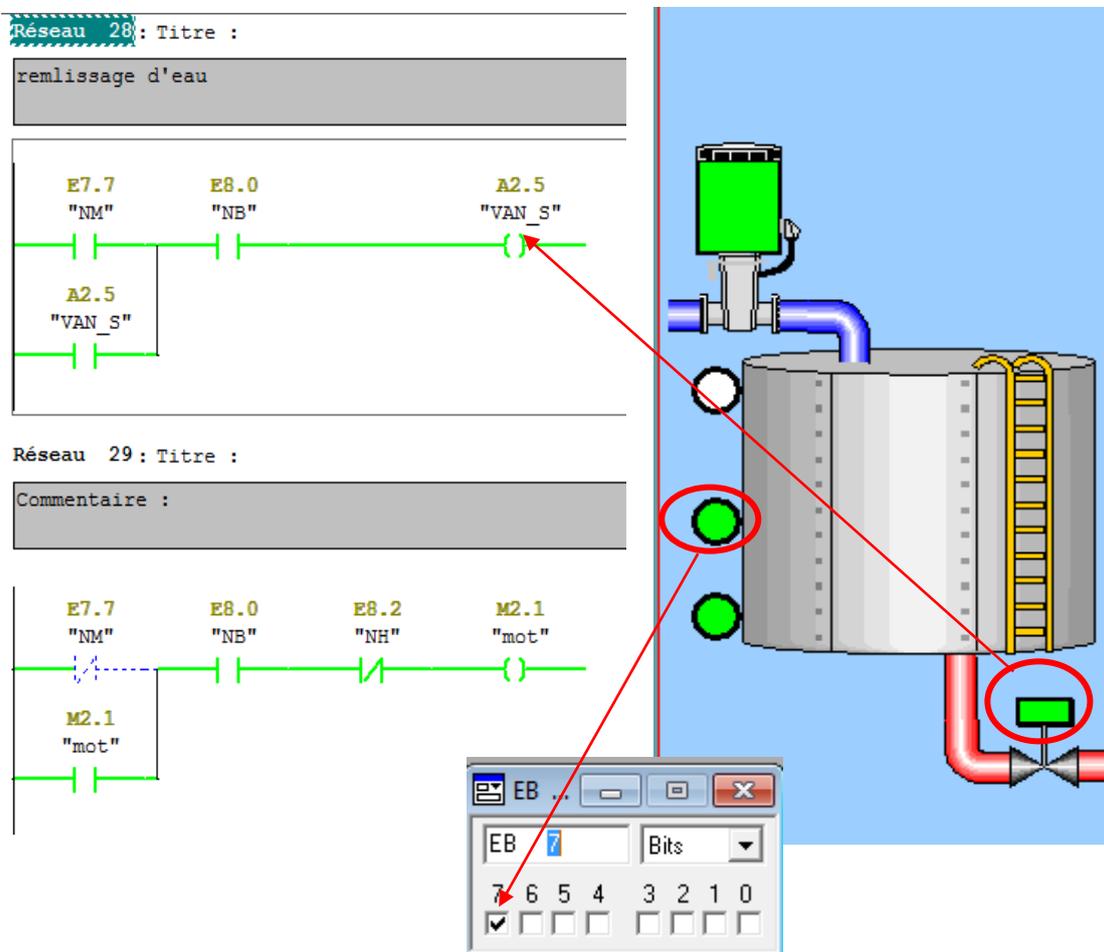


Figure IV.24 : vue simulation du bac d'eau pour détecter niveau moyen.

- Niveau haut

Enfin, lorsque le niveau d'eau atteint le sommet, l'indicateur de niveau envoie des informations pour arrêter le moteur et laisse la soupape de sortie ouverte.

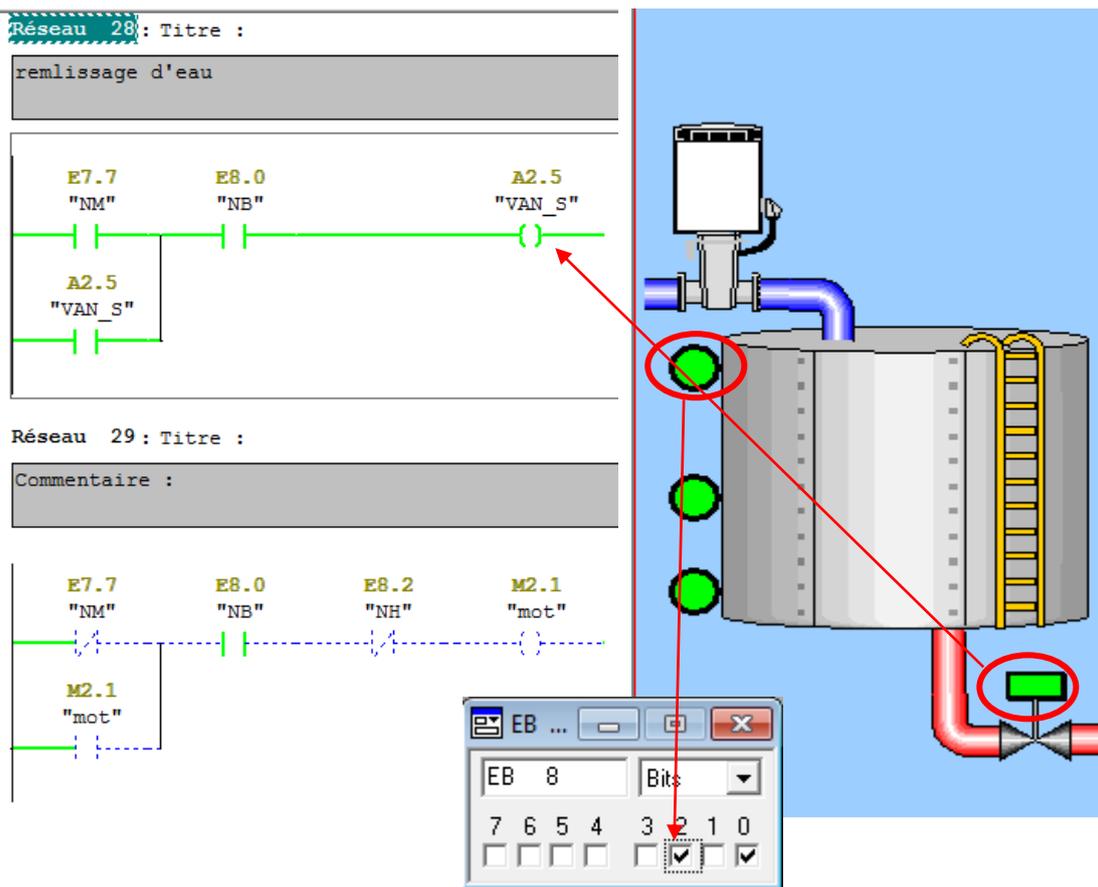


Figure IV.25 : vue simulation du bac d'eau pour détecter niveau haut.

IV.4.3.2 Vue center anti incendie

Ici, dans ce centre, incendie fournit au réseau d'eau tous les emplacements des équipements protégés à une pression de 13 bars.

En a 3 PSL chaque PSL réglé a bas pression dans chaque pompe :

PSL_j : (≤ 10 bars) les deux pompes **jockey 1** et **2** elles fonctionnent une par une, toujours fonctionnent pour régler le réseau sur 13 bars.

PSL_M : (≤ 8 bars) les deux pompes **motopompe 1** et **2** elles fonctionnent une par une, Quand cela fonctionne l'autre s'arrête (jockey 1 et 2).

PSL_D : (≤ 6 bars) le moteur **diésel** il fonctionne, Quand cela fonctionne le groupe motopompe elles s'arrête.

- Activation pompes jockey

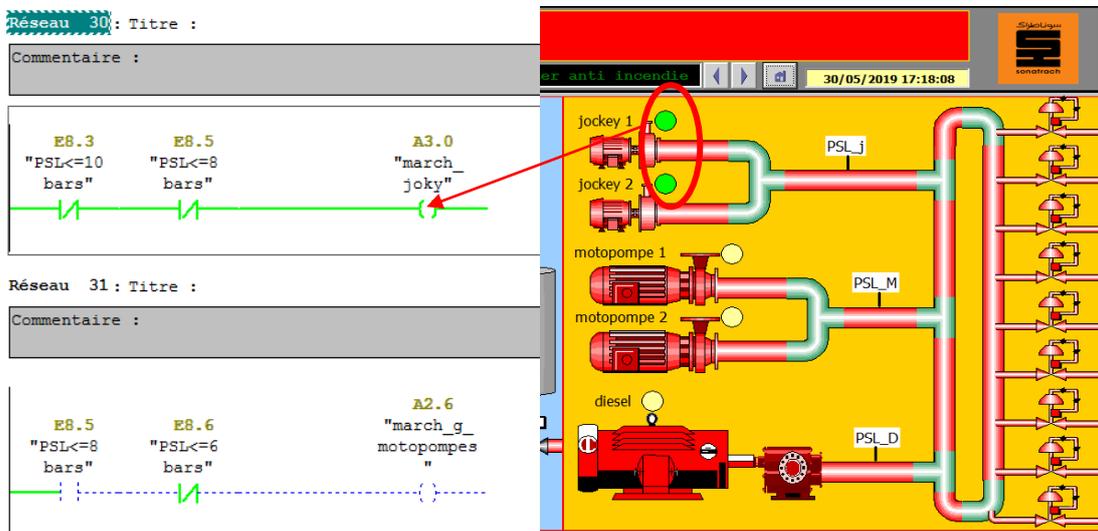


Figure IV.26 : simulation déclanchement PSL_J.

- Activation pompes motopompe

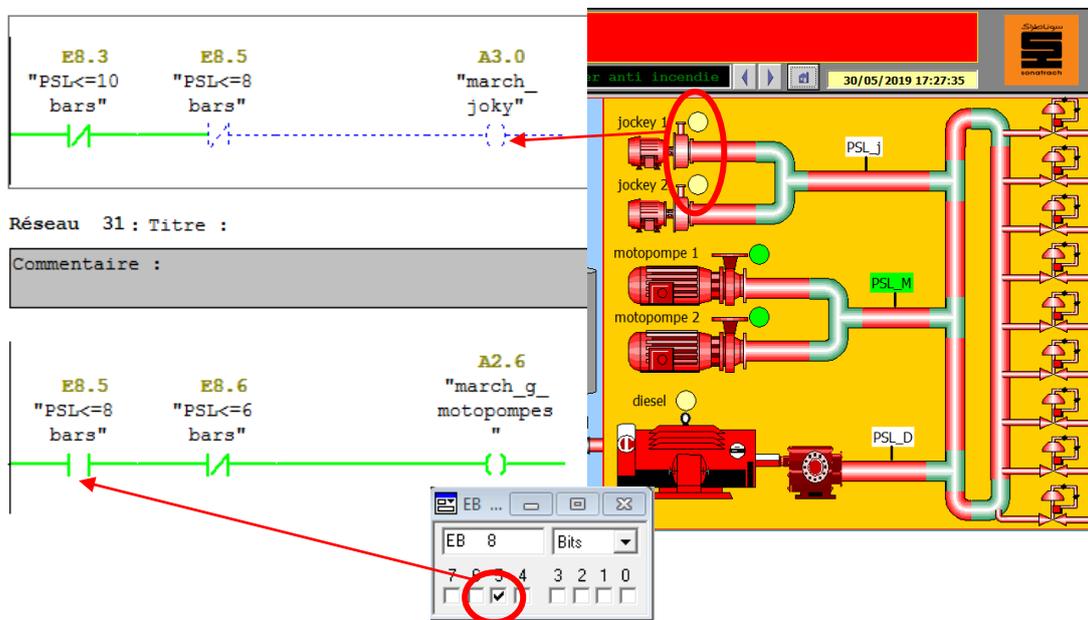


Figure IV.27 : simulation déclanchement PSL_M.

IV.5 Conclusion

La modélisation des processus permet une compréhension complète du système F & G et nous permet de nous faire une idée des étapes importantes et ce, après avoir développé les vues, ce qui nous permet de suivre l'évolution du processus en utilisant actuellement le programme de superviseur WINCC. Au final, nous avons réussi à développer un système intégré qui respecte dans les moindres détails le cahier des charges imposé au départ. Nous ne pouvons pas être fiers des avantages d'une application réussie, en particulier lorsque nous voyons son applicabilité et sa durabilité.

Conclusion générale

J'ai pu étudier ce projet en comprenant un nouveau monde de systèmes de sécurité utilisant des outils, tous dans le domaine des machines. Dans le secteur industriel, connaître la sécurité des personnes, de l'environnement et des équipements est la principale préoccupation des entreprises.

Nous avons bien étudié et obtenu des résultats satisfaisants. Le programme (langue de communication) est configuré dans STEP7. Nous avons supervisé notre système à l'aide de Win CC Flexible Supervisor, après avoir établi une connexion entre l'interface de programmation de l'application et l'ordinateur sur lequel se trouvait Win CC, et savions beaucoup de choses importantes que je ne savais pas, que ce soit dans le programme ou dans les outils programmés.

Enfin, STEP 7, structure intégrée d'automatisation de la simulation et outils de modification WinCC flexibles, est très puissant et largement utilisé pour gérer et contrôler efficacement les systèmes de production.

Bibliographie

- [01] : rapport de stage station de pompage sp2 Sonatrach Biskra, Algérie.
- [02] : « Structure d'un système automatisé »
[http://foxi31.ovh.org/dl/2/ISI/04\)%20Structure%20d'un%20systeme%20automatise.pdf](http://foxi31.ovh.org/dl/2/ISI/04)%20Structure%20d'un%20systeme%20automatise.pdf) 2004.
- [03] : Mémoire MASTER PROFESSIONNELLE Spécialité : Instrumentation pétrolière, thème : Etude d'un système de détection d'alarme et extinction feu & gaz.
- [04] : « Les système feu et gaz » TOTAL FORMATION GLA.2006.
- [05] : extinction automatique à gaz·Editions janvier 2016·157P.
- [06] : Mémoire de fin d'étude En vue de l'obtention d'une licence professionnelle Filière Hygiène et Sécurité Industrielle, Spécialité Hygiène, Sécurité et Environnement. Intitulé : Evaluation des performances de système extinction automatique à gaz CO2.
- [07] : William Bolton, AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS, chapitre 1 p 16, 2^{ème} Edition.
- [08] : Alain GONZAGA, « LES AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS ».
- [09] : <http://support.Automation.siemens.com>, Documentation S7 siemens STEP 7
- [10] : L'Automate Programmable Industriel,
<http://www.fichier-pdf.fr/2011/03/17/api/api.pdf>
- [11] : PHILIPPE HOARAU, « L'Automate Programmable Industriel », TS MAI,
<http://bannaladi.fr/cours/Traitement/API.pdf>.
- [12] : Philippe LE BRUN, « Automates programmables industriels », Lycée Louis ARMAND, Décembre 1999.
- [13] : Mémoire de fin d'étude En vue de l'obtention du diplôme de Master en Automatique et Informatique Industriel. Etude et simulation du chargement des camions citernes au complexe Cevital et programmation de l'échange de communication entre le S7 400 et Precia Molen université de Bejaia.
- [14] : Mémoire de fin d'étude En vue de l'obtention du diplôme de Master en Automatique Thème : Simulation et supervision d'un générateur de chaleur avec automate programmable SIMATIC S7-400.

Bibliographie

[15] : SIEMENS, Système d'automatisation S7-400 Installation et configuration, SIMATIC, 2008.

[16]: document pdf « PC-based System ELOP II First Steps ».

[17] : JARGOT.P, « Langage de programmation pour API, normes CEI 1131.3 », Technique de l'ingénieur, 1999.

[18] : Commission électrotechnique international Norme CEI 1131-3, « Automates Programmables, Langage de programmation », 1993.

[19]: SIEMENS, WinCC flexible 2008, SIMATIC HMI, 2008.

[20] : MASTER PROFESSIONNEL Supervision du système anti-incendie de la turbine MAN THM-1304 DLN au niveau de la région Rhourde Nouss dans l'usine CSC à l'aide des logiciels STEP7 et WinCC. UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA.