



Université Mohamed Khaled 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 :

BOUGHEFIR SAMI

Le : 2020

Migration du système ESD de la station de pompage SP2

Jury :

M. Guettaf Abdelrazak	MCB	Université de Biskra	Président
M. Mihi Assia	MAA	Université de Biskra	Rapporteur
M. Nebbar Hanane	MCA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2019 - 2020

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية
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 ESD de la station de
pompage SP2**

Présenté par :

BOUGHEFIR SAMI

Avis favorable de l'encadreur :

Nebbar Hanane

Avis favorable du Président du Jury

Cachet et signature

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث 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 ESD de la station de pompage SP2

Proposé par : BOUGHEFIR SAMI

Dirigé par : Nebbar Hanane

RESUMES

Ce travail réalisé au sein de la station de pompage 2 (sp2), Le but de ce travail est de connaître les procédures et processus de sécurité et de protection de station Autant qu'automaticien, notre travail est basé sur l'étude d'une un automate programmable d'HIMA il migré et remplacer par l'automate Siemens S7-400 qui joue le rôle d'un système d'Arrêt d'urgence (ESD) et Pour contrôler et superviser le processus, WINCC HMI a été utilisé pour faciliter la maintenance et la mise à niveau de l'unité et enfin la supervision à distance

ملخص:

يتم تنفيذ هذا العمل داخل محطة الضخ 2 (sp2) ، والهدف من هذا العمل هو معرفة إجراءات وعمليات سلامة المحطة وحمايتها ، بصفتنا متخصصين في التشغيل الآلي ، فإن عملنا يعتمد على دراسة وحدة تحكم منطقية قابلة للبرمجة من HIMA تم ترحيلها واستبدالها بـ Siemens S7-400 PLC الذي يعمل كنظام إيقاف للطوارئ (ESD) وللتحكم في العملية والإشراف عليها ، تم استخدام WINCC HMI في تسهيل صيانة الوحدة وتحديثها وأخيراً الإشراف عن بعد

بِسْمِ اللَّهِ
الرَّحْمَنِ
الرَّحِيمِ

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

*A mes chers parents. Qui m'ont encouragé à aller de l'avant et qui
m'ont procuré tous les moyens pour réussir.*

Pour leurs patiences, leurs amours, leurs soutiens et leurs

Encouragements

Afin de me voir devenir ce que je suis.

Merci mes parents.

A ma sœur

A mes frères

A mes chers amis

A tous ceux qui m'aiment et tous ceux que j'aime.

*A mes chers parents. Qui m'ont encouragé à aller de l'avant et qui
m'ont procuré tous les moyens pour réussir.*

Pour leurs patiences, leurs amours, leurs soutiens et leurs

Encouragements.

Sami

Remerciements

Tout travail de recherche n'est jamais totalement l'œuvre d'une seule personne, à cet effet, nous tenons à exprimer notre sincère reconnaissance et nos vifs remerciements à nos parents et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Nous remercions Dieu tout puissant de nous avoir accordé santé et courage pour pouvoir accomplir ce travail.

Et sur ce je tiens à remercier :

MM, NABBAR Hanane qui a cru en nous et a su nous guider et nous faire progresser tout au long de ce travail de recherche, nous ne pouvons que louer ses qualités humaines.

Toutes les personnes de l'entreprise SONATRACH qui a accepté de répondre à nos questions avec gentillesse et particulièrement Mr. Boukhelfa Mohamed Nabil qui nous a beaucoup aidé à la réalisation de ce travail.

Nos remerciements vont également aux membres du jury pour avoir accepté d'évaluer notre travail.

Liste des abréviations

SONATRACH : Société Nationale pour le Transport et la Commercialisation des Hydrocarbures.

RTO : Région Transport Ouest

RTE : Région Transport Est

RTH : Région Transport Ha oud El Hamra

HC : hydrocarbures

RTI : Région Transport In Amenas

DRGB : direction régionale Bejaia

TRC : région de transport centre

OB1 : Oléoduc Brut numéro 1

SP2 : Station Pompage N°2

SP1 : Station Pompage N°1

SP3 : Station Pompage N°3

GRA : Gare racleur

VVF : Variateur de vitesse par fréquence

GEP : groupe électropompe principale

DCS : Système de commande distribuée

CPU : Central Processing Unit

ESD : Emergency Shut Down (arrêt d'urgence)

F&G : Fire and Gaz

API : Automate Programmable Industriel

E/S : entrée/sortie

IHM : Human Machine Interface

MOV : vannes motorisé

RAM : Radom Access Memory

ROM : Read Only Memory

EEPROM : Electrical Erasable Programmable Read Only Memory

PC : Personnel Computer

TOR : Tout Ou Rien ;

CNF : Contact Normalement Fermé ;

CNO : Contact Normalement Ouvert ;

NF : Normalement Fermé ;

NO : Normalement Ouvert

Liste des Figures

Figure I.1. Réseau de transport par canalisations.....	4
Figure I.2. Les stations de la ligne OB1.....	5
Figure I.3. organigramme de circulation du brut au sp2.	6
Figure I.4. Gare racleur (arrivée & départ).....	7
Figure I.5. les soupape de sécurité.....	7
Figure I.6. les filtre.	8
Figure I.7. les bac de stockage.	8
Figure I.8. Réservoir de purge.	9
Figure I.9. les pompes booster.	10
Figure I.10. les pompes principales GEP.	10
Figure. I.11. Monomètre de pression.	11
Figure. I.12. transmetteur de pression.	12
Figure. I.13. transmetteur de niveau.	12
Figure. I.14. Débitmètre.....	13
Figure.I.15. Un transmetteur de température.	13
Figure.I.16. transmetteurs de niveau (radar).	14
Figure. I.17. les électrovannes.	14
Figure. I.18. les moteurs.	15
Figure. I.19. les électropompes.....	15
Figure. I.20. Les variateurs de vitesse.....	16
Figure I.21. Salle de contrôle.	16
Figure I.22. Rack de Delta v.	17
Figure I.23. Fonctionnement de Delta v.	18
Figure I.24. Armoire ESD.	19
Figure I.25. Centrale anti- incendie.	19
Figure. II.1: API (type compact).	31
Figure. II.2: API d'un type modulaire.	32
FIGURE.II.3. AUTOMATE PROGRAMMABLE SIEMENS.	32
Figure II.4 .Structure interne d'un API.	33
Figure II.5. La mémoire d'un API.	33
Figure II.6. Interface des E/S d'un API.....	34

Liste des Figures

Figure II.7 .Modèle de base des communications.	35
Figure II.8. Automate programmable S7 400.	36
Figure II.9. Icône du STEP7.....	38
Figure II. 10. présentation d'un schéma logique (LOG).	38
Figure II.11. Présentation d'un schéma CONT.	38
Figure II.12. Présentation du langage LIST.	39
Figure II.13. Interface du simulateur S7-PLCSIM.	39
Figure VI.1 Organigramme fonctionnel de l''application de système ESD.....	44
Figure VI.2. shéma schéma Expliquez l'équipement principaux Associé avec le système ESD...	44
Figure VI.3 .Le schéma de principe de contrôle pompes principale P-201(A, B, C, D, E).....	46
Figure VI .4. Le schéma de principe de contrôle pompes booster P-202(A, B, C).....	47
Figure VI.5. Le schéma de principe de contrôle les bacs de stockage.....	48
Figure VI.6. Le schéma de principe d'Arrêt complet de la station.....	48
Figure VI .7. Grafcet de système ESD.....	49
Figure IV.8. Vue pompes booster.	51
Figure IV.9. Vue pompe booster 202-A.....	51
Figure IV.10. Vue pompe booster 202-B.....	52
Figure IV.11. Vue pompe booster 202-C.....	52
Figure IV.12. Vue pompes principales.....	53
Figure IV.13. Vue pompes 201A.	53
Figure IV.14. Vue pompes 201B.	54
Figure IV.15. Vue pompes 201C.	54
Figure IV.16. Vue pompes 201D.	55
Figure IV.17. Vue pompes 201E.	55
Figure IV.18. Vue réseau purge gravitaire.	56
Figure IV.19. Vue stockage brut.	56
Figure IV.20. Vue stockage brut.	57
Figure IV.21. Vue simulation niveau ESD 1 avant déclanchement (STEP7).....	58
Figure IV.22. Vue simulation niveau ESD 1 après déclanchement (step7).....	59
Figure IV.23. Vue pompes principales après déclanchement (Win cc).....	60
Figure IV.24. Vue simulation niveau ESD 2 avant déclanchement (step7).....	61
Figure IV.25. Vue simulation niveau ESD 2(TE250A) après déclanchement (step7).....	62
Figure IV.26. Vue simulation niveau ESD 2 après déclanchement (step7).....	63
Figure IV.27. Vue POMPE GEP 201-A après déclanchement (Win cc).....	64

Liste des Figures

Figure IV.28. Vue simulation niveau ESD avant déclanchement (step7).....	64
Figure IV.29. Vue simulation niveau ESD 2(TE265A) après déclanchement (step7).....	65
Figure IV.30. Vue simulation niveau ESD 2 après déclanchement (step7).....	66
Figure IV.31. Vue POMPE BOOSTER après déclanchement(WINCC).....	66
Figure IV.32. Vue stockage brut avant déclanchement (Win cc).....	67
Figure IV.33. Vue simulation niveau ESD stockage brut (2y2) avant déclanchement (step7).....	68
Figure IV.34. Vue stockage brut (Très bas niveau bac 2A2) après déclanchement (Win cc).....	69
Figure IV.35. Vue simulation niveau ESD stockage brut après déclanchement (step7).....	70
Figure IV.36. Vue stockage brut (Très haut niveau bac 2A2) après déclanchement (Win cc).....	70
Figure IV.37. Vue simulation niveau ESD stockage brut après déclanchement (step7).....	71

Liste des Tableaux

Tableau III.2. Liste des actionneurs ESD.....	29
--	----

Sommaire

Introduction générale	1
.....	2
Chapitre I : DESCRIPTION DE LA STATION DE POMPAGE SP2	
I.1. Introduction	3
I.2. La région transport RTH	3
I.3. Présentation de la direction régionale Bejaia (DRGB)	3
I.4. Activité transport par canalisations (TRC)	3
I.5. Description de L'OLEDUC « OB1 » HAOUD el HAMRA Bejaia	4
I.6. Les différentes stations de pompage	4
I.7. Présentation de station de pompage El-OUTAYA N°2 (SP2)	5
I.7.1. Le rôle principal de la station SP2	5
I.7.2. Description de la station SP2	5
I.7.3. Les composants principaux à la station (SP2)	6
I.7.3.1 Gare racleur (arrivée § départ) GRA 201, GRA 201	6
I.7.3.1.1. Gare racleur arrivée (GRA)	6
I.7.3.1.2. Gare racleur de départ (GRA)	6
I.7.3.2. Les soupapes de sécurité	7
I.7.3.3. La filtration	7
I.7.3.4. Le stockage	8
I.7.3.4.1. Les Bac de stockage à toit flottant (2A1/2A2)	8
I.7.3.4.2. Bac de détente (2Y1)	8
I.7.3.5. Réservoir de purge (B-201)	9
I.7.3.6. Electropompes boosters	9
I.7.3.7. Les groupes électropompes principales	10
I.7.3.8. Variateur de vitesse par fréquence (VVF)	11
I.8. L'instrumentation actuelle de la station	11
I.8.1. Les capteurs	11
I.8.1.1. Le Manomètre de pression	11
I.8.1.2. Transmetteur de pression pt	11
I.8.1.3. Transmetteur de niveau	12
I.8.1.4. Transmetteur de débit	12
I.8.1.5. Transmetteur de température	13

Sommaire

I.8.1.6.Détection de niveau	13
I.8.2.Les actionneurs	14
I.8.2.1.Les électrovannes	14
I.8.2.2. Les moteurs	14
I.8.2.3. Les électropompes.....	15
I.8.3.Les pré-actionneurs.....	15
I.8.3.1. Les variateurs de vitesse	15
I.8.4.Dialogue opérateur	16
I.9.Les systèmes de contrôle et de sécurité	17
I.9.1.Système Delta V.....	17
I.9.2.Description de système ESD	18
I.9.3.Centrale anti- incendie	19
Conclusion	19

CHAPITRE II : NORMES DE SECURITE ET MODELISATION DE SYSTEME

II.1. Introduction	20
II.2. Notion théorique sur les systèmes ESD	20
II.2.1. Norme IEC 61508	20
II.2.2. Norme IEC 61882.....	20
II.3. Définition d'un système arrêt d'urgence (ESD)	21
II.4. Modélisation du système ESD de la station de pompage SP 2.....	21
II.4.1. Le système ESD existant	21
II.4.2. Détails de la matrice causes-effets	22
II.4.2.1. Détails de la matrice causes-effets de l'ESD1	22
II.4.2.2. Détails de la matrice causes-effets de l'ESD2	22
II.4.2.2.1. Autres signaux nécessaires pour le traitement des ESD2X	26
II.4.2.3. Cause ESD bacs de stockage.....	26
II.4.2.4. Cause ESD pompe de transfert	27
II.4.2.5. Autres signaux qui n'ont aucun effet sur ESD1 et ESD2X	28
II.4.2.5.1. Liste des alarmes	28
II.4.3. Liste d'actionneurs ESD.....	29
II.5.Conclusion.....	30

Sommaire

Chapitre III: L'automate S7-400 Siemens et logiciels de programmations

III.1 Introduction.....	30
III.2 Généralités sur les Automate Programmable Industriel (API)	30
III.2.1 Définition d'un API	30
III.2.2 Les avantages et les inconvénients	30
III.2.3 Aspect extérieur des API	31
III.2.3.1 Automate de type compact	31
III.2.3.2 Automate De type modulaire	31
III.2.4 Architecture des automates programmables industriels	32
III.2.5 Structure interne d'un automate.....	33
III.2.6 Description des éléments d'un API	33
III.2.6.1 La mémoire	33
III.2.6.2 Le processeur	34
III.2.6.3 Les interfaces et les cartes d'Entrées / Sorties	34
III.2.6.4 Une alimentation électrique	35
III.2.6.5 Liaisons de communication.....	35
III.3. L'automate S7-400.....	35
III.3.1 Définition de l'automate S7-400	35
III.3.2 L'avantage de l'API S7-400	36
III.3.3. Caractéristiques du S7-400	36
III.3.4. Critères de choix du S7 400	37
III.4. Définitions du logiciel STEP7	37
III.5. Langages de programmation sous STEP7	38
III.6 Simulation de module	39
III.7. Win CC flexible	40
III.7.1. Introduction à SIMATIC HMI	40
III.7.2. SIMATIC HMI	40
III.7.3. Présentation Win CC flexible.....	41
III.7.4. Eléments de Win CC flexible	41
III.7.5. Utilisation de SIMATIC Win CC flexible	41
III.8. Conclusion	42

Sommaire

Chapitre IV : SUPERVISION ET SIMULATION DE SYSTEME ESD

IV.1. Introduction	43
IV.2. Discription de système ESD dans la station sp2.....	43
IV.3. Cahier de charge	45
IV.3.1. Fonction: CONTROLE POMPES PRINCIPALE P-201(A, B, C, D, E).	45
IV.3.2. Fonction: CONTROLE POMPES BOOSTER P-202(A, B, C).	46
IV.3.3. Fonction: CONTROLE LES BAC DE STOCKAGE (2A1-2A2)	47
IV.4. grafcet.....	49
IV.5. La supervision avec WINCC flexible.....	50
IV.5.1. Les vues de la supervision.....	50
En tête des vues	50
Vue pompes booster	51
Vue pompe booster 202-A	51
Vue pompe booster 202-B.....	52
Vue pompe booster 202-C.....	52
Vue POMPES PRINCIPALES.....	53
Vue POMPE 201A.....	53
Vue POMPE 201B.....	54
Vue POMPE 201C.....	54
Vue POMPE 201D.....	55
Vue POMPE 201E.....	55
Vue RESEAU PURGE GRAVITAIRE.....	56
Vue DECANTATION ET DECHARGES PSV.....	56
Vue STOCKAGE BRUT.....	57
IV.5.2. Simulation de programme ESD avec le Win CC.....	58
IV.5.2.1. Simulation niveau ESD1.....	58
IV.5.2.2. Simulation niveau ESD2	60
IV.5.2.3. Simulation niveau ESD stockage brut	67
Très bas niveau bac 2A2	69
Très haut niveau de bac 2A2	70
IV.6. Conclusion.....	71
Conclusion générale.....	72

INTRODUCTION

GENERA

Introduction Générale

L'industrie pétrolière, secteur clé peut être considérée comme le seul pilier pouvant Supporter l'économie et le développement de notre pays qui possède d'importantes réserves En pétrole et gaz naturel.

SONATRACH est la compagnie de recherche, d'exploitation, de transport par canalisation, de transformation et de commercialisation des hydrocarbures et de leurs dérivés. Elle intervient également dans d'autres secteurs tels que la génération électrique, les énergies nouvelles et renouvelables et le dessalement d'eau de mer. Elle exerce ses métiers en Algérie et partout dans le monde où des opportunités se présentent.

L'activité transport par canalisation a pour mission de transporter les hydrocarbures à travers tous les champs de production de sud de pays vers le nord de pays pour l'exportation par le biais des ports pétroliers. Parmi eux on trouve aussi :

- Région Transport Ouest **RTO** Arzew /Oran.
- Région Transport Est **RTE** /Skikda.
- Région Transport Ha oud El Hamra **RTH** / Hessi Massoud.
- Région Transport In Amenas **RTI** / In Amenas. [1].

Mon sujet de stage intervient au niveau de la migration de système **ESD (Emergency Shut Down)** de la station de pompage N 2 Biskra Qui est situé à Région Transport Ha oud El Hamra RTH.

J'ai eu besoin collecter tous les données et les liaisons de l'automate HIMA vers siemens s 400, acquérir les outils et méthodes afin de gérer de façon optimale un projet D'automatisme industriel, réaliser le cahier des charges du système à automatiser, réaliser L'analyse fonctionnelle et organique de la station de pompage d'une façon Adaptable à l'usage du programmeur.

Le but de ce travail est 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 d'**ESD** 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 :

-Dans le premier chapitre, nous présentons un cas particulier de la station de pompage SP2 qui nous intéresse, le transport par canalisation (TRC). Ainsi nous décrivons le fonctionnement de toute la ligne OB1, tout en indiquant les stations d'exploitation, afin d'avoir les équipements d'exploitation.

Introduction Générale

-Le deuxième chapitre présente la description des automates programmables industriels d'une façon générale. L'automate SIEMENS S7-400 et son logiciel de programmation Step7 et présente quelques concepts généraux à la supervision et description sur logiciel de supervision Win CC flexible.

-Le troisième chapitre on donne une description théorique sur le système ESD ; aussi nous avons montré la modélisation de système avec les normes de sécurité

-En fin, Le quatrième chapitre sera consacré à la simulation et la supervision de système ESD, nous avons vu les résultats et discussion avec Des images de la supervision avec le Win CC.

Chapitre I :
DESCRIPTION DE
LA STATION DE
POMPAGE
SP2

I.1. Introduction :

Dans ce chapitre nous allons présenter la région de transport Ha oud Hamra et Bejaia **DRGB** dans la première partie de ce chapitre. Ensuite nous décrirons la station de pompage N°2 qui nous intéresse, le transport par canalisation (**TRC**) et expliquer le principe de fonctionnement de la station de pompage dans la deuxième partie de ce chapitre.

I.2. La région transport RTH :

La région de Transport Ha oud el Hamra fait partie de l'activité Transport par Canalisation (TRC), chargée du transport de la production nationale en hydrocarbures (HC)... RTH gère des lignes d'oléoducs et de gazoducs et se compose des ouvrages concentrés :

des parcs de stockage, des stations de pompage et de compression, ensemble d'oléoducs et Gazoduc.

I.3. 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.

I.4. Activité transport par canalisations (TRC) :

L'activité de transport par canalisation (TRC) est en charge de l'acheminement des Hydrocarbures pétroles brut, gaz et condensat vers les ports pétroliers, les zones de stockages et les pays d'exploitation. Les missions affectées à la branche transport par canalisation sont :

- La gestion et l'exploitation des ouvrages et canalisations de transport D'hydrocarbures .
- La coordination et le contrôle de l'exécution des programmes de transport arrêtés en Fonction des impératifs de production et de commercialisation.
- La maintenance, l'entretien et la protection des ouvrages et canalisation.
- L'exécution des révisions générales, des machines tournantes et équipements.
- Les installations de pompage et de stockage pour répondre aux besoins de SONATRACH dans les meilleures conditions d'économie, de qualité, de sécurité et de Respect de l'environnement.
- Gère l'interface transport des projets internationaux du groupe ou en partenariat. [1].

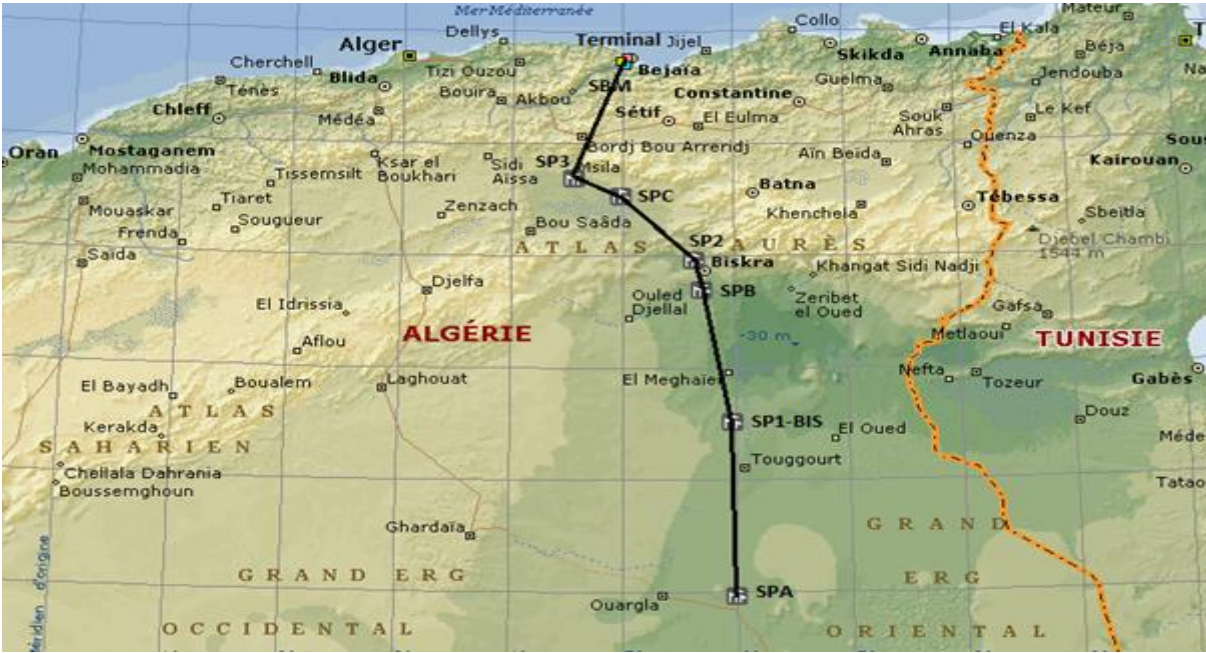


Figure I.1. Ligne de transport par canalisations. [1].

I.5. Description de L'OLEUDUC « OB1 » HAUD el HAMRA Bejaia :

Cet oléoduc est le premier pipe-line installé en Algérie par la société Pétrolière « SOPEG » (Société Pétrolière de Gérance). L'oléoduc OB1 reliant HOUAD EL Hamra (H.E.H) centre de dispatching brut à Bejaia (terminal arrivée), avec une longueur de 688 Km et d'un diamètre de 24 pouces, il possède une capacité max de transport de 15 MTA (2560 m³/h) de pétrole brut et de condensat. Avec cinq stations de pompage et des stations satellites, il achemine depuis 1959 du pétrole et du condensat vers le terminal marin de Bejaia et la Raffinerie d'Alger.

I.6. Les différentes stations de pompage :

L'oléoduc OB1-24 est constitué des plusieurs stations de pompage et des Stations satellites. Ces stations sont :

- SPA : Station de pompage située à Ha oud el Hamra (HASSI mess aoud) :
Centre dispatching d'hydrocarbures liquide.
- SP1 : Station de pompage (station satellite) située à Touggourt (OUARGLA).
- SPB : Station de pompage (station satellite) située à Ou mâche (BISKRA).
- SP2 : Station de pompage n°2 située à El Out aya (Biskra).
- SPC : Station de pompage (station satellite) située à Ain El KHADRA (M'SILA).
- SP3 : Station de pompage n°3 située à M'SILA.
- SBM : Station de pompage située à Béni Mansour.
- Terminal arrivée et le port pétrolier (BEJAIA). [2].

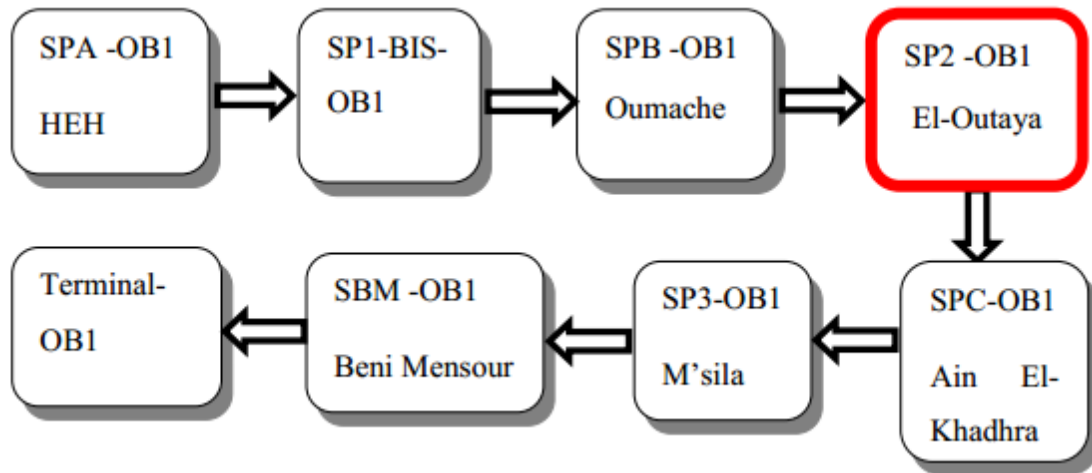


Figure I.2. Les stations de la ligne OB1.

I.7. Présentation de station de pompage El-OUTAYA N°2 (SP2) :

SP2 est une station conçu pour pomper le pétrole brut vers la station (SPC) de Ain El-KHADRA pour acheminer le brut jusqu'au terminal à Bejaia dans les coordonnées géographique latitude $34^{\circ}57'N$ et longitude $5^{\circ}37'E$, la station (SP2) est situé à une distance de 18KM au nord de ville de Biskra et à proximité de la route national N°3 ,elle fait partie de la ligne reliant Ha oud El-Hamra (zone de production) à Bejaia (zone d'exportation) d'une longueur de 668 KM.

I.7.1. Le rôle principal de la station SP2 :

Est de transporter le brut venant de la station SP1 Bis Djamaa vers SP3 Msila, Avec un débit entre 800 à 2400 m³ / h et une pression d'entrée de 1 Kg / cm², et la Température est celle ambiante. [3]

I.7.2. Description de la station SP2 :

Le brut à l'entrée de station est envoyé vers les filtre pour éliminer les impuretés Ensuite vers les pompes boosters qui assurent une augmentation De pression ensuite vers les pompes principales qui produisent la pression nécessaire après vers les bac de stockage pour utilisés principalement pour emmagasiner le brut ou envoyé le brut directement à M'sila En ce qui concerne Le bac de purge gravitaire son rôle est de récupéré toutes les purges de la station.

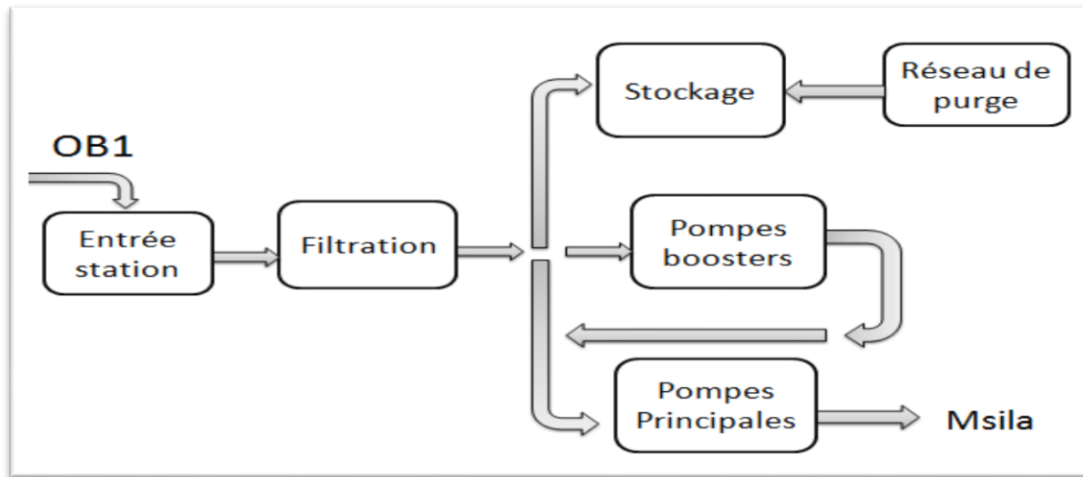


Figure I.3.organigramme de circulation du brut au sp2.

I.7.3. Les composants principaux à la station (SP2) :

- 2 Bac à toit flottant (2A1 /2A2) de stockage.
- Les Soupapes de sécurité.
- Bac de détente (2Y1).
- Electro pompes Booster.
- Electro pompes principales.
- Réservoir de purge.
- Les filtres.
- Gare racleur (arrivée § départ) GRA 201, GRA 201.
- Bassin de l'eau (système anti-incendie).
- les automates programmables.

I.7.3.1Gare racleur (arrivée § départ) GRA 201, GRA 201 :

I.7.3.1.1.Gare racleur arrivée (GRA) :

Lorsque le racleur arrive le détecteur de passage qui se trouve sur la pipe envoie un signal vers la Salle de contrôle en qu'indique son approche.

I.7.3.1.2.Gare racleur de départ (GRA) :

Cette gare est utilisé pour l'envoi du racleur réceptionné vers la station en aval.

Le racleur a deux fonctions principales qui sont :

Le nettoyage de la pipe et la vérification son état.



Figure I.4.Gare racleur (arrivée & départ)

I.7.3.2.Les soupapes de sécurité :

On se trouve 4 soupapes à l'entrée de station, 2 en service et 2 autres en réserve (stand-by). Sont d'une utilité capitale pour évacuer le fluide vers les citernes de purge dans le cas d'une haute Pression qui est égale 12.5 kg/cm^2 , et envoient le surplus du brut vers 2Y1 bac de décantation.



Figure I.5.les soupape de sécurité.

I.7.3.3.La filtration :

Situés à l'entrée de la station pour éliminer les impuretés (filtrer le brut) elles que le Sable ou particule pouvant endommager les pompes au niveau de station. Ce brut est stocké dans les bacs 2A1/2A2 ou envoyé vers les pompes boosters.



Figure I.6.les filtre.

I.7.3.4.Le stockage :

I.7.3.4.1.Les Bac de stockage à toit flottant (2A1/2A2)

Les Bacs de stockage tampon 2A1 et 2A2 utilisés principalement pour emmagasiner le brut, avec une Capacité de 8750m³ pour chaque un.

I.7.3.4.2.Bac de détente (2Y1) :

Un seul bac de détente à toit fixe (2Y1), ce réservoir à un volume de 2900m³.ou on récupère les Décharges des soupapes et d'autres fonctionnalités.



Figure I.7.les bac de stockage.

I.7.3.5. Réservoir de purge (B-201) :

Le bac de purge gravitaire son rôle est de récupérer toutes les purges de la station à savoir les vidange de toutes les pompes de la station les vidanges de la tuyauterie du circuit hydrocarbure. Sa capacité est 10m³, il est loge dans une fosse les volumes récupères par les purges sont Réinjectées dans le réservoir de décantation 2y1.



Figure I.8. Réservoir de purge.

I.7.3.6. Electropompes boosters :

Ce sont des pompes Guignard entraîné par des moteurs électriques ASI-ROBINKON (5.5kv.220kw) Deux en service et la troisième en réserve (Stand-by) généralement, qui assurent une augmentation De pression, leur rôle principal est de couvrir le besoin des électropompes principales et éviter le Phénomène de cavitation.



Figure I.9.les pompes booster.

I.7.3.7. Les groupes électropompes principales :

Les GEP sont monté en série afin d'avoir une pression pour pouvoir vaincre le col de Met Lili, ces 5 pompes GUINARD sont entrainer par des moteurs électrique ASI-ROBINKON (1550kw, 3300v) de vitesse max de 2982 tr/m, ça variation de vitesse est géré par variateur de vitesse a fréquence variable VVF.

La protection de GEP est assuré par des instruments installer au niveau des pallier moteur et pompe, volute aspiration et refoulement pompes.



Figure I.10.les pompes principales GEP.

I.7.3.8. Variateur de vitesse par fréquence (VVF) :

Dans la station le VVF est la partie la plus importante parce qu'il est conçu par une nouvelle technologie IGBT, le VVF a pour rôle la variation de vitesse des moteurs électrique qui entraînent les pompes principales, on a 5 VVF pour les 5 GEP.

I.8.L'instrumentation actuelle de la station :

I.8.1.Les capteurs :

-Un capteur est un organe de prélèvement d'information qui élabore, à partir d'une grandeur physique, une autre grandeur physique de nature différente (très souvent électrique). Cette grandeur représentative de la grandeur prélevée est utilisable à des fins de mesure ou de commande.

-Le transmetteur est le dispositif qui convertit le signal de sortie du capteur en un signal de mesure standard, il fait le lien entre le capteur et le système de contrôle.

I.8.1.1.Le Manomètre de pression :

Le manomètre est un instrument de mesure de pression, destiné en principe à mesurer des pressions voisines de la pression atmosphérique. Le terme de manomètre renvoie plutôt dans son acception courante à des instruments de mesure à colonne de liquide.



Figure.I.11. Monomètre de pression.

I.8.1.2. Transmetteur de pression pt :

C'est transmetteur qui réagit lorsqu' un seuil de pression pré- établi est atteint et transmet l'information sous forme digitale soit un contact tout ou rien.



Figure. I.12.transmetteur de pression.

I.8.1.3.Transmetteur de niveau :

Est un dispositif électrique qui permet de mesurer la hauteur du matériau, en général le liquide, dans un réservoir ou un autre récipient. Il fonctionne comme une alarme haute pour signaler une condition de débordement.

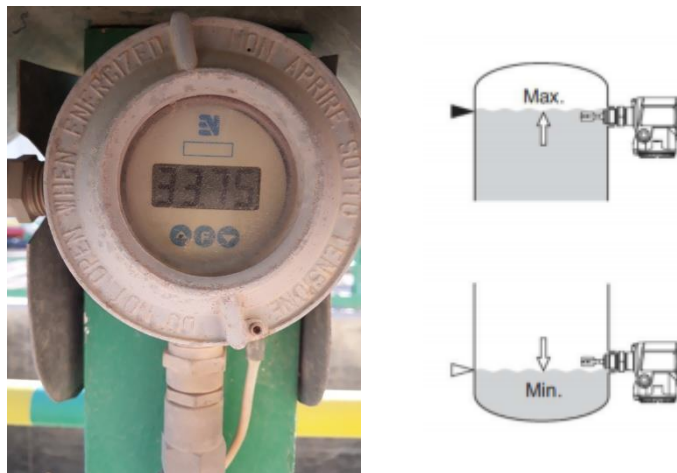


Figure. I.13.transmetteur de niveau.

I.8.1.4.Transmetteur de débit :

Le transmetteur de débit nous permet de mesurer le débit des liquide.il permet de déterminer la vitesse de passage du fluide devant la tête de capture.



Figure. I.14.Débitmètre.

I.8.1.5. Transmetteur de température :

Un transmetteur de température est un composant qui détecte la température d'un système, et donne un contact si la valeur de la température approche à point de consigne désiré.

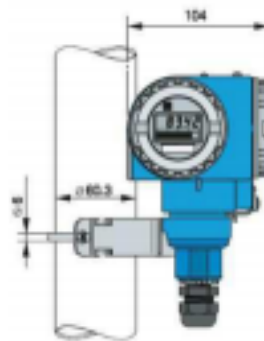


Figure.I.15. Un transmetteur de température.

I.8.1.6.Détection de niveau :

- par un détecteur de niveau (Level switch).
- par un transmetteur de niveau (radar).

Le capteur de niveau à technologie radar peut être mis en place pour effectuer une mesure de niveau, puis convertis en un signal électrique 4-20 mA.



Figure.I.16. tansmetteurs de niveau (radar).

I.8.2.Les actionneurs :

I.8.2.1.Les électrovannes :

L'électrovanne, 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. L'électrovanne est un actionneur Electromagnétique tout ou rien.



Figure. I.17. les électrovannes.

I.8.2.2. Les moteurs :

Un moteur électrique est une machine qui transforme une énergie électrique en énergie mécanique. Vous n'allez pas utiliser n'importe quel moteur en fonction de votre machine.



Figure. I.18. les moteurs.

I.8.2.3. Les électropompes :

Les électropompes est une pompes commandée électriquement. Ils sont des appareils permettant un transfert d'énergie entre le fluide et un dispositif mécanique convenable.il utilisées pour pomper le brut vers les différentes parties de la station.



Figure. I.19. les électropompes.

I.8.3.Les pré-actionneurs :

I.8.3.1. Les variateurs de vitesse :

Un variateur électronique de vitesse est un dispositif destiné à régler la vitesse et le moment d'un moteur électrique à courant alternatif en faisant varier la fréquence et la tension. Ses applications vont

Chapitre I : DESCRIPTION DE LA STATION DE POMPAGE SP2

des plus petits aux plus grands moteurs. Lorsqu' environ un quart de la consommation de l'électricité mondiale provient des moteurs électriques utilisés par l'industrie, les variateurs de vitesse ne restent que peu répandus, alors qu'ils permettent des réductions de consommation d'énergie conséquentes.



Figure. I.20. Les variateurs de vitesse.

I.8.4. Dialogue opérateur :

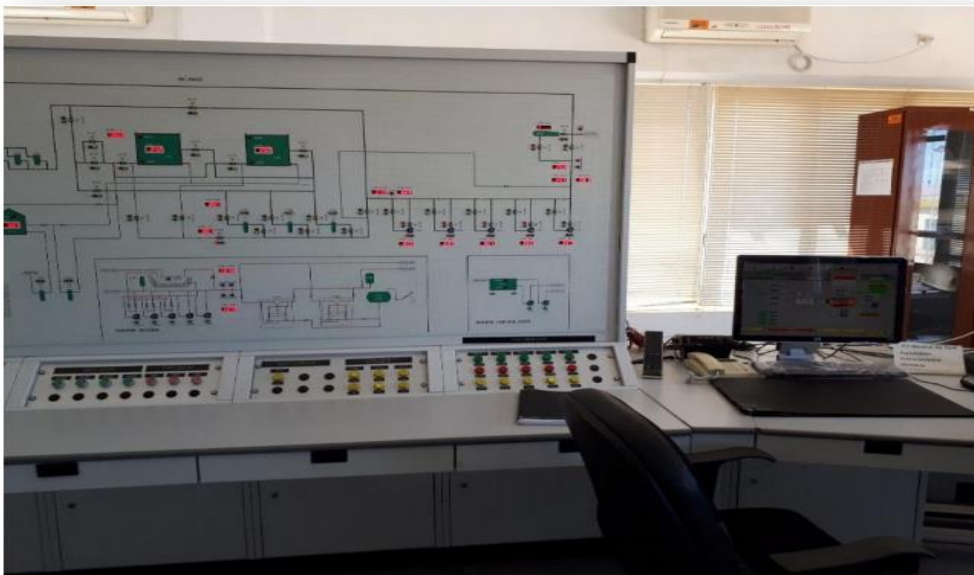


Figure I.21. Salle de contrôle.

I.9. Les systèmes de contrôle et de sécurité :

I.9.1. Système Delta V

Est un système se produit par le constructeur Emerson Process Management à base DCS ce système qui est utilisé dans SP2 on peut divisé en deux :

Hardware :

On a vu dans la station le matériel de DeltaV dans une armoire les composant principales sont : le contrôleur centrale se compose en deux racks dans chaque se trouve :

- Module d'alimentation (deux en redondance). leur rôle est l'alimentation électrique du rack CPU (deux en redondance). leur rôle est traitement les donnés.
- Modules d'entrée /sortie (numériques et analogiques) reçoit les donnés des capteurs et détecteurs analogique comme transmetteur de température et numérique comme détecteur des feux et envois des ordres par les modules de sortie les actionneurs et préactionneurs analogique comme ouverture ou fermeture du vanne numérique comme démarrage de moteur électrique
- Module de communication par la communication avec des automates et ordinateurs comme l'automate spéciale des vannes motorisé ROTORK.



Figure I.22. Rack de Delta v.

Software :

proche en réalité. Au premier écran du programme DeltaV on a vu une photo afficher tous les relations le programme DeltaV simplifie le contrôle des dispositifs qui reliait avec le matériel par une petite clique de souris sur des postes des opérateurs et il se compose des interfaces graphiques entre les éléments principaux de la station . [1]

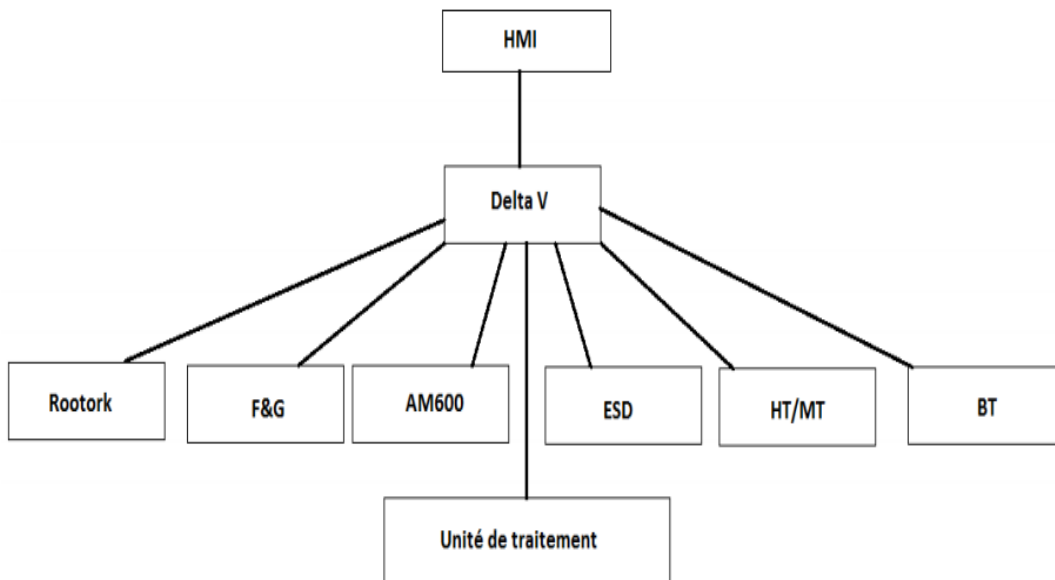


Figure I.23. Fonctionnement de Delta v.

I.9.2. Description de système ESD :

L'ESD est conçu pour minimiser les conséquences des situations d'urgence liées aux inondations généralement incontrôlées, à l'évacuation des hydrocarbures ou à l'apparition d'un incendie dans des zones ou des zones de transport d'hydrocarbures susceptibles d'être dangereuses. [1]



Figure I.24. Armoire ESD.

I.9.3. Centrale anti- incendie :

- Deux électropompes (JOCKEY) de marque EUSBI chacune de puissance 25m³/h.
- Deux pompes principales électrique de capacité de 150 m³/h chacun.
- Une motopompe diesel de capacité de 300 m³/h.
- Le réseau de mousse (eau/émulseur).



Figure I.25. Centrale anti- incendie.

Conclusion :

Dans ce premier chapitre, nous avons présenté la région de transport Ha oud Hamra et Bejaia DRGB et nous avons décrit la station de pompage N2. Dans le prochain chapitre, nous allons présenter le système ESD et tous les signaux qu'il exploite. Ainsi, nous allons détailler la matrice causes-effets du système.

**CHAPITRE II :
NORMES
DE SECURITE ET
MODELISATION
DE SYSTEME**

CHAPITRE II : NORMES DE SECURITE ET MODELISATION DE SYSTEME

II.1. Introduction :

Dans ce chapitre nous allons présenter la partie engineering de notre projet. **Tout d'abord**, nous allons décrire la notion du système ESD. **Puis**, on va décrire le système ESD existant avec tous ses détails.

II.2. Notion théorique sur les systèmes ESD (Emergency Shut Down) :

Lorsque les installations industrielles présentent des risques potentiels pour les personnes, l'environnement ou les biens, diverses sécurités sont mises en œuvre. Celles-ci participent soit à la prévention (en minimisant la probabilité d'apparition d'un risque), soit à la protection (pour limiter les conséquences d'un dysfonctionnement). Les systèmes instrumentés de sécurité sont souvent utilisés comme moyens de prévention pour réaliser ces fonctions instrumentées de sécurité. Pour concevoir ces systèmes, deux normes sont utilisées :

IEC 61508(normes ANSI/ISA S84.01-1996) et IEC 61882 tel que :

II.2.1. Norme IEC 61508 :

- Elle a été introduite en 1997.
- Elle Constitue un référentiel pour la sureté fonctionnelle des systèmes E/E/PE (Électronique/Électrique/ Programmable Électronique).
- Elle mesure le risque due à une situation dangereuse par la probabilité d'occurrence et les conséquences de cette situation.
- Elle introduit la notion de sureté fonctionnelle et exige la provision d'une fonction de sécurité (assurée par un SIS) pour mitiger tout risque inhérent à la fonction d'un procédé si le niveau de ce risque est jugé inacceptable.
- Selon cette norme, la fonction de sécurité ne fait que réduire le risque à un niveau acceptable (mais pas complètement l'éliminer).

II.2.2. Norme IEC 61882

- Introduite en 2001
- Constitue un guide d'application pour les principes et procédures des études HAZOP. HAZOP est une technique structurée et systématique appliquée à l'examen d'un système défini en vue de :
- l'identification des dangers potentiels dans le système. Le danger peut se limiter à la proximité

CHAPITRE II : NORMES DE SECURITE ET MODELISATION DE SYSTEME

immédiate du système ou étendre ses effets bien au-delà, comme dans le cas des dangers environnementaux ;

- l'identification des problèmes potentiels d'exploitabilité posés par le système et, en particulier, l'identification des causes des perturbations du fonctionnement et des déviations dans la production susceptibles d'entraîner la fabrication de produits non conformes. [4].

II.3. Définition d'un système arrêt d'urgence (ESD) :

Un système ESD est un système de sécurité instrumenté (SIS). Il implémente la fonction de sécurité préconisé par la norme IEC61508. Un système ESD pourrait ramener un procédé, dans lequel pourraient apparaître des situations dangereuses, à un niveau de sécurité acceptable. Il existe deux types d'action due au système ESD : ESD et PSD. L'action ESD intervient quand il apparaît une anomalie de détection de flammes, fuite de gaz, fumée... PSD apparaît quand il y a compromission de la sécurité due au dysfonctionnement du procédé qui pourrait être causé par la déstabilisation d'une boucle de régulation. [1].

II.4. Modélisation du système ESD de la station de pompage SP 2

II.4.1. Le système ESD existant :

Dans cette section, nous allons présenter le système ESD existant en détail. Nous allons donner son organisation logique, les signaux détaillés qui lui sont associés, et enfin sa matrice causes-effets détaillée. A travers ce chapitre, nous allons adopter un ensemble de conventions et de terminologies que voici :

CNF : Contact Normalement Fermé ;

CNO : Contact Normalement Ouvert ;

NF : Normalement Fermé ;

NO : Normalement Ouvert ;

TOR : Tout Ou Rien ;

Procédé-Station : Partie du procédé (Capteurs et actionneurs) logiquement reliée (directement ou indirectement) à l'API station. Procédé-Pompe : Partie du procédé (Capteurs et actionneurs)

logiquement reliée (directement ou indirectement) à l'un des pompes A/B/C/D/E. Actionneur ESD :

Actionneur du procédé (Procédé-Station ou Procédé-Pompes) commandé par une sortie du système ESD.

CHAPITRE II : NORMES DE SECURITE ET MODELISATION DE SYSTEME

ESD niveau 1 (ESD1) : Il cause l'arrêt complet de la station (arrêt des 05 pompes pompe principale et les trois pompes booster). ouverture de la MOV 233 et la fermeture des MOV 204/217/226 En plus, les vannes aspiration pompe MOV-207/209/211/213/215 sont fermées. ESD niveau 2 (ESD3A, ESD3B, ESD3C, ESD3D, ESD4E) plus les pompes booster : Il cause l'arrêt de l'une des pompes A/B/C/D/E ou l'une des pompes booster A/B/C. [5]

II.4.2. Détails de la matrice causes-effets :

Dans cette section, nous allons détailler cette matrice cause effet en donnant les noms des signaux, leurs natures, leurs origines, et leurs types d'actions et bien plus d'autres informations.

II.4.2.1. Détails de la matrice causes-effets de l'ESD1 :

• Causes de l'ESD1 :

1) Bouton Arrêt d'urgence à coup de poing :

- Signale : PB-281
- Type signale : BOOL
- Type action : Immédiate
- Origine : Pupitre principale (Salle de contrôle)
- Condition de validation : Toujours valide
- Reset : PB-203

• Effets ESD1 :

1) Immédiatement déclenche ESD2X

2)

- Ouvrir la MOV-233
- Fermer la MOV-217
- Fermer la MOV-204
- Fermer la MOV-226
- Fermer les MOV-207/209/211/213/215 qui se trouve sur l'aspiration des pompes principale P-201A/B/C/D/E. [4]

II.4.2.2. Détails de la matrice causes-effets de l'ESD2 :

• Causes de l'ESD2 :

1) Très Bas pression opérationnelle aspiration pompe P-201X :

- Signale : PT-205

CHAPITRE II : NORMES DE SECURITE ET MODELISATION DE SYSTEME

- Type signale : (4-20mA)
 - Type action : Doit être présent pendant en moins 3sec
 - Origine : Procédé Station, Amont de la pompe P-201X
 - Condition de validation : Toujours valide
 - Reset : BP_RST_ESD2
- 2) Très haute pression sortie pompe :
- Signale : PSHH240
 - Type signale : Pressostat à contact NF (réglé à 100Bars)
 - Type action : Doit être présent pendant en moins 3sec pour être valide
 - Origine : Procédé Station, sortie pompe :
 - Condition de validation : Toujours valide
 - Reset : BP_RST_ESD2
- 3) Très haute température palier butée :
- Signale : TAHH-250X
 - Type signale : PT100 converti en signal analogique.
 - Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide
 - Origine : POMPE
 - Condition de validation : Toujours valide
 - Reset : BP_RST_ESD2
- 4) Très haute température palier radial NDE :
- Signale : TAHH-251X
 - Type signale : PT100 converti en signal analogique (Convertisseur PT100 vers 4/20mA)
 - Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide
 - Origine : POMPE
 - Condition de validation : Toujours valide
 - Reset : BP_RST_ESD2
- 5) Très haute température corps de pompe :
- Signale : TAHH-252X
 - Type signale : PT100 converti en signal analogique (Convertisseur PT100 vers 4/20mA)
 - Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide
 - Origine : POMPE
 - Condition de validation : Toujours valide
 - Reset : BP_RST_ESD2

CHAPITRE II : NORMES DE SECURITE ET MODELISATION DE SYSTEME

6) Très haute température palier radial pompe DE :

- Signale : TAHH-253X
- Type signale : PT100 converti en signal analogique (Convertisseur PT100 vers 4/20mA)
- Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide
- Origine : POMPE
- Condition de validation : Toujours valide
- Reset : BP_RST_ESD2

7) Très haute vibration :

- Signale : VAHH-200X-201X
- Type signale : Ce signale est à contact NF qui vient du rack moniteur Vibrations CSI6500. Il représente un groupe d'alarmes : vibrations palier avant et palier arrière pompe VE200X OR VE201X OR VE202X OR VE203X. En pratique chaque vibration est mesurée par un capteur indépendant BENTLY NEVADA, le signale duquel est traité par un module du rack CSI 6500. Dans chaque module est réglé un seuil d'alarme qui génère un report d'alarme à contact NF. Les 4 contacts d'alarme sont mis en série et constituent le signale VAHH-200X-201X.
- Type action : Immédiate
- Origine : CSI6500
- Condition de validation : Toujours valide

8) Très haute vibration :

- Signale : VAHH-202X-203X
- Type signale : Ce signale est à contact NF qui vient du rack moniteur Vibrations CSI 6500. Il représente un groupe d'alarmes : vibrations VE204X OR VFE205X les deux accéléromètres du moteur. En pratique chaque vibration est mesurée par un capteur indépendant, le signale duquel est traité par un module du rack CSI 6500. Dans chaque module est réglé un seuil d'alarme qui génère un report d'alarme à contact NF. Les 2 contacts d'alarme sont mis en série et constituent le signale VAHH-202X-203X.
- Type action : Immédiate
- Origine : CSI6500
- Condition de validation : Toujours valide

9) Arrêt d'urgence à coup de poing (procédé pompe X) :

- Signale : HSC 703 /4/5/6/7
- Type signale : contact NF
- Type action : Immédiate

CHAPITRE II : NORMES DE SECURITE ET MODELISATION DE SYSTEME

- Origine : Procédé pompe, coté pompe X

- Condition de validation : Toujours valide

- Reset : BP_RST_ESD

10) Très haute température corps de pompe BOOSTER :

- Signale : TAHH-230X

- Type signale : PT100 converti en signal analogique (Convertisseur PT100 vers 4/20mA)

- Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide

- Origine : Convertisseur 4/20mA

- Condition de validation : Toujours valide

- Reset : BP_RST_ESD2

11) Très haute température corps de pompe BOOSTER :

- Signale : TAHH-231X

- Type signale : PT100 converti en signal analogique (Convertisseur PT100 vers 4/20mA)

- Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide

- Origine : Convertisseur 4/20mA

- Condition de validation : Toujours valide

- Reset : BP_RST_ESD2

12) Très haute température corps de pompe BOOSTER :

- Signale : TAHH-232X

- Type signale : PT100 converti en signal analogique (Convertisseur PT100 vers 4/20mA)

- Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide

- Origine : Convertisseur 4/20mA

- Condition de validation : Toujours valide

- Reset : BP_RST_ESD2

13) Très haute température corps de pompe BOOSTER :

- Signale : TAHH-233X

- Type signale : PT100 converti en signal analogique (Convertisseur PT100 vers 4/20mA)

- Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide

- Origine : Convertisseur 4/20mA

- Condition de validation : Toujours valide

- Reset : BP_RST_ESD2

14) Très haute température corps de pompe BOOSTER :

- Signale : TAHH-265X

CHAPITRE II : NORMES DE SECURITE ET MODELISATION DE SYSTEME

- Type signale : PT100 converti en signal analogique (Convertisseur PT100 vers 4/20mA)
- Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide
- Origine : Convertisseur 4/20mA
- Condition de validation : Toujours valide
- Reset : BP_RST_ESD2. [4]

II.4.2.2.1. Autres signaux nécessaires pour le traitement des ESD2X :

- ZSH-207/9/11/13/15 signaux d'ouverture les MOV-207/9/11/13/15.
- ZSL-208/10/12/14/16 signaux d'ouverture les MOV-208/10/12/14/16.
- **Effets ESD2X :**
 - Immédiatement, arrêt pompe X. (A ; B ; C). (A ; B ; C ; D ; E)

II.4.2.3. Causes-effets ESD3 bacs de stockage :

•causes ESD3 BACS DE STOCKAGE :

1) Très haut niveau dans le bac 2.A1 :

- Signale : LSHH-214
- Type signale : AI (4-20mA)
- Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide
- Origine : radar (capteur de niveau)
- Condition de validation : Toujours valide

2) Très bas niveau dans le bac 2.A1 :

- Signale : LSLL-214
- Type signale : AI (4-20mA)
- Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide
- Origine : radar (capteur de niveau)
- Condition de validation : Toujours valide

3) Très haut niveau dans le bac 2.A2 :

- Signale : LSHH-216
- Type signale : AI (4-20mA)
- Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide
- Origine : radar (capteur de niveau)
- Condition de validation : Toujours valide

CHAPITRE II : NORMES DE SECURITE ET MODELISATION DE SYSTEME

4) Très bas niveau dans le bac 2.A2 :

- Signale : LSSL-216
- Type signale : AI (4-20mA)
- Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide
- Origine : radar (capteur de niveau)
- Condition de validation : Toujours valide

5) Très haut niveau réservoir 2.Y1 :

- Signale : LSHH-206
- Type signale : (DI) BOOL
- Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide
- Origine : détecteur de niveau
- Condition de validation : Toujours valide

•Effets ESD3 BACS DE STOCKAGE :

- Immédiatement fermeture vanne MOV -230 SI LSHH-214 : Très haut niveau dans le bac 2.A1.
- Immédiatement fermeture vanne MOV -231 SI LSHH-214 : Très bas niveau dans le bac 2.A1.
- Immédiatement fermeture vanne MOV -228 SI LSHH-216 : Très haut niveau dans le bac 2.A2.
- Immédiatement fermeture vanne MOV -227 SI LSHH-216 : Très bas niveau dans le bac 2.A2.
- Immédiatement fermeture vanne MOV -203 SI LSHH-206 : Très haut niveau dans le bac 2.Y1. [4].

II.4.2.4. Cause ESD pompe de transfert :

1) Très haut niveau B-201 :

- Signale : LSHH-205
- Type signale : AI
- Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide
- Origine : capteur de niveau
- Condition de validation : Toujours valide

2) Très bas niveau B-201 :

- Signale : LSSL-205
- Type signale : AI
- Type action : Doit être présent pendant en moins 4sec pour être valide
- Origine : capteur de niveau
- Condition de validation : Toujours valide
- Effet ESD pompe de transfert :

CHAPITRE II : NORMES DE SECURITE ET MODELISATION DE SYSTEME

- Démarrage de la pompe p-205 si très haut niveau B-201 LSHH-205
- Arrêt lorsque la pompe atteind le niveau très bas LSSL-205

II.4.2.5. Autres signaux qui n'ont aucun effet sur ESD1 et ESD2X :

Il existe des autres signaux qui n'influent pas sur le Procédé Station dans ce cas l'automate HIMA envoie des contacts alarmes a l'api station DELTAV pour les besoins D'affichage sur les pc opérateur 1 et 2.

II.4.2.5.1. Liste des alarmes :

1) Fuite garniture coté butée pompe :

- Signale : LSHH-250X
- Type signale : BOOL CNF

2) Fuite garniture coté accouplement pompe :

- Signale : LSHH-251X
- Type signale : BOOL CNF

3) Fuite garniture booster :

- Signale : LSHH-262X
- Type signale : BOOL CNF

4) Niveau bas bassin anti incendie :

- Signale : LSSL-215
- Type signale : BOOL

5) RPV EN BLOQUE POMPE A :

- Signale : XS-703G
- Type signale : BOOL

6) RPV EN BLOQUE POMPE B :

- Signale : XS-704G
- Type signale : BOOL

7) RPV EN BLOQUE POMPE C :

- Signale : XS-705G
- Type signale : BOOL

8) RPV EN BLOQUE POMPE D :

- Signale : XS-706G
- Type signale : BOOL

9) RPV EN BLOQUE POMPE E :

CHAPITRE II : NORMES DE SECURITE ET MODELISATION DE SYSTEME

- Signale : XS-707G
- Type signale : BOOL

II.4.3. Liste d'actionneurs ESD

La liste des actionneurs ESD est donnée au tableau III-1. Les Tags ayants un suffixe 'X' existent (X=A/B/C/D/E) pour les pompes principale et (X=A/B/C) pour les boosters. En plus des actionneurs, l'ESD-système pilote un ensemble de lampes témoins, non citées ici. [1]

Tag. Nbr	Désignation	Signal de commande
MOV 227	Vanne à la sortie du bac 2.A2	fermeture
MOV 228	Vanne à l'entrée du bac 2.A2	fermeture
MOV 230	Vanne à l'entrée du bac 2.A1	fermeture
MOV 231	Vanne à la sortie du bac 2A1	fermeture
MOV 203	Vanne de la ligne 2021 de GRA201 vers le réservoir de décantation 2.Y1.	fermeture
HSS 708	POMPE P-205 citerne de la purge	Démarrage
HSR 708	POMPE P-205 citerne de la purge	arrêt
HSR 700	POMPE BOOSTER MP202A	Arr. d'urgence
HSR 701	POMPE BOOSTER MP202B	Arr. d'urgence
HSR 702	POMPE BOOSTER MP202C	Arr. d'urgence
HSR 703	POMPE PRINCIPALE MP201A	Arr. d'urgence
HSR 704	POMPE PRINCIPALE MP201B	Arr. d'urgence
HSR 705	POMPE PRINCIPALE MP201C	Arr. d'urgence
HSR 706	POMPE PRINCIPALE MP201D	Arr. d'urgence
HSR 707	POMPE PRINCIPALE MP201E	Arr. d'urgence

Tableau III.2. Liste des actionneurs ESD. [1].

CHAPITRE II : NORMES DE SECURITE ET MODELISATION DE SYSTEME

II.5.Conclusion

Dans ce chapitre J'ai présenté le système ESD et tous les signaux qu'il exploite. J'ai détaillé la matrice causes-effets du système. Dans le prochain chapitre, je vais aborder l'implémentation de l'application sur STEP 7 et WINCC.

Chapitre III:
L'automate S7-400
Siemens et logiciels de
programmations

Chapitre III : L'automate S7-400 Siemens et logiciels de programmations

III.1 Introduction :

L'automatisation des systèmes est de produire, en ayant recours le moins possible à L'homme, des produits de qualité et ce pour un cout le plus faible possible dans ce cas on a utilisé les automates programmables.

Le but de ce chapitre est l'étude théorique des automates programmables , nous allons procéder une étude détaillée sur l'automate S7-400 et le logiciel de programmation STEP7 , ainsi que le simulateur PLCSIM et le logiciel de supervision Win CC flexible.

III.2 Généralités sur les Automate Programmable Industriel (API) :

III.2.1 Définition d'un API :

API (Automate Programmable Industriel) ou en anglais PLC (Programmable Logique Controller) c'est un appareil électronique (matériel, logiciel, processus, un ensemble des machines ou un équipement industriel) destiné à la commande de processus industriels par un traitement séquentiel (Il contrôle les actionneurs grâce à un programme informatique qui traite les données d'entrée recueillies par des capteurs). Qui comporte une mémoire programmable par un utilisateur automaticien (et non informaticien l'aide d'un langage adapté (Le langage List, Le langage Ladder...etc.) pour le stockage interne des instructions donnée pour satisfaire une objectif donnée. Automate permet de contrôler, coordonner et d'agir sur l'actionneur comme par exemple un robot, un bras manipule auteur alors en peut dire API utilisé pour automatiser des processus. L'API est structurée autour d'une unité de calcul (processeur), de cartes d'entrées-sorties, de bus de communication et de modules d'interface et de commande. [6].

III.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.

Chapitre III : L'automate S7-400 Siemens et logiciels de programmations

- * 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. [7]

III.2.3 Aspect extérieur des API :

Les automates peuvent être de type compact ou modulaire.

III.2.3.1 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).

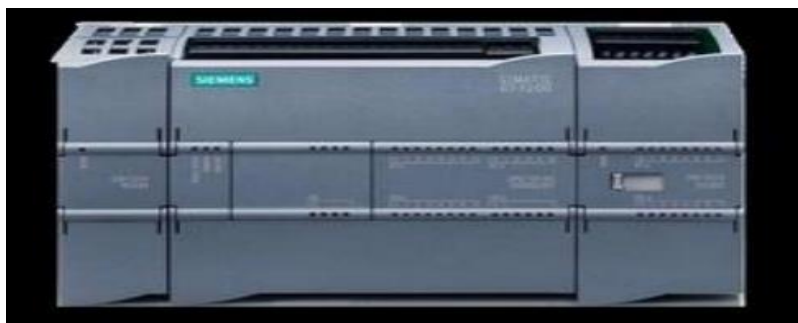


Figure. II.1. API (type compact).

III.2.3.2 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. [7].

Chapitre III : L'automate S7-400 Siemens et logiciels de programmations



Figure. II.2. API d'un type modulaire.

III.2.4 Architecture des automates programmables industriels :

De forme compacte ou modulaire, les automates sont organisés suivant 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 commander).
- 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. [8].

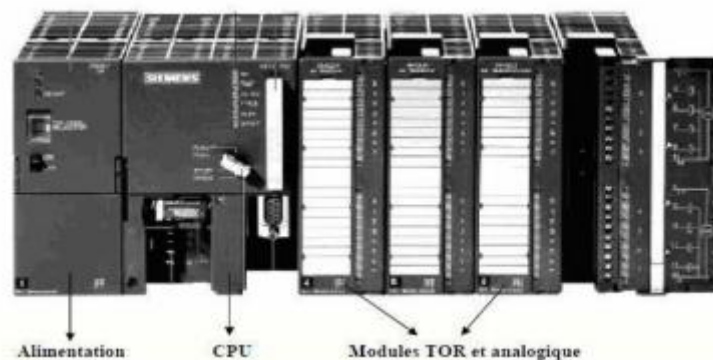


FIGURE.II.3.AUTOMATE PROGRAMMABLE SIEMENS.

III.2.5 Structure interne d'un automate

Les API comportent quatre parties principales : une mémoire, un processeur, des interfaces d'entrées/sorties et d'une alimentation (240Vac, 24Vcc). Ces quatre parties sont reliées entre elles par des bus (ensemble de câbles autorisant le passage de l'information entre ces 4 secteurs de l'API). [9].

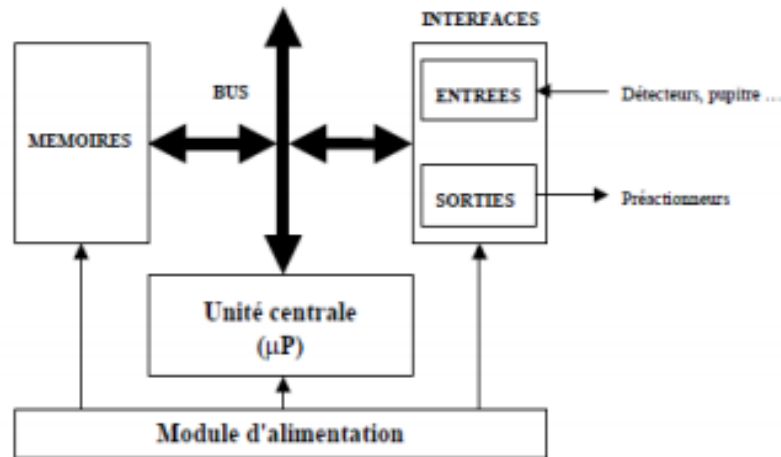


Figure II.4. Structure interne d'un API.

III.2.6 Description des éléments d'un API :

III.2.6.1 La mémoire :

Elle est conçue pour recevoir, gérer, stocker des informations issues des différents secteurs du système, qui sont le terminal de programmation (PC ou console) et le processeur. Elle reçoit également des informations en provenance des capteurs.

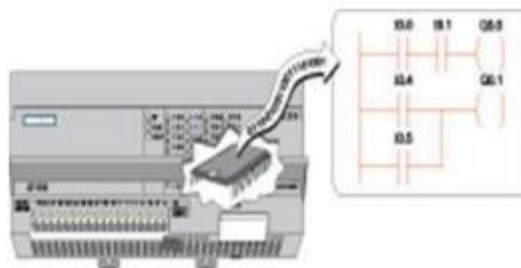


Figure II.5. La mémoire d'un API.

Il existe dans les automates deux types de mémoires qui remplissent des fonctions différentes :

- La mémoire Langage où est stocké le langage de programmation. Elle est en général figée, C'est à dire en lecture seulement. (ROM : mémoire morte)

Chapitre III : L'automate S7-400 Siemens et logiciels de programmations

- La mémoire Travail utilisable en lecture-écriture pendant le fonctionnement c'est la RAM (Mémoire vive). Elle s'efface automatiquement à l'arrêt de l'automate (nécessite une batterie de Sauvegarde).

Réparation des zones mémoires :

- Table image des entrées.
- Table image des sorties.
- Mémoire des bits internes.
- Mémoire programme d'application. [11]

III.2.6.2 Le processeur :

Le processeur, appelé aussi unité de traitement ou unité arithmétique et logique, a double vocation d'assurer le contrôle de l'ensemble de la machine et effectuer les traitements demander par l'instruction des programme. Il lit permanence et à grande vitesse les états. Logiques des signaux en provenance des capteurs périphériques en fonction du programme stocké dans la mémoire, et il transmet des ordres de sortie vers les actionneurs. [11]

III.2.6.3 Les interfaces et les cartes d'Entrées / Sorties :

L'interface d'entrée comporte des adresses d'entrée. L'interface de sortie comporte de la même façon des adresses de sortie. Le nombre de ces entrées et sorties varie suivant le type d'automate. Les cartes d'E/S ont une modularité de 8, 16 ou 32 voies. Les tensions disponibles sont normalisées (24, 48, 110 ou 230V continu ou alternatif ...).

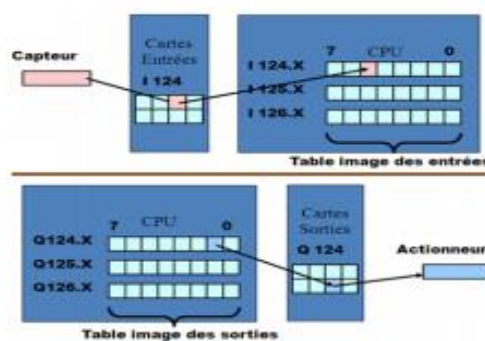


Figure II.6. Interface des E/S d'un API

a) Cartes d'entrées :

Elles sont destinées à recevoir l'information en provenance des capteurs et adapter le signal en le mettant en forme, en éliminant les parasites et en isolant électriquement l'unité de commande de la partie opérative.

Chapitre III : L'automate S7-400 Siemens et logiciels de programmations

b) Cartes de sorties :

Elles sont destinées à commander les pré-actionneurs et éléments des signalisations du système et adapter les niveaux de tensions de l'unité de commande à celle de la partie opérative du système en garantissant une isolation galvanique entre ces dernières. [12]

III.2.6.4 Une alimentation électrique :

Elle a pour le rôle de transformer la tension du réseau en tension stable pour le bon fonctionnement de l'unité centrale, des modules d'entrées/sorties et des mémoires notamment face aux microcoupures de réseau électrique qui constitue de la source d'énergie, un onduleur est nécessaire pour éviter le risque de coupure non tolérées, la tension d'alimentation peut être de 5V, 12V ou 24V . [12]

III.2.6.5 Liaisons de communication :

L'interface de communication est utilisée pour recevoir et transmettre des données sur des réseaux de communication qui relient l'API à d'autres API distants (voir Figure I.4). Elle est impliquée dans des opérations telles que la vérification d'un périphérique, l'acquisition de données, la synchronisation entre des applications et la gestion de la connexion . [12]

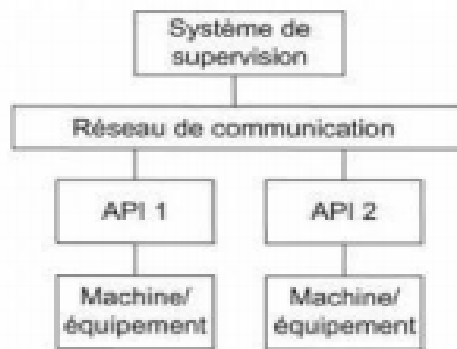


Figure II.7. Modèle de base des communications.

III.3. L'automate S7-400

III.3.1 Définition de l'automate S7-400 :

Le S7-400 est une plateforme d'automatisation conçue pour l'industrie manufacturière et le génie des procédés. Il se distingue grâce à ses hautes performances, sa puissance de communication et ses grandes capacités de mémoire, en plus la possibilité de détenir plus de 300 modules, il peut s'adapter à toutes les applications spécifiques telles que la disponibilité élevée et la sécurité. [10]

Chapitre III : L'automate S7-400 Siemens et logiciels de programmations



Figure II.8. Automate programmable S7 400.

III.3.2 L'avantage de l'API S7-400 :

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

- **Modularité** : Le bus de fond de panier performant et les interfaces intégrables sur le CPU permettent une exploitation de nombreuses lignes de communication.
- **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. [13]

III.3.3. Caractéristiques du S7-400 :

Le S7-400 réunit tous les avantages de ses prédécesseurs avec les avantages que confèrent un système et un logiciel actualisés. Ce sont :

- Des CPU de puissances échelonnées.
- Des CPU à compatibilité ascendante.
- Des modules sous boîtiers d'une grande robustesse.
- Une technique de raccordement des modules de signaux des plus confortables.
- Des modules compacts pour un montage serré.
- Des possibilités de communication et de mise en réseau optimales.
- Une intégration confortable des systèmes de contrôle-commande.
- Le paramétrage logiciel de tous les modules.
- Une grande liberté dans le choix des emplacements.
- Un fonctionnement sans ventilation.
- Le multitraitement en châssis non segmenté. [15]

Chapitre III : L'automate S7-400 Siemens et logiciels de programmations

III.3.4. Critères de choix du S7 400 :

Dans la plus part 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 capacité quasi-illimitée en périphérie d'E/S. [15]

III.4. Définitions du logiciel STEP7 :

Step7 est le logiciel de base qui permet la configuration et la programmation des systèmes d'automatisation SIMATIC. Il s'exécute sous un environnement Windows, à partir d'une console de programmation ou d'un PC. Il existe plusieurs versions : STEP micro/DOS et STEP micro/ Win pour les applications S7-300 et S7-400 .Le logiciel STEP7 offre les possibilités suivantes :

- Configuration et paramétrage du matériel et de communication.
- Création de gestion des projets.
- La création des programmes.
- Gestion des mnémoniques.
- Test de l'installation d'automatisation.
- Le diagnostic lors des perturbations dans l'installation.
- Document et archivage.
- Le chargement de programmes dans les systèmes cibles.
- Notre premier objectif est la programmation et la simulation sur STEP7 et le 2^{ème} objectif est la programmation sur GRAFCET (voir annexe).

Il s'exécute sous les systèmes d'exploitation de Microsoft à partir de la version Windows 95. Par conséquent, il s'adapte à l'organisation graphique orientée objet qu'offrent ces systèmes d'exploitation. [14]



Figure II.9. Icone du STEP7

III.5. Langages de programmation sous STEP7 :

Pour créer un programme sous STEP7, on dispose de trois langages de programmation CONT, LIST ou LOG qui peuvent être combinés dans le même programme. Selon la spécialité du programmeur, il choisira le modèle qui lui convient.

A- Programmation à schéma logique (LOG) :

Le logigramme (LOG) est un langage de programmation graphique qui utilise les boîtes de l'algèbre de Boole pour représenter les opérations logiques. Les fonctions complexes, comme par exemple les fonctions mathématiques, peuvent être représentées directement combinées avec les blocs logiques.

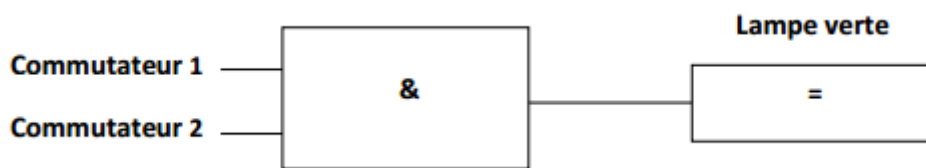


Figure II. 10. présentation d'un schéma logique (LOG).

B- Programmation à schéma contact (CONT) :

C'est un langage de programmation graphique. La syntaxe des instructions est très semblable aux schémas de circuits électriques. Le langage a CONT permet de suivre facilement le trajet du courant entre les barres d'alimentation en passant par les contacts, les éléments complexes et les bobines.

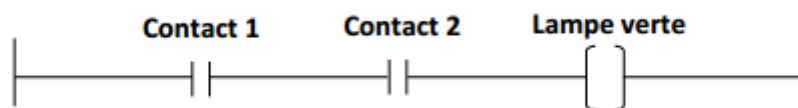


Figure II.11. Présentation d'un schéma CONT.

C- Programmation à liste (LIST) :

C'est un langage de programmation textuel proche de la machine. Dans cette programmation, les différentes instructions correspondent, dans une large mesure, aux étapes par lesquelles la CPU traite le programme. Pour faciliter la programmation, LIST a été complété par quelques structures de langage évoluées (paramètres de blocs et accès structurés aux données). [16]

Chapitre III : L'automate S7-400 Siemens et logiciels de programmations

U	Commutateur 1
U	Commutateur 2
=	Lampe verte

Figure II.12. Présentation du langage LIST.

III.6 Simulation de module :

Pour la simulation des programmes, on utilise le simulateur S7-PLCSIM ce qui permet d'exécuter et de tester le programme utilisateur destinés à la CPU l'automate. Le S7-PLCSIM dispose d'une interface simple permettant de visualiser et de forcer les différents paramètres utilisés par le programme comme par exemple : activer ou de désactiver des entrées . La figure II.13 représente l'interface du simulateur S7-PLCSIM. [17]

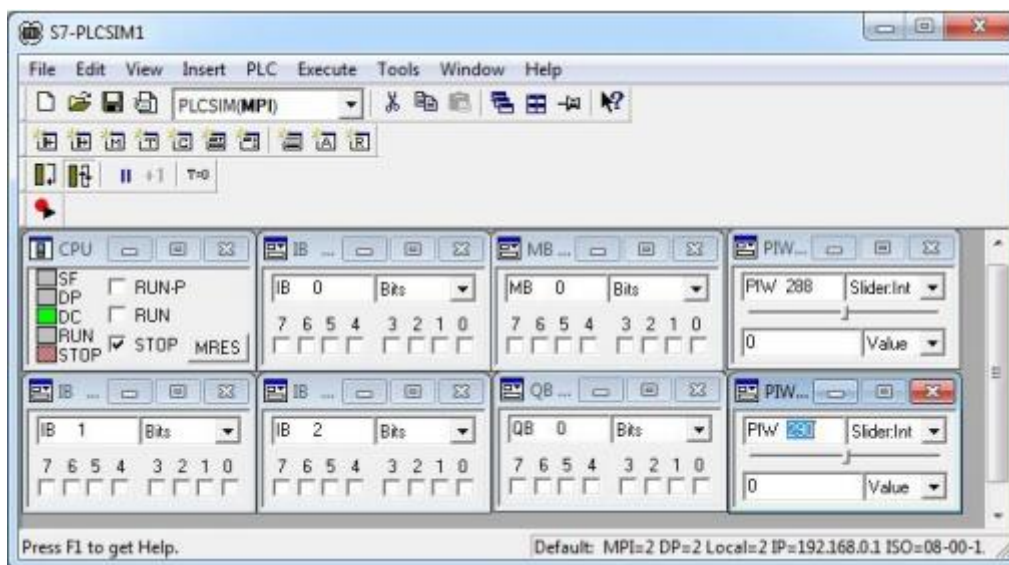


Figure II.13. Interface du simulateur S7-PLCSIM.

Le S7-PLCSIM possède les fonctions suivantes :

- On peut créer des "fenêtres" dans lesquelles on a la possibilité d'accéder aux zones de mémoire d'entrée et de sortie.
- On peut sélectionner l'exécution automatique des temporisations ou encore les définir et les réinitialiser manuellement.
- On a la possibilité de changer l'état de fonctionnement de la CPU (STOP, RUN et RUNP) comme pour un CPU réel. [17]

Chapitre III : L'automate S7-400 Siemens et logiciels de programmations

III.7.Win CC flexible :

III.7.1.Introduction à SIMATIC HMI :

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 Win CC flexible (Sur le pupitre opérateur) et une interface entre Win CC flexible et le système d'automatisation. Un système IHM se charge des tâches suivantes :

- * **Représentation du processus** : Le processus est représenté sur le pupitre opérateur. Lorsqu'un état du processus évolue p. ex., l'affichage du pupitre opérateur est mis à Jour.

- * **Commande du processus** : L'opérateur peut commander le processus via l'interface Utilisateur graphique. Il peut p. ex. définir une valeur de consigne pour un automate ou Démarrer un moteur.

- * **Vue des alarmes** : Lorsque surviennent des états critiques dans le processus, une Alarme est immédiatement déclenchée, p. ex. lorsqu'une valeur limite est franchie.

- * **Archivage de valeurs processus et d'alarmes** : Les alarmes et valeurs processus Peuvent être archivées par le système IHM. Nous pouvons ainsi documenter la marche Du processus et accéder ultérieurement aux données de la production écoulée.

- * **Documentation de valeurs processus et d'alarmes** : Les alarmes et valeurs Processus peuvent être éditées par le système IHM sous forme de journal. Nous Pouvons ainsi consulter les données de production à la fin d'une équipe par exemple.

- * **Gestion des paramètres de processus et de machine** : Les paramètres du processus Et des machines peuvent être enregistrés au sein du système IHM dans des recettes.

Ces paramètres sont alors transférables en une seule opération sur l'automate pour Démarrer la production d'une variante du produit par exemple.

III.7.2.SIMATIC HMI :

SIMATIC HMI offre une gamme complète permettant de couvrir toutes les tâches de contrôle-commande. SIMATIC HMI vous permet de maîtriser le processus à tout instant et de maintenir les

Chapitre III : L'automate S7-400 Siemens et logiciels de programmations

machines et installations en état de marche. Les systèmes SIMATIC HMI simples sont p. ex. de petites consoles à écran tactile mises en Œuvre sur site.

A l'autre extrémité de la gamme SIMATIC HMI se trouve des systèmes utilisés pour la Conduite et la surveillance de chaînes de production. Il s'agira en l'occurrence des puissants Systèmes client-serveur. [18]

III.7.3. Présentation Win CC flexible :

Win CC flexible, est un logiciel partagé dans l'environnement STEP7, et propose Pour la configuration de divers pupitres opérateurs, l'opérateur humain a été contraint de conduire ou de superviser des machines automatisées, en réduisant les prises d'information et les actions directes sur le processus, ce qui conduit à l'élaboration D'interface Homme/Machine (IHM), flexible et aussi lisible pour un simple opérateur. Le dialogue est d'autant plus facilité que l'écran comporte des images avec des Synoptiques, des graphes, des barographes...etc. [18]

III.7.4. Eléments de Win CC flexible :

Win CC flexible Engineering System :

Win CC flexible Engineering System est le logiciel avec lequel nous réalisons toutes les tâches de configuration requise. L'édition Win CC flexible détermine les pupitres Opérateurs de la gamme SIMATIC HMI pouvant être configurés.

Win CC flexible Runtime :

Win CC flexible Runtime est le logiciel de visualisation de processus. Dans Runtime, nous exécutons le projet en mode processus.

Options Win CC flexible :

Les options Win CC flexible permettent d'étendre les fonctionnalités de base de Win CC Flexible. Chaque option nécessite une licence particulière. [18]

III.7.5. Utilisation de SIMATIC Win CC flexible :

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

- SIMPLICITE.
- OUVERTURE.
- FLEXIBILITE. [18]

Chapitre III : L'automate S7-400 Siemens et logiciels de programmations

III.8.Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons fourni une vue générale sur les automates programmables et le logiciel de programmation STEP7 et de supervision Win CC Flexible.

.

Chapitre IV :
SUPERVISION
ET SIMULATION
DE SYSTEME ESD

IV.1. Introduction :

Dans ce chapitre nous présentons la description du cahier des charges de l'application par le schéma de principe, la simulation de programme l'arrêt d'urgence réalisé avec STEP 7 et à la supervision par Win cc flexible.

IV.2. Discription de système ESD dans la station sp2 :

Cause /Effet ESD1 :

Cause ESD1 : Botton arrêt d'urgence

Effet ESD1 : arrêt des 05 pompes pompe principale et les trois pompe booster plus la fermeture des MOVs 217- 204- 226- 215- 207- 209- 211 et 213.

Cause / Effet ESD2 :

Cause ESD2 POMPE GEP :

- Très Bas pression
- Très haute pression
- Très haute température
- Très haute vibration

Cause ESD2 POMPE booster :

- Très haute température

Effet ESD2 :arrêt pompe

Cause / Effet ESD3 :

Cause ESD3 bacs de stockage:

- Très haut niveau dans le bac 2.A1.
- Très bas niveau dans le bac 2.A1.
- Très haut niveau dans le bac 2.A2.
- Très bas niveau dans le bac 2.A2.

Effet ESD3 :

- fermeture vanne MOV -230.
- fermeture vanne MOV -231.
- fermeture vanne MOV -228.
- fermeture vanne MOV -227.

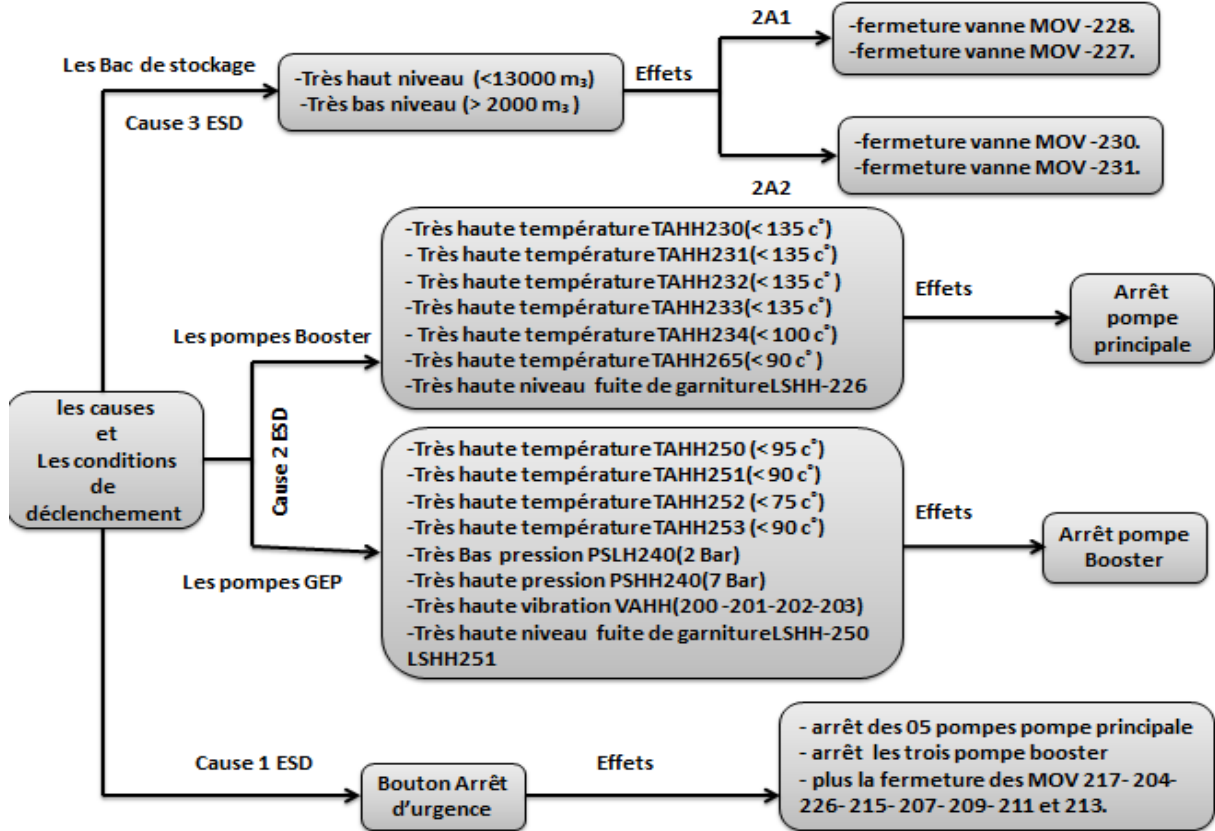


Figure VI.1 Organigramme fonctionnel de l'application de système ESD.

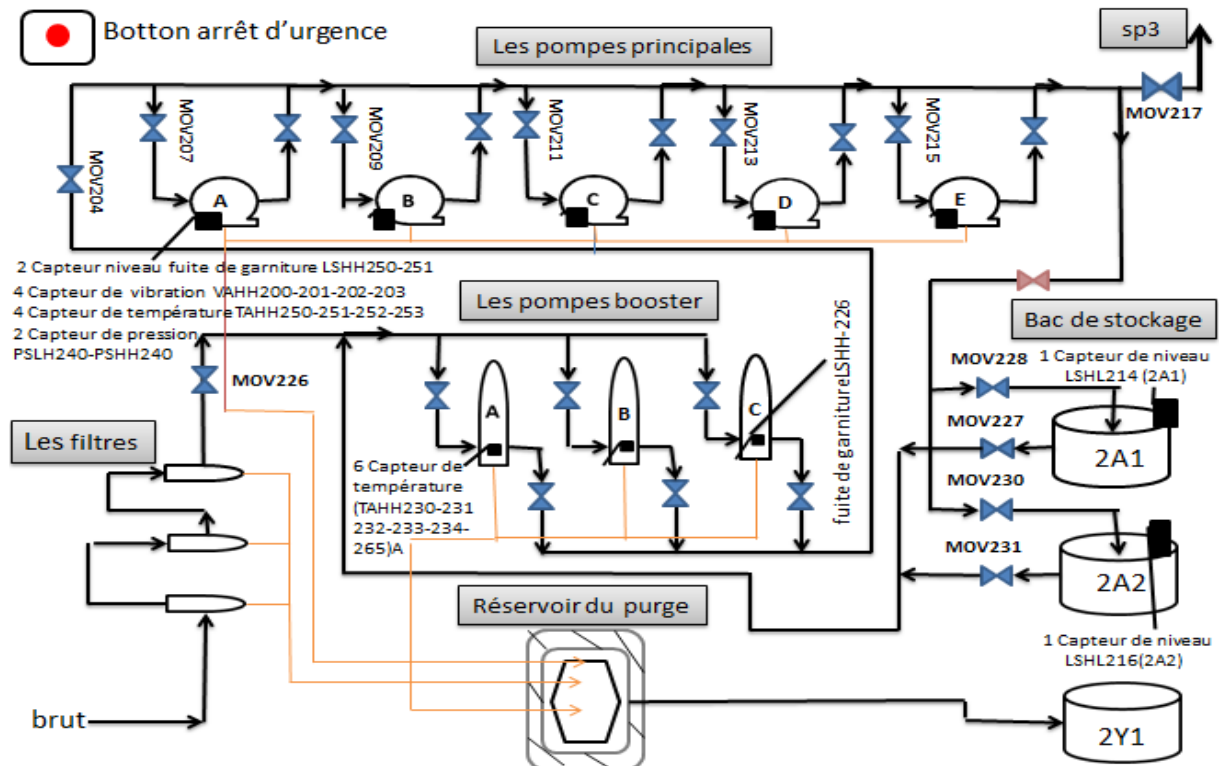


Figure VI.2. schéma Expliquez l'équipement principal Associé avec le système ESD.

IV.3.Cahier de charge :

IV.3.1.Fonction: CONTROLE POMPES PRINCIPALE P-201(A, B, C, D, E).

En cas de :

Bouton d'arrêt d'urgence (A, B, C, D, E).

En cas de:

PT-(205-207-209-211-213) Très haute pression, Système ESD arrêter la pompe P- 201(A,B, C, D,E).

En cas de:

PSHH-240 : Très haute pression sortie, Système ESD arrêter la pompe P-201(A, B, C, D, E).

En cas de:

PSLL-240 : Très Basse pression sortie, Système ESD arrêter la pompe P-201(A, B, C, D, E).

En cas de:

TAHH-250 : Très haute température, Système ESD arrêter la pompe p-201 (A, B, C, D, E).

En cas de:

TAHH-251 : Très haute température, Système ESD arrêter la pompe P-201(A, B, C, D, E).

En cas de:

TAHH-252 : Très haute température, Système ESD arrêter la pompe p-201(A, B, C, D, E).

En cas de:

TAHH-253 : Très haute température, Système ESD arrêter la pompe P-201(A, B, C, D, E).

En cas de:

VAHH-200 : Très haute vibration, Système ESD arrêter la pompe P-201(A, B, C, D, E).

En cas de :

VAHH-201 : Très haute vibration, Système ESD arrêter la pompe P-201(A, B, C, D, E).

En cas de:

VAHH-202 : Très haute vibration, Système ESD arrêter la pompe P-201(A, B, C, D, E).

En cas de:

VAHH-203 : Très haute vibration, Système ESD arrêter la pompe P-201(A, B, C, D, E).

En cas de:

LSHH-250 : Très haute niveau fuite de garniture, Système ESD arrêter la pompe P201 (A, B, C, D, E).

En cas de:

LSHH-251 : Très haute niveau fuite de garniture, Système ESD arrêter la pompe P201 (A, B, C, D, E).

Les pompes GEP

Par exemple pompe GEP A:

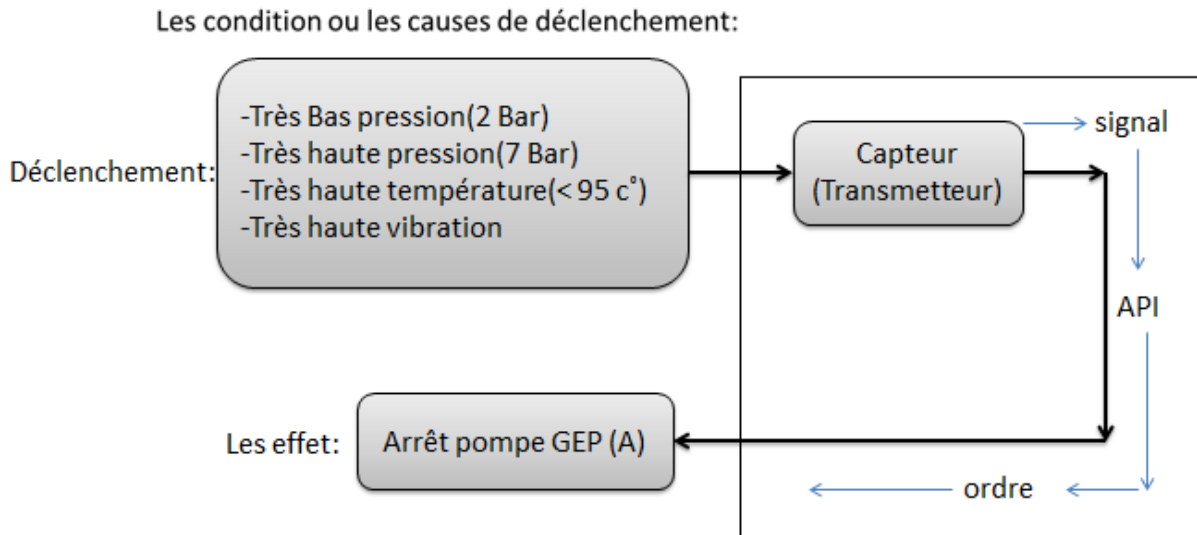


Figure VI.3 .Le schéma de principe de contrôle pompes principale P-201(A, B, C, D, E).

IV.3.2.Fonction: CONTROLE POMPES BOOSTER P-202(A, B, C).

En cas de:

Bouton d'arrêt d'urgence (A, B, C).

En cas de:

TAHH-230 : Très haute température, Système ESD arrêter la pompe p-202 (A, B, C).

En cas de:

TAHH-231 : Très haute température, Système ESD arrêter la pompe p-202 (A, B, C).

En cas de:

TAHH-232 : Très haute température, Système ESD arrêter la pompe p-202 (A, B, C).

En cas de:

TAHH-233 : Très haute température, Système ESD arrêter la pompe p-202 (A, B, C).

En cas de:

TAHH-234 : Très haute température, Système ESD arrêter la pompe p-202 (A, B, C).

En cas de:

TAHH-265 : Très haute température, Système ESD arrêter la pompe p-202 (A, B, C).

En cas de:

LSHH-226 : Très haute niveau fuite de garniture, Système ESD arrêter la pompe P-202(A, B, C).

Les pompes Booster

Par exemple pompe Booster A :

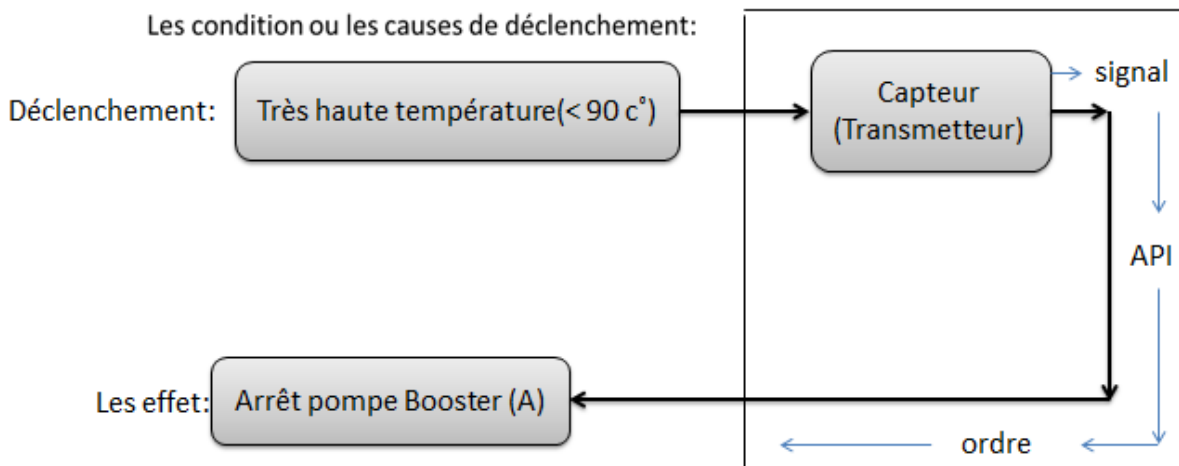


Figure VI .4.Le schéma de principe de contrôle pompes booster P-202(A, B, C).

IV.3.3.Fonction: CONTROLE LES BAC DE STOCKAGE (2A1-2A2) :

BAC 2A2 :

LSHL-214 : Très haute niveau, Système ESD fermer la move 230.

Très basse niveau, Système ESD fermer la move 231.

BAC 2A1 :

LSHL-216 : Très haute niveau, Système ESD fermer la move 228

Très basse niveau, Système ESD fermer la move 227.

Les bacs de stockage

Par exemple Bac de stockage (2A1):

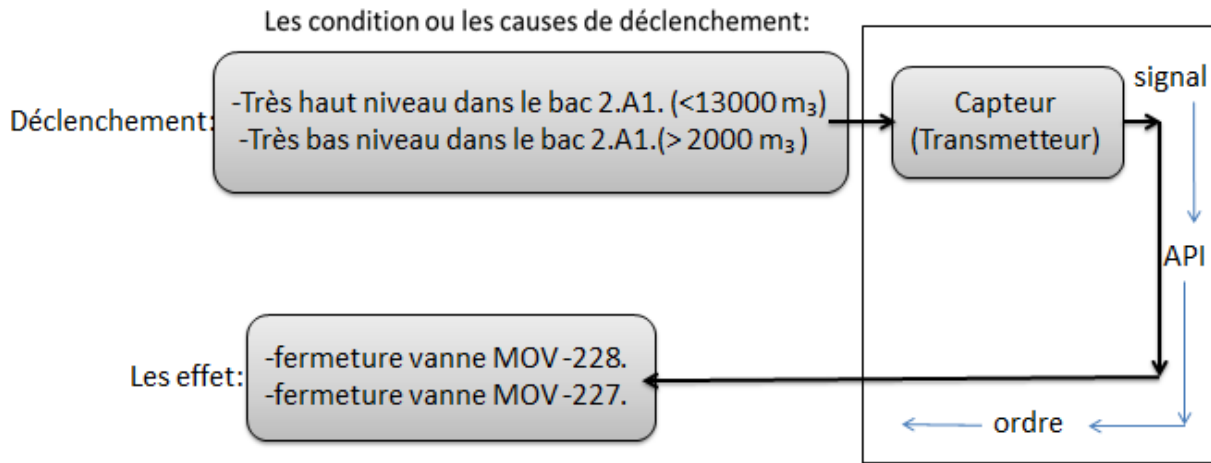


Figure VI.5 .Le schéma de principe de contrôle les bacs de stockage

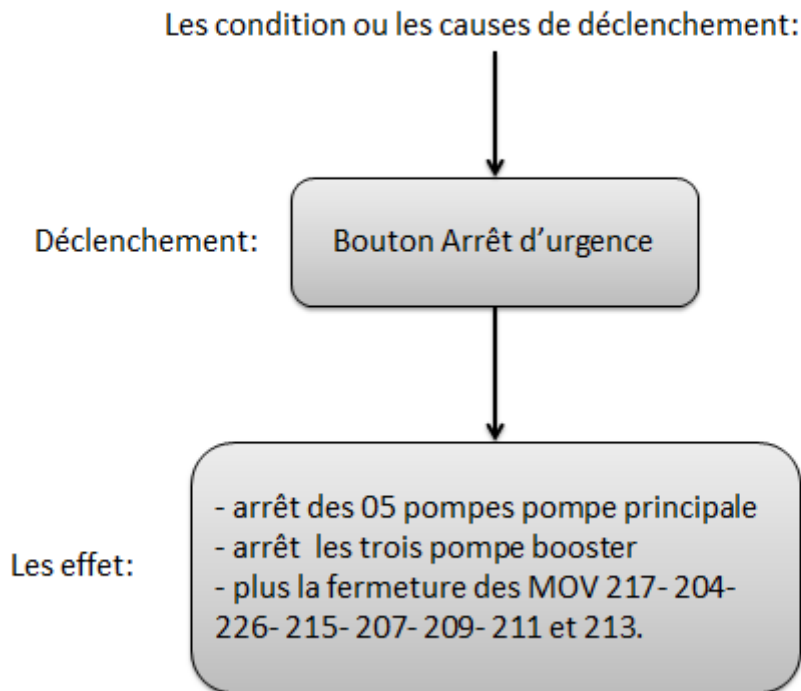


Figure VI.6. Le schéma de principe d'Arrêt complet de la station.

IV.4.GREFCET :

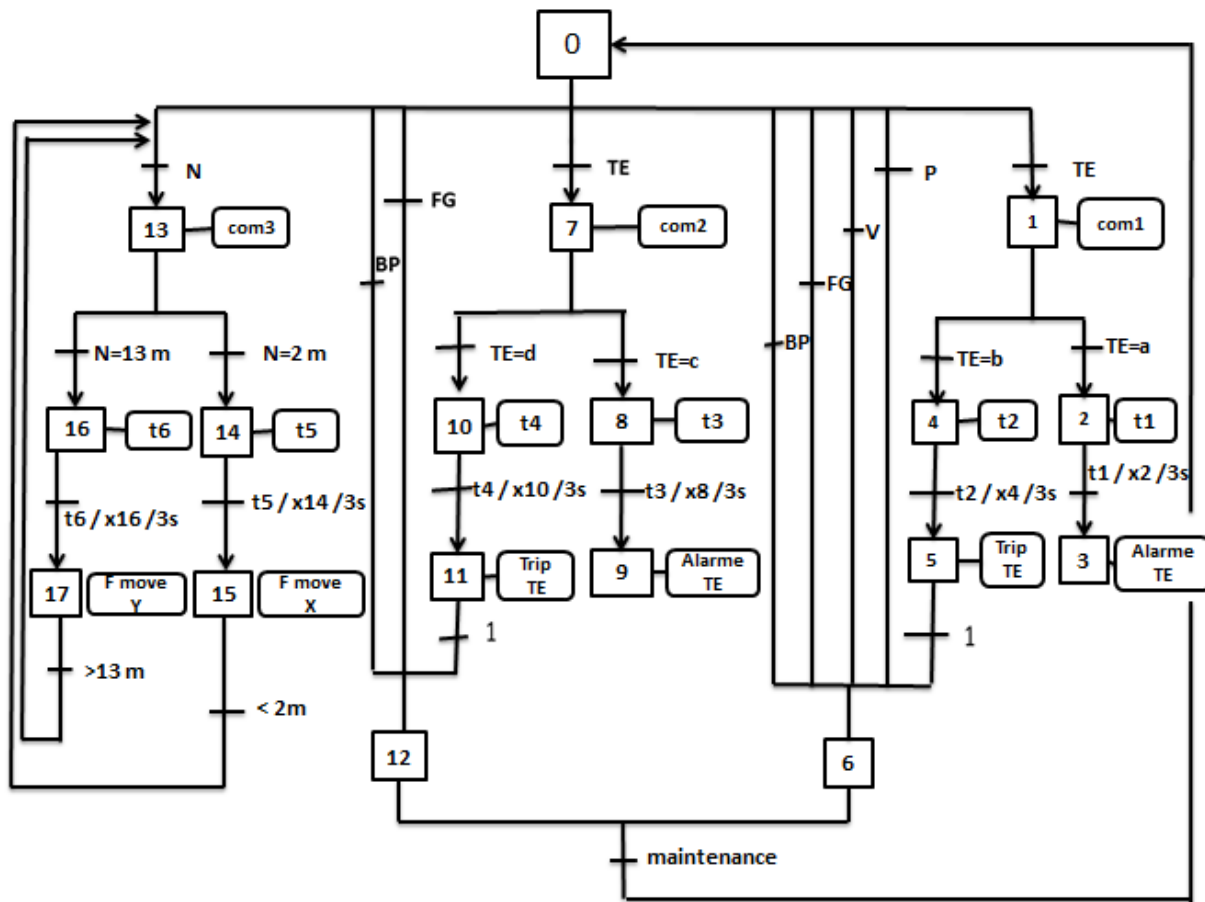


Figure VI .7 Grafcet de système ESD

- TE = Température.
- t = Temporisateur.
- FG = Fuit Garniture.
- APP= Arrêt Pompe principale.
- TN= Transmetteur de niveau.
- APB= arrêt Pompe Booster.
- P= Pression.
- FMOV= Fermeture la vanne motorisé.
- V= Vibration.
- COM1, COM2, COM3: Comparateur.
- N= niveau.

•Pour le bac 2A1 :

X 1=mov231.

Y1=mov230.

• pour les pompes principales (A, B, C, D, E)

TE=a1=90c ; TE=b1=95c

TE=a2=85c ; TE=b2=90c

TE=a3=70c ; TE=b3=90c

TE=a4=90c ; TE=b4=95c

•Pour le bac 2A2 :

X 2=mov227.

Y 2=mov228.

• pour les pompes booster (A, B, C)

TE=c1=125c ; TE=d1=135c

TE=c2=125c ; TE=d2=135c

TE=c3=125c ; TE=d3=135c

TE=c4=90c ; TE=d4=100c

TE=c5=90c ; TE=d5=100c

TE=c6=85c ; TE=d6=90c

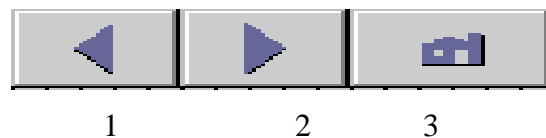
IV.5.La supervision avec WINCC flexible

Pour réaliser la supervision il faut d'abord crée 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.

IV.5.1.Les vues de la supervision

Notre supervision se compose de treize vues : En cas de travail normal et sans problème

En tête des vues :



1- Pour accéder à la vue arrière.

2- Pour accéder à la vue suivant.

3- Pour accéder à la vue principale.

Vue pompes booster :

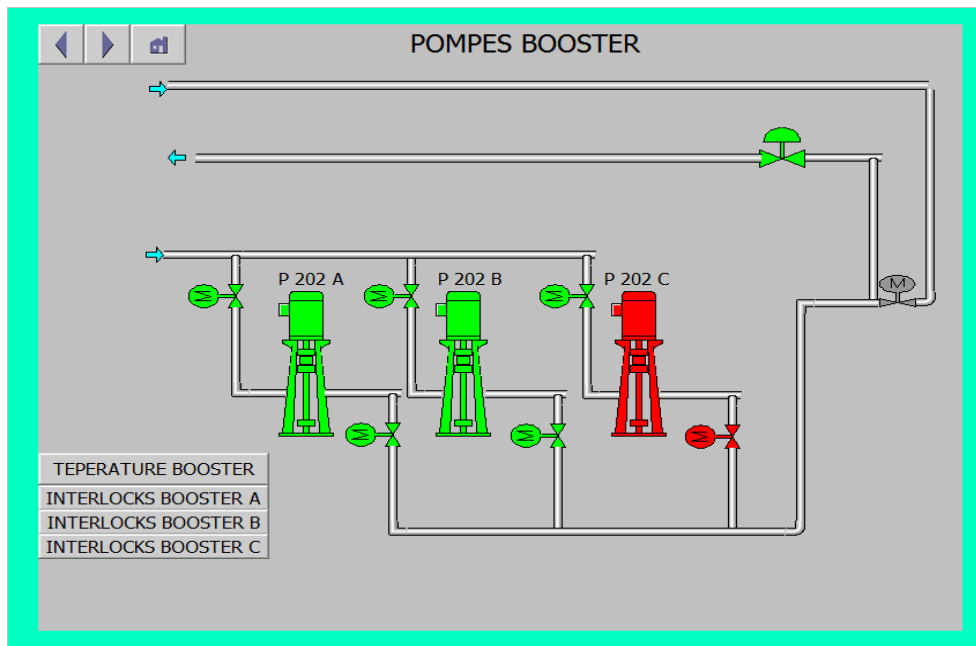


Figure IV.8. Vue pompes booster.

- p-202A= pompe booster A en marche
- p-202B= pompe booster B en marche
- p-202C= pompe booster C en arrêt

Vue pompe booster 202-A :

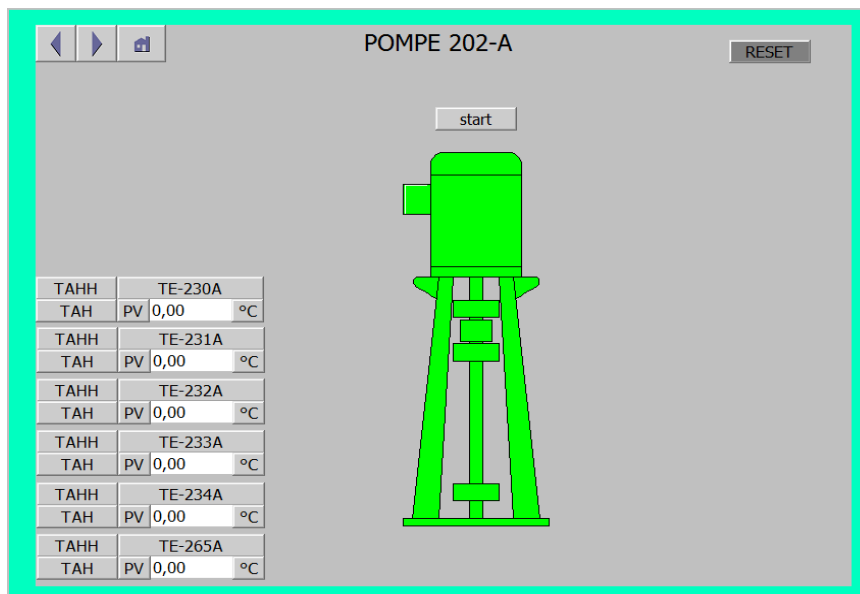


Figure IV.9. Vue pompe booster 202-A

- TE-(230A-231A-232A-233A-265A) = température de pompe booster
- TAHH = trip très haute température
- TAH = alarme haute température.

Vue pompe booster 202-B

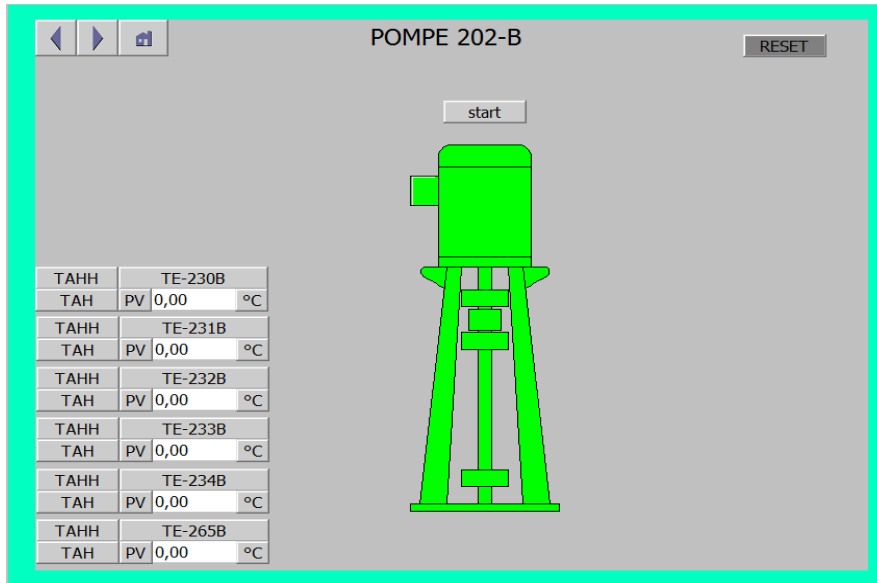


Figure IV.10. Vue pompe booster 202-B

Vue pompe booster 202-C

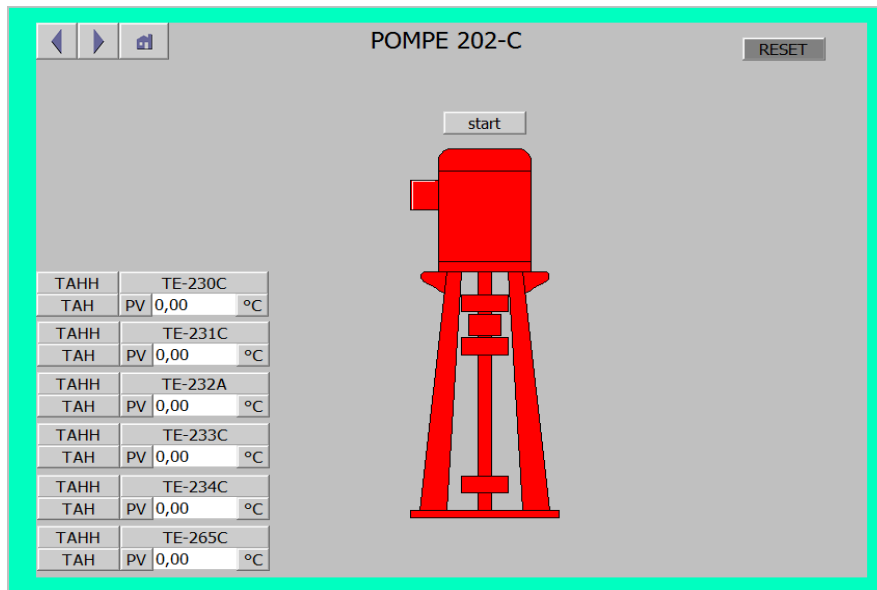


Figure IV.11. Vue pompe booster 202-C

Vue POMPES PRINCIPALES

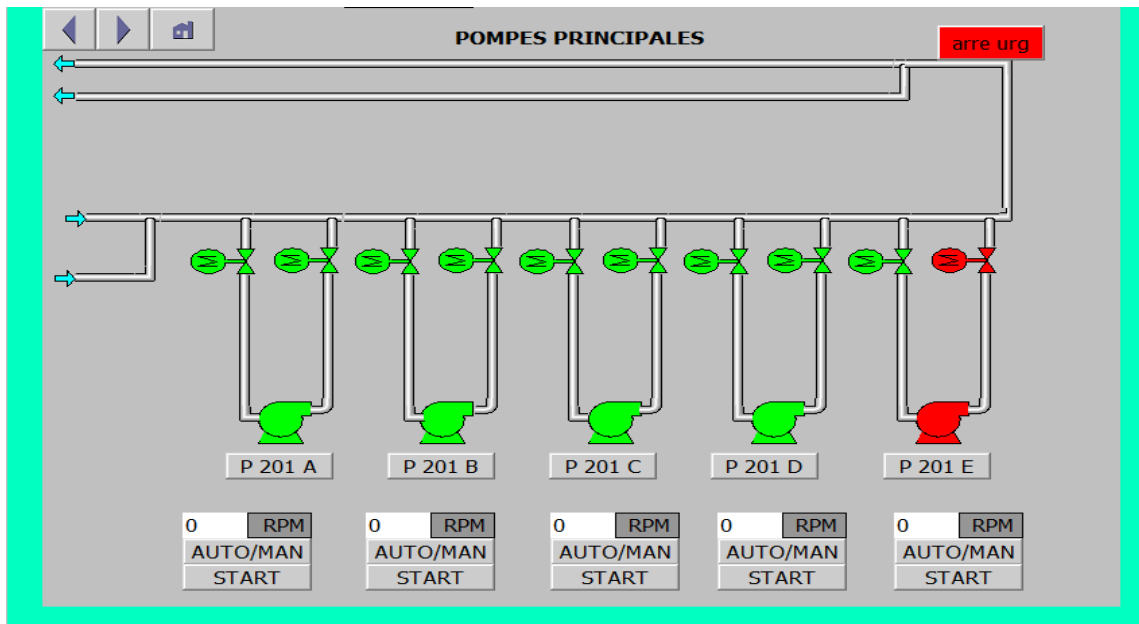


Figure IV.12. Vue pompes principales

- p-201A == pompe-201A en marche
- p-201B == pompe-201B en marche
- p-201C == pompe-201C en marche
- p-201D == pompe-201D en marche
- p-201E == pompe-201E en arrêt

Vue POMPE 201A

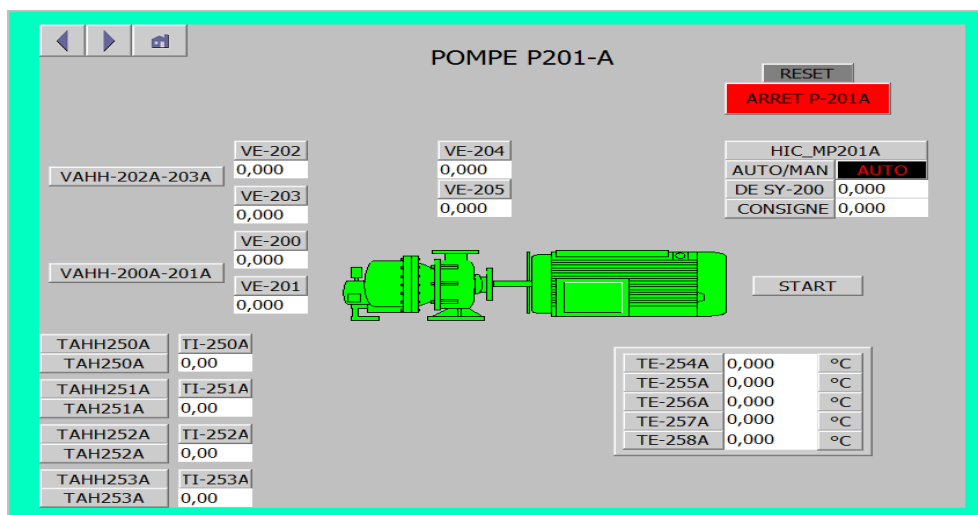


Figure IV.13. Vue pompes 201A.

- TE-250A-251A-252A-253A = température de pompe
- TAHH =trip très haute température
- TAH =alarme haute température

- VE-200-201-202-203=vibration de pompe.
- VE-204-205=vibration de moteur

Vue POMPE 201B

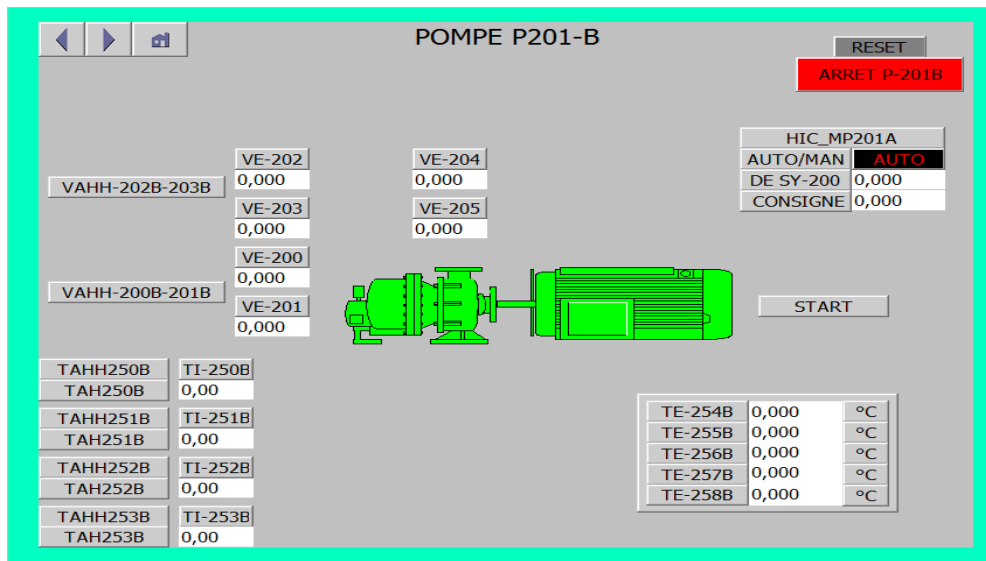


Figure IV.14. Vue pompes 201B.

Vue POMPE 201C

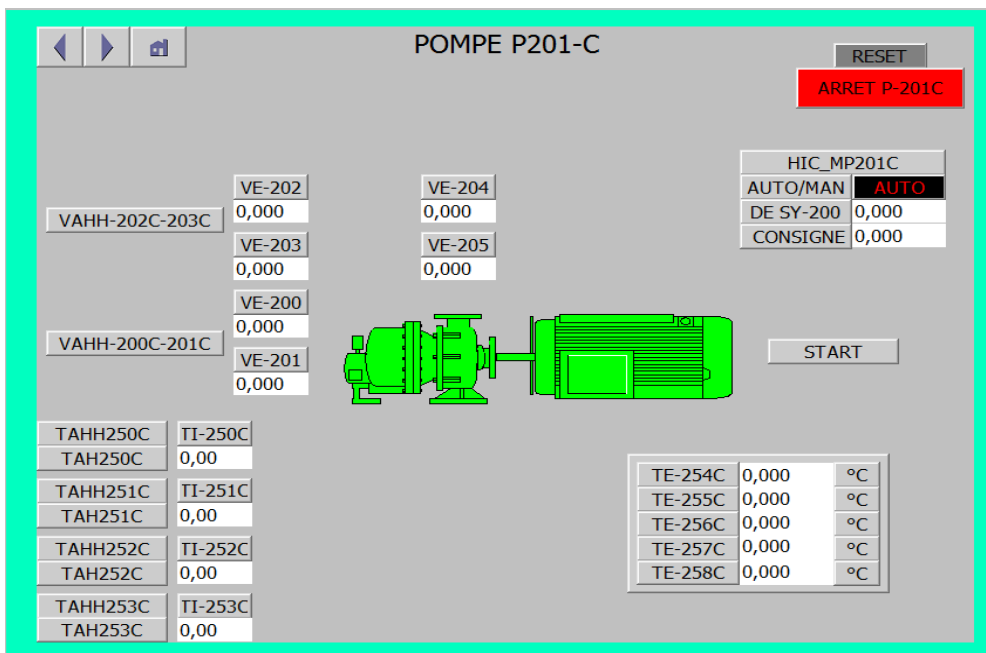


Figure IV.15. Vue pompes 201C.

Vue POMPE 201D

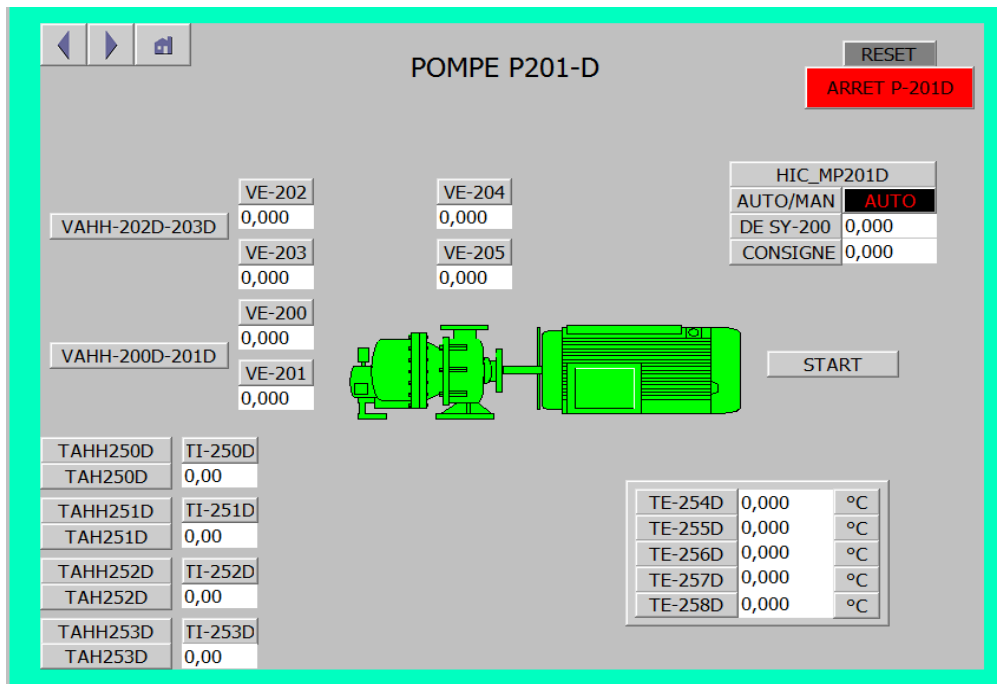


Figure IV.16. Vue pompes 201D.

Vue POMPE 201E

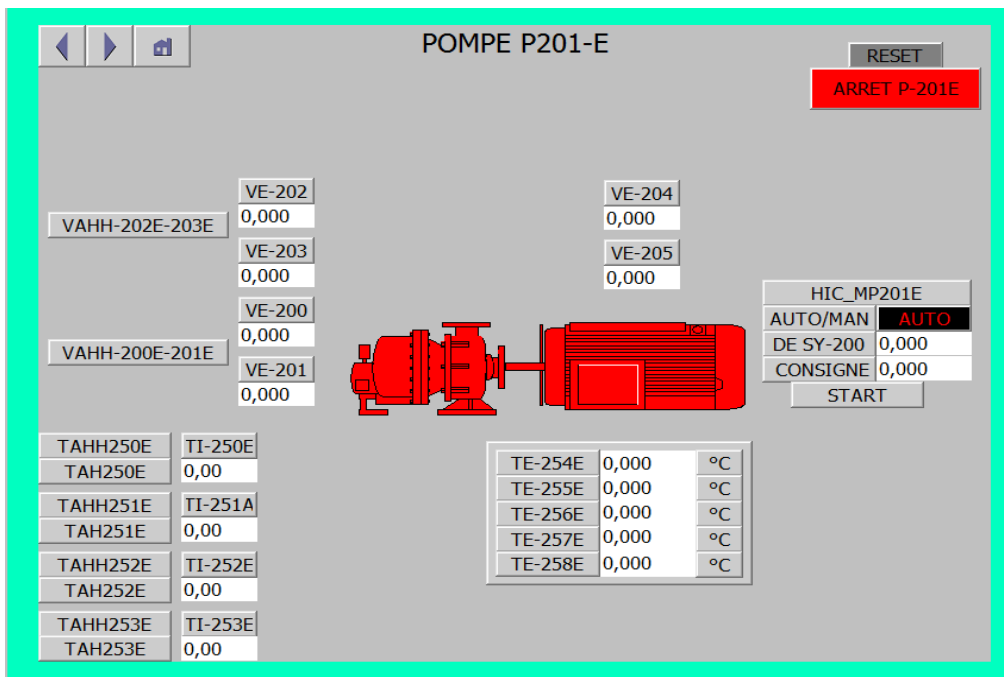


Figure IV.17. Vue pompes 201E.

Vue RESEAU PURGE GRAVITAIRE

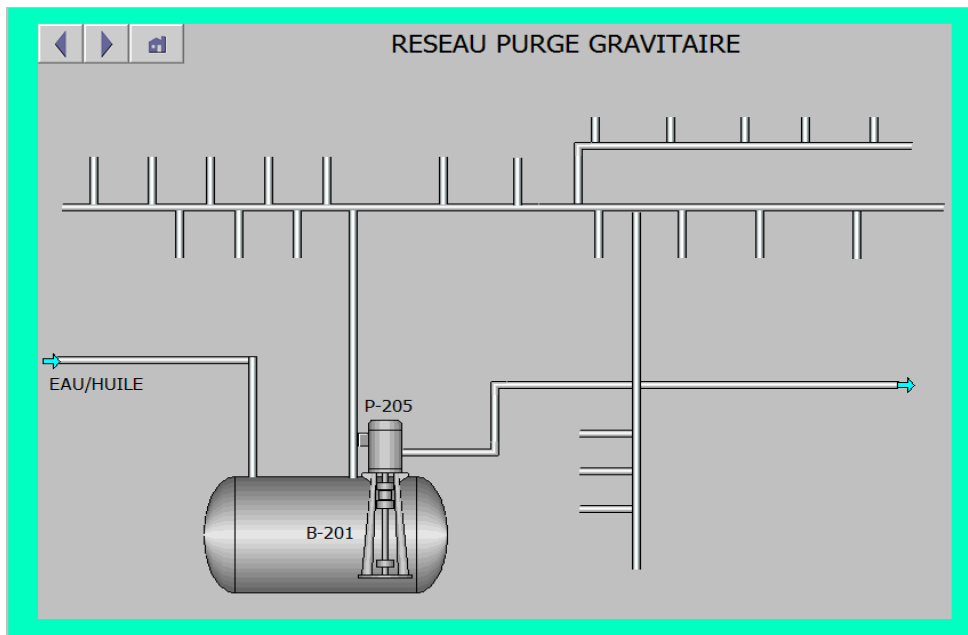


Figure IV.18. Vue réseau purge gravitaire.

- p-205==pompe de transfert
- B-201== Réservoir de purge

Vue DECANTATION ET DECHARGES PSV

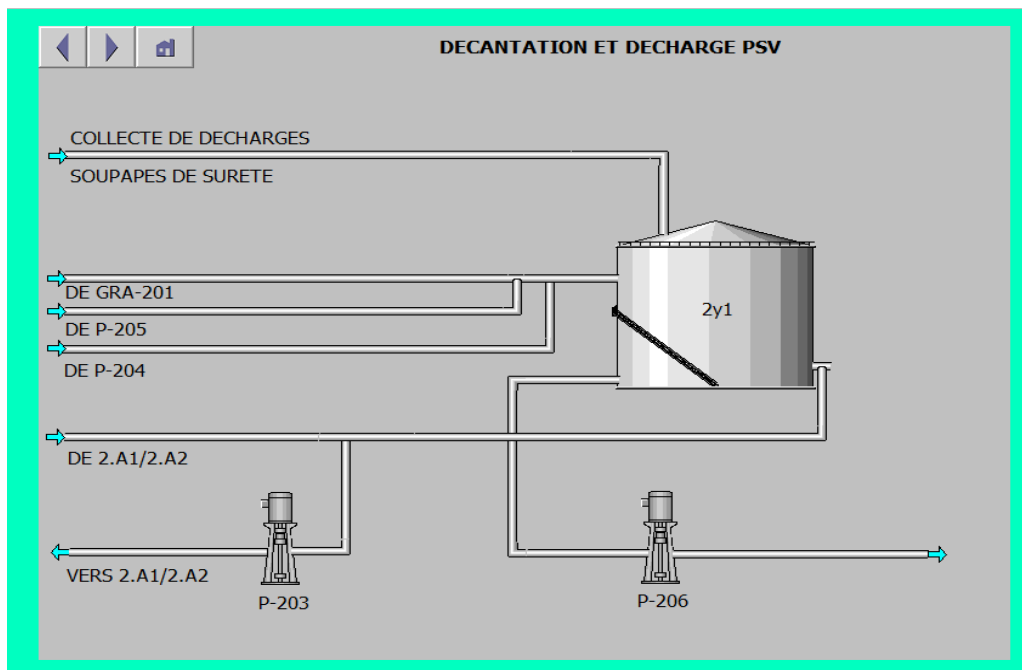


Figure IV.19. Vue stockage brut.

- 2y1==bac de stockage
- p-203 ; p-206 ==des pompe de transfert

Vue STOCKAGE BRUT

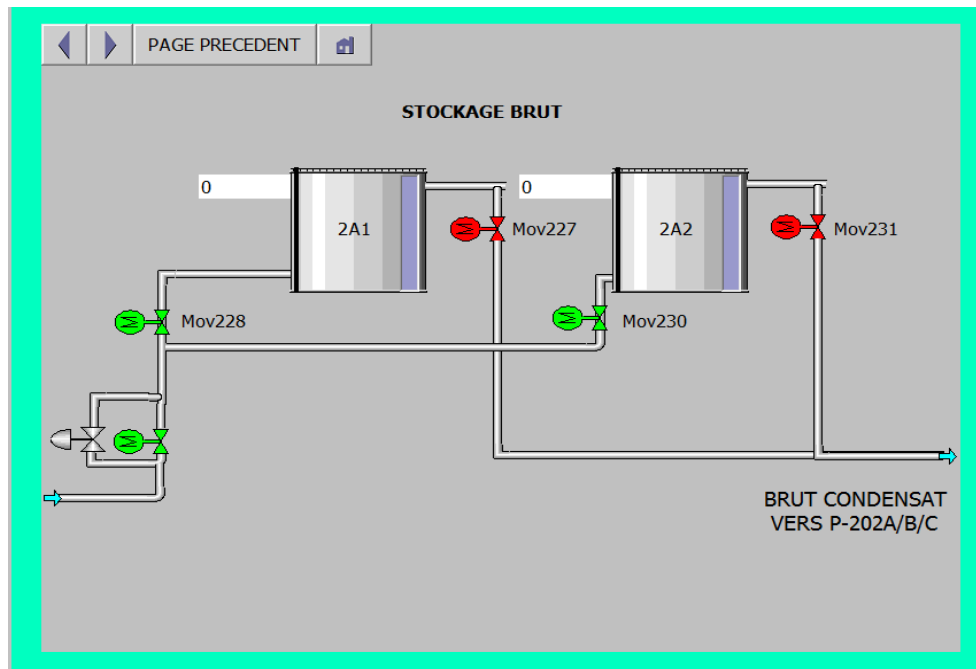


Figure IV.20. Vue stockage brut.

- 2A1==bac de stockage 1
- 2A2==bac de stockage 2

IV.5.2.Simulation de programme ESD avec le Win CC

IV.5.2.1.Simulation niveau ESD1

•Avant déclenchement

Cause ESD1 :

-Bouton Arrêt d'urgence

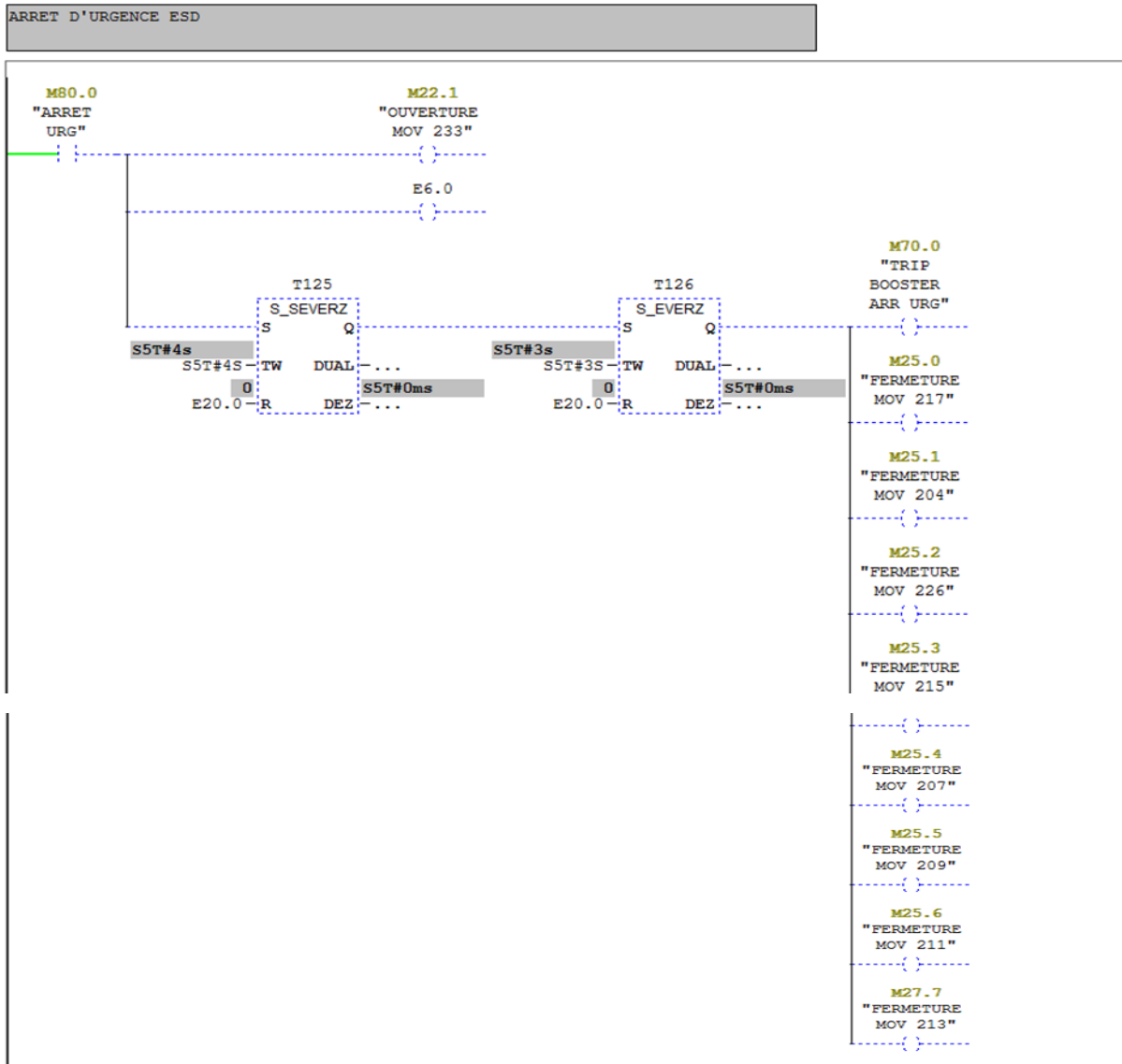


Figure IV.21.Vue simulation niveau ESD 1 avant déclenchement (STEP7).

Avant déclenchement :

Effet ESD1

-arrêt des 05 pompes pompe principale et les trois pompe booster plus la fermeture des MOVs 217-204- 226- 215- 207- 209- 211 et 213.

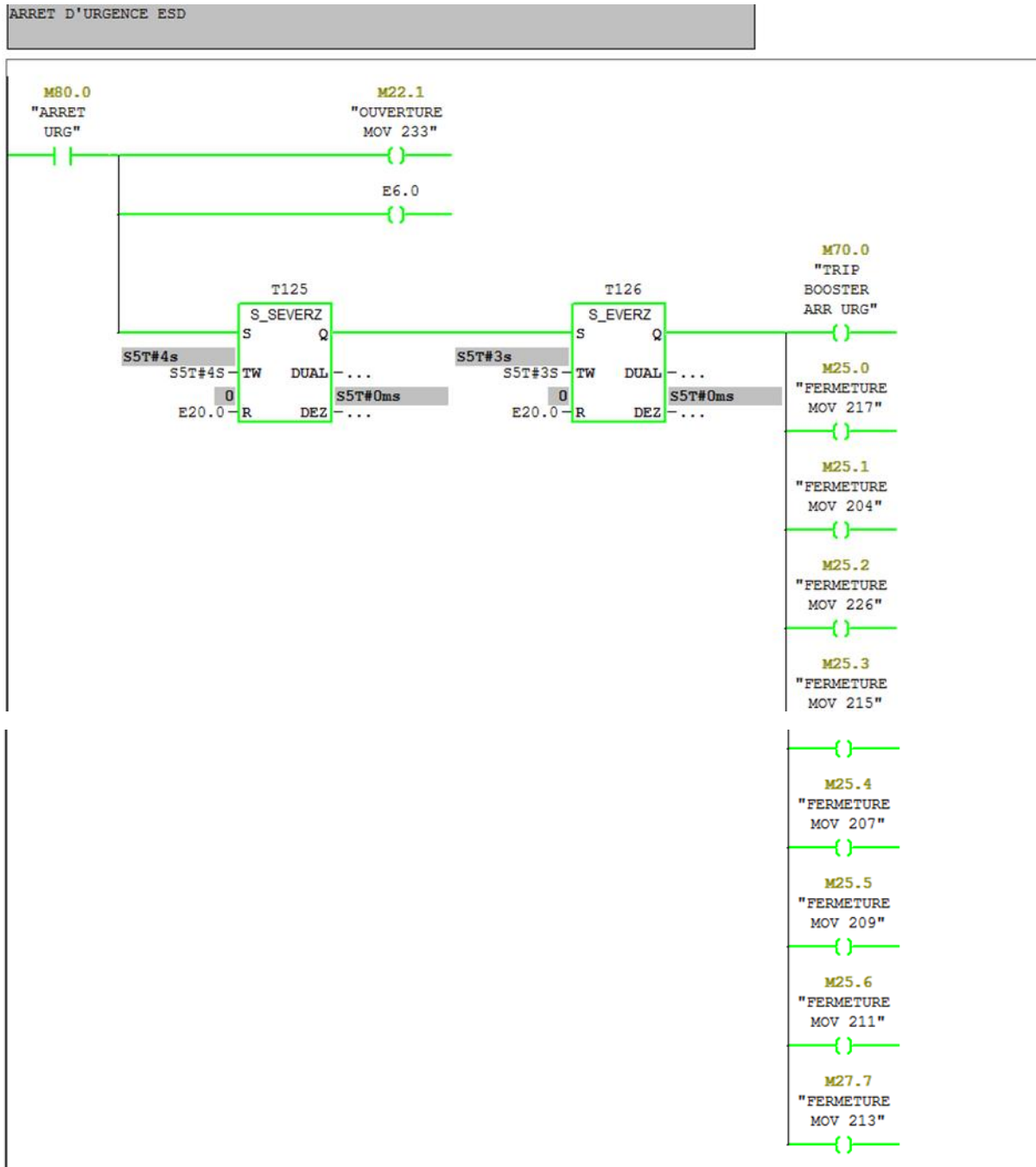


Figure IV.22. Vue simulation niveau ESD 1 après déclenchement (step7).

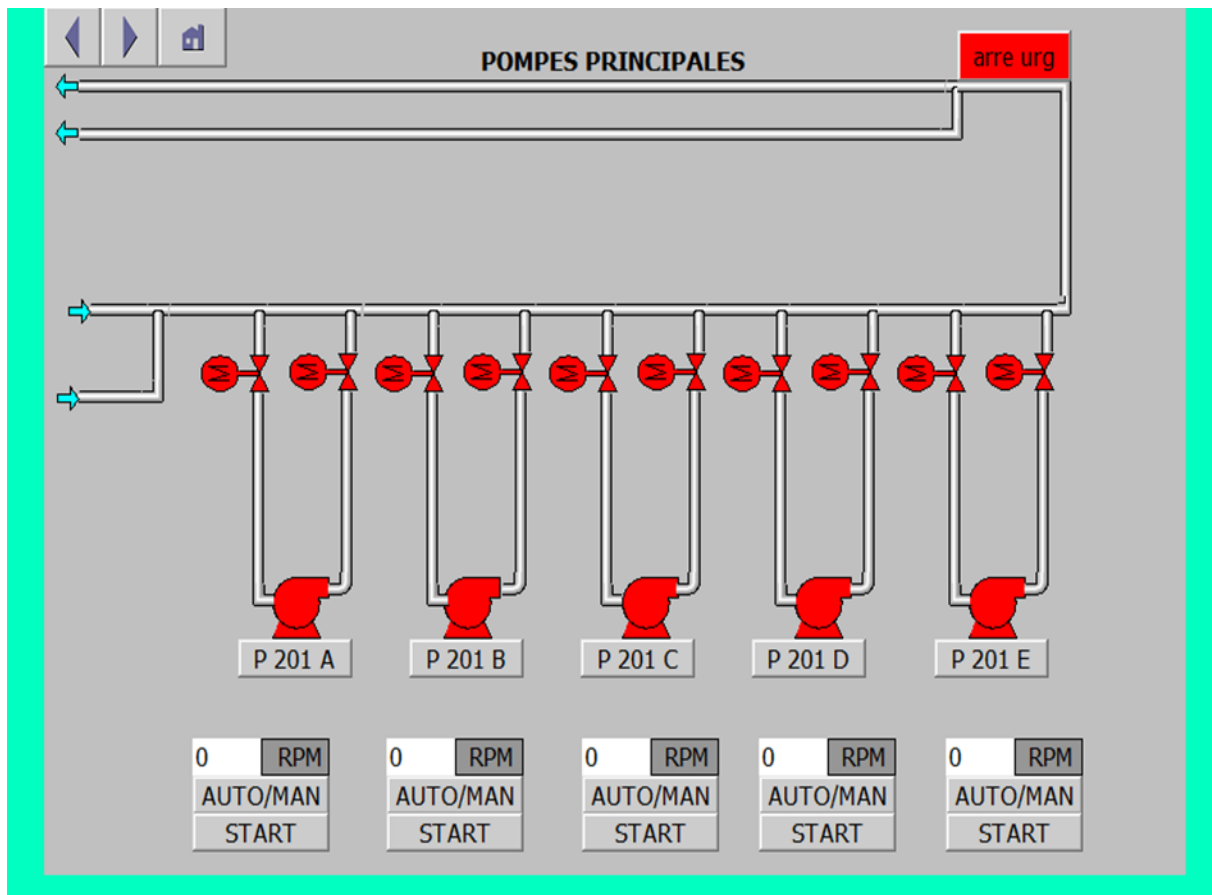


Figure IV.23. Vue pompes principales après déclenchement (Win cc).

IV.5.2.2. Simulation niveau ESD2

Avant déclenchement

CAUSE ESD 2 POMPE GEP

- Très Bas pression
- Très haute pression
- Très haute température
- Très haute vibration
- Bouton Arrêt d'urgence



Figure IV.24. Vue simulation niveau ESD 2 avant déclenchement (step7).

Après déclenchement :

Effet ESD 2 GEP

-arrêt pompe X

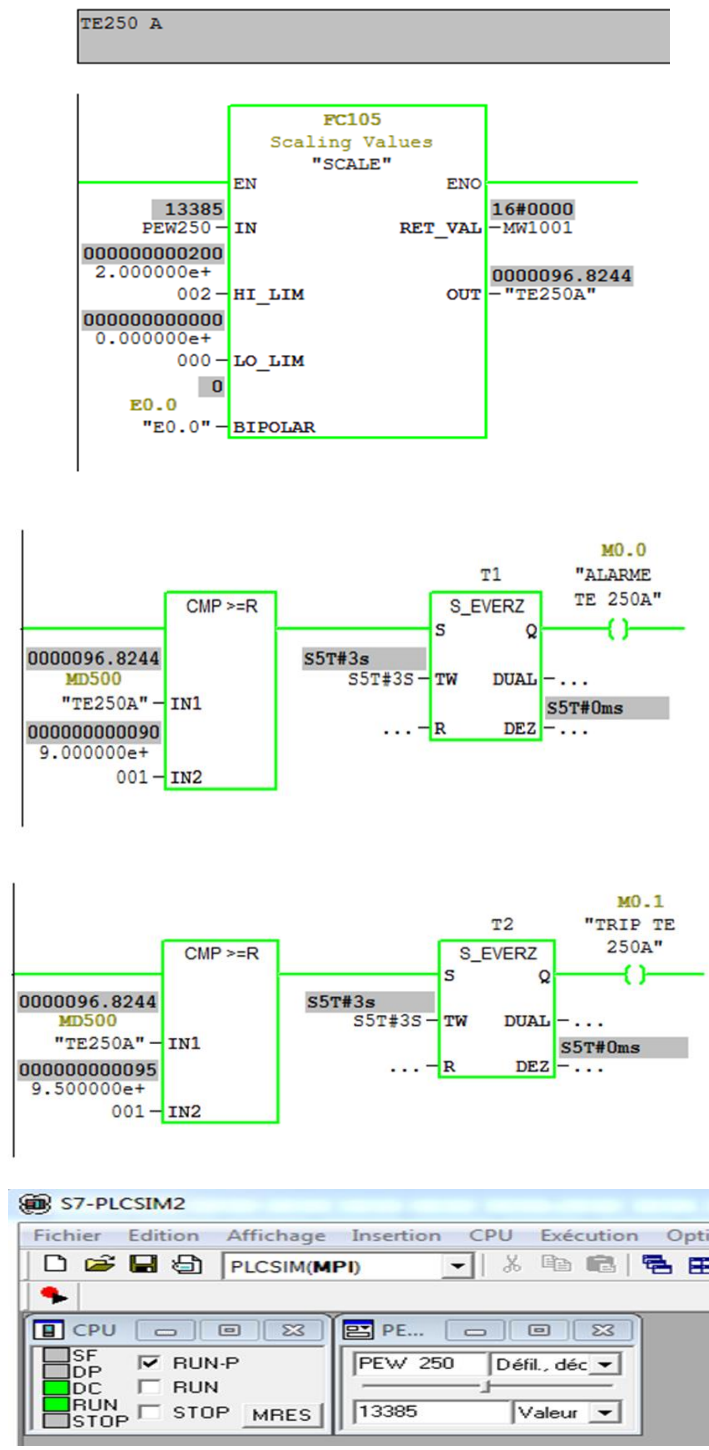


Figure IV.25. Vue simulation niveau ESD 2(TE250A) après déclenchement (step7).

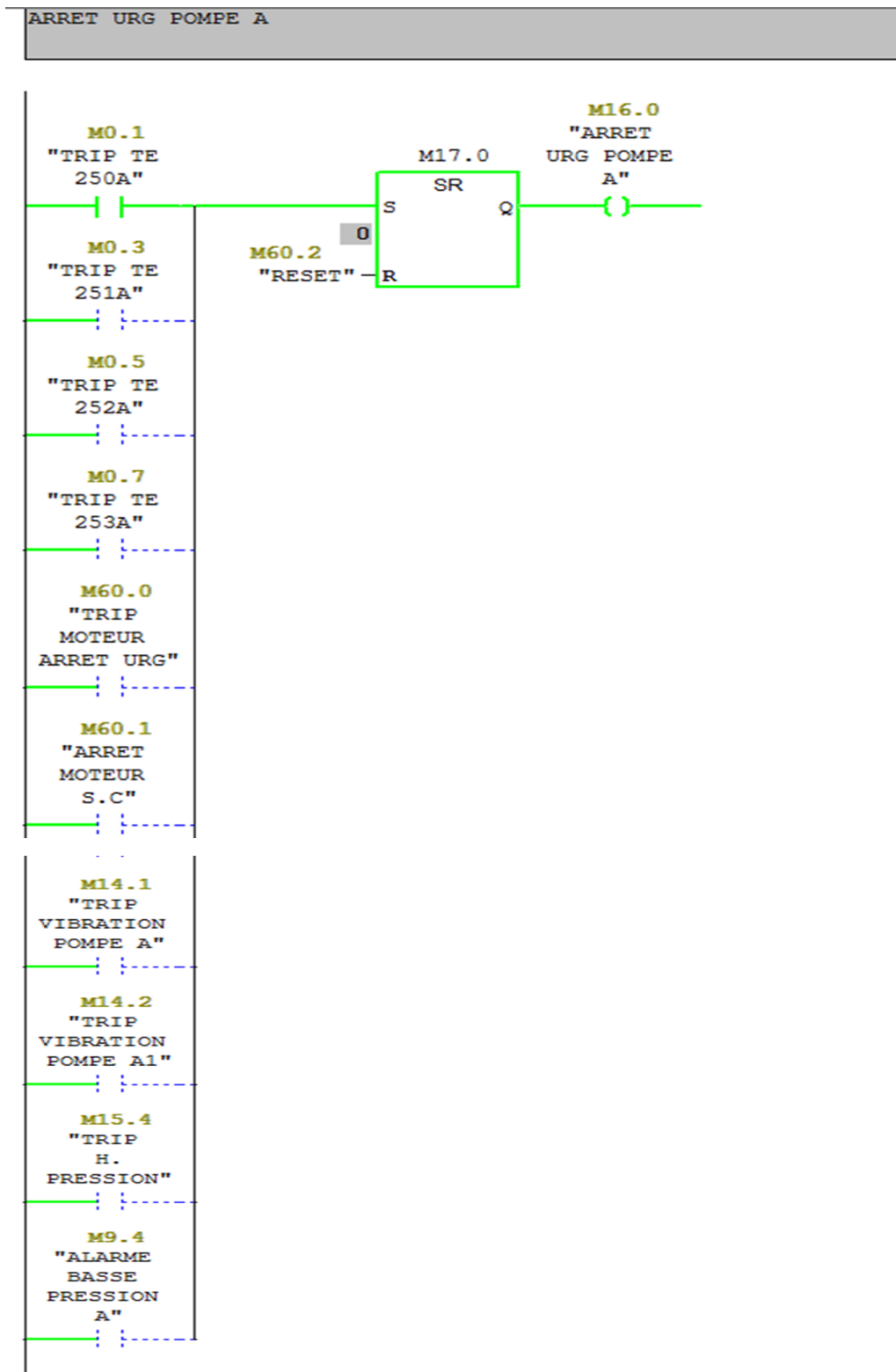


Figure IV.26. Vue simulation niveau ESD 2 après déclanchement (step7).

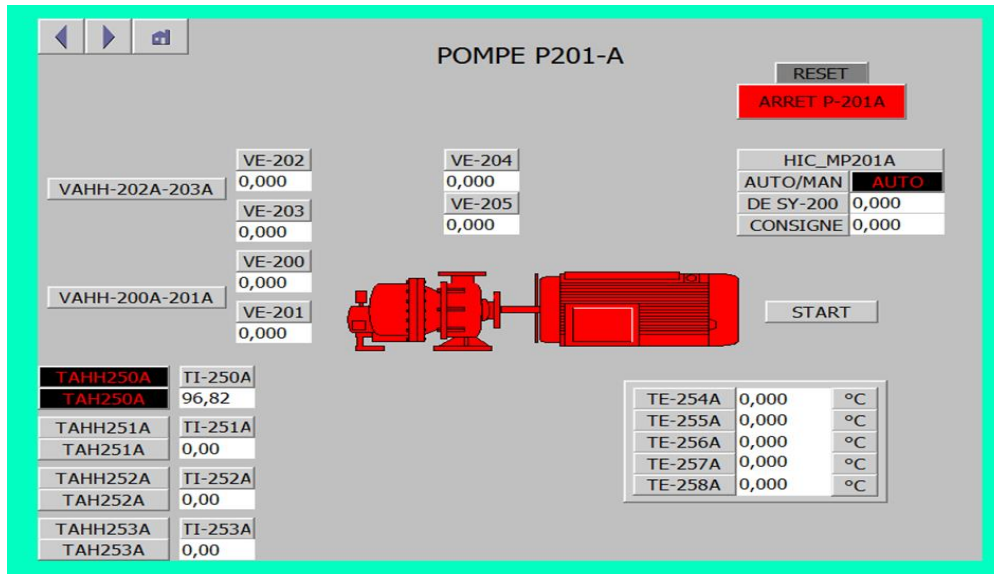


Figure IV.27. Vue POMPE GEP 201-A après déclenchement (Win cc).

Avant déclenchement :

CAUSE ESD 2 POMPE BOOSTER

-Très haute température de pompe BOOSTER :

TAHH-230X. TAHH-231X. TAHH-232X. TAHH-233X .TAHH-234X. TAHH-265X.

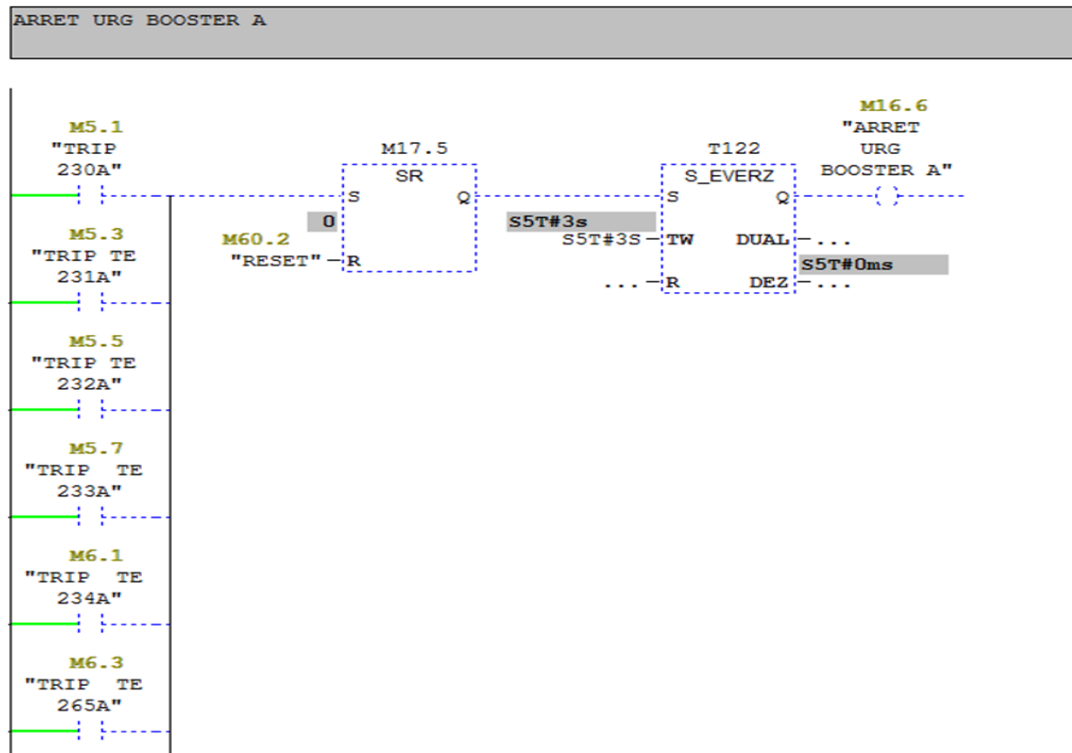


Figure IV.28. Vue simulation niveau ESD avant déclenchement (step7).

Après déclenchement :

Effet ESD 2 POMPE BOOSTER

-Arrêt pompe X.

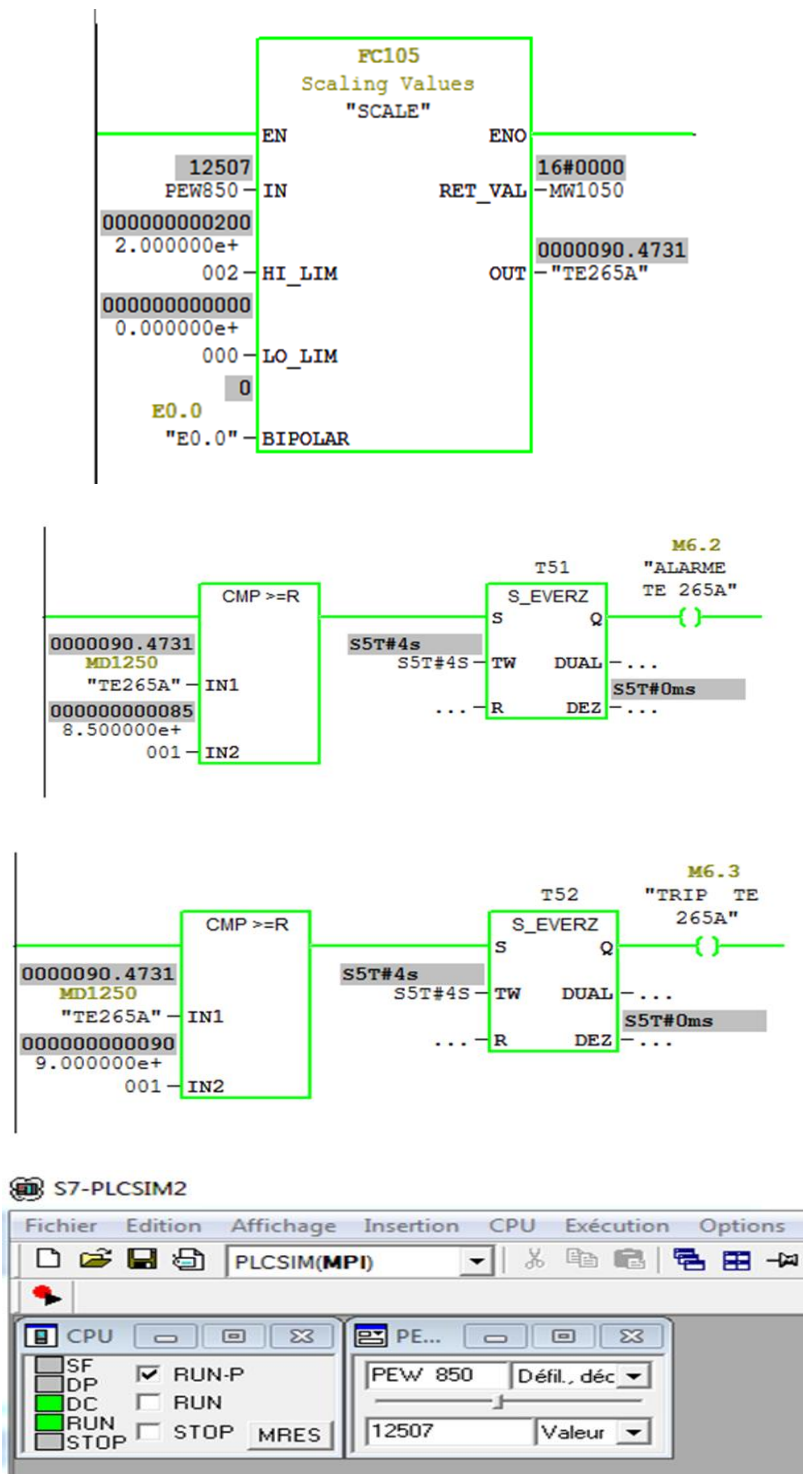


Figure IV.29. Vue simulation niveau ESD 2(TE265A) après déclenchement (step7).

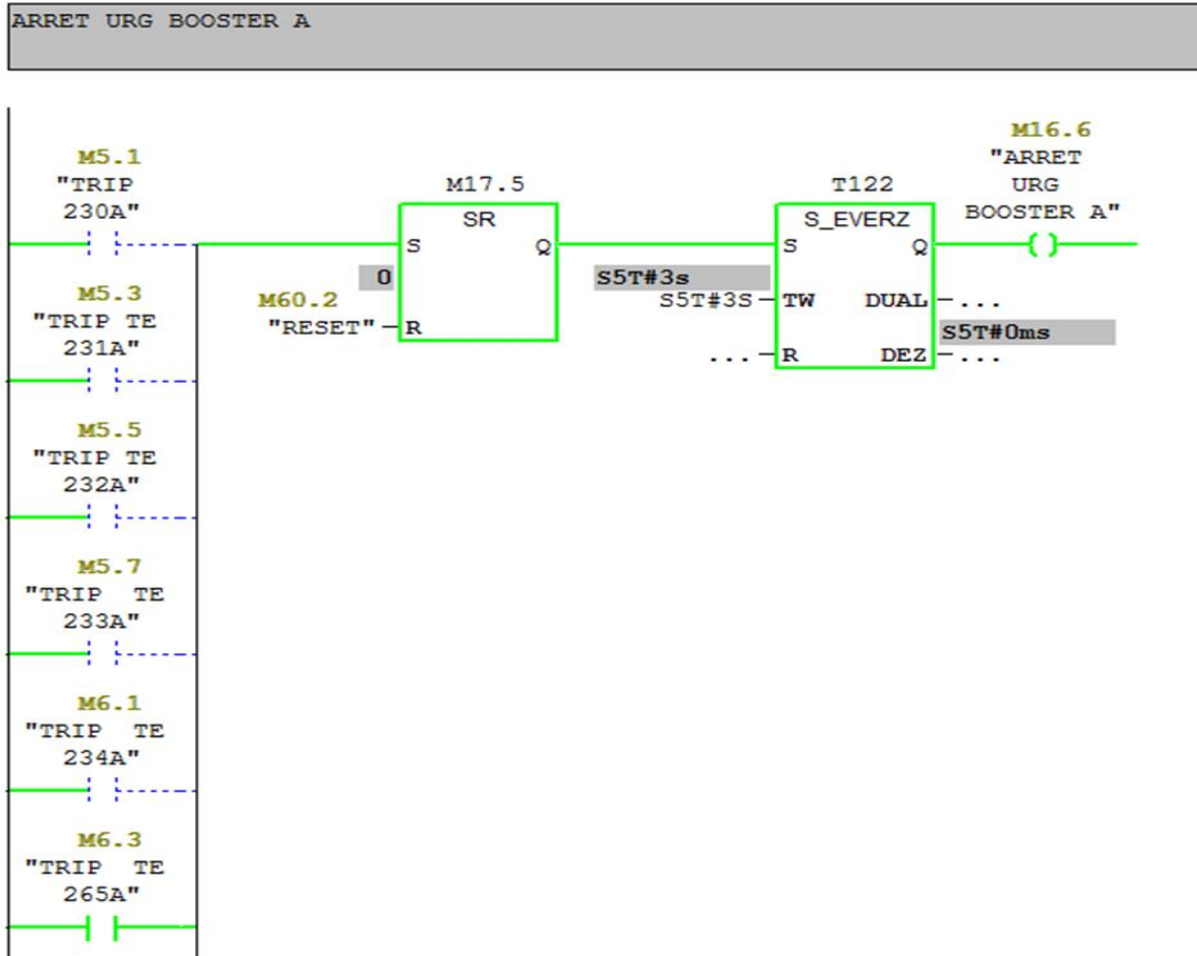


Figure IV.30. Vue simulation niveau ESD 2 après déclanchement (step7).

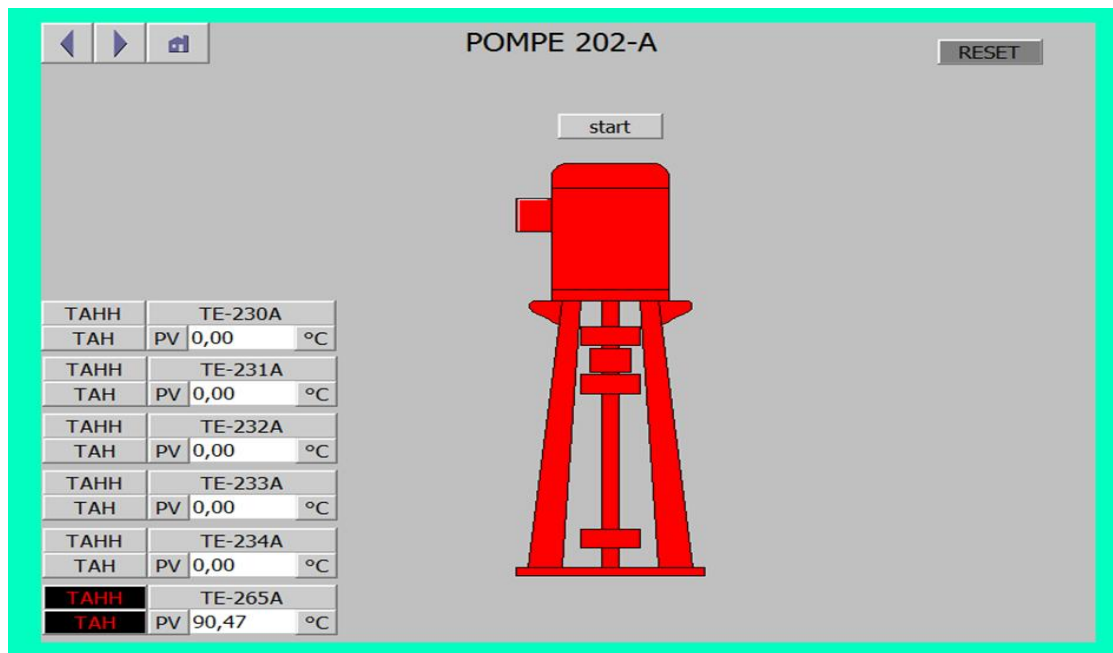


Figure IV.31. Vue POMPE BOOSTER après déclanchement(WINCC).

IV.5.2.3.Simulation niveau ESD stockage brut

Avant déclenchement :

Cause ESD bacs de stockage:

- Très haut niveau dans le bac 2.A1.
- Très bas niveau dans le bac 2.A1.
- Très haut niveau dans le bac 2.A2.
- Très bas niveau dans le bac 2.A2.

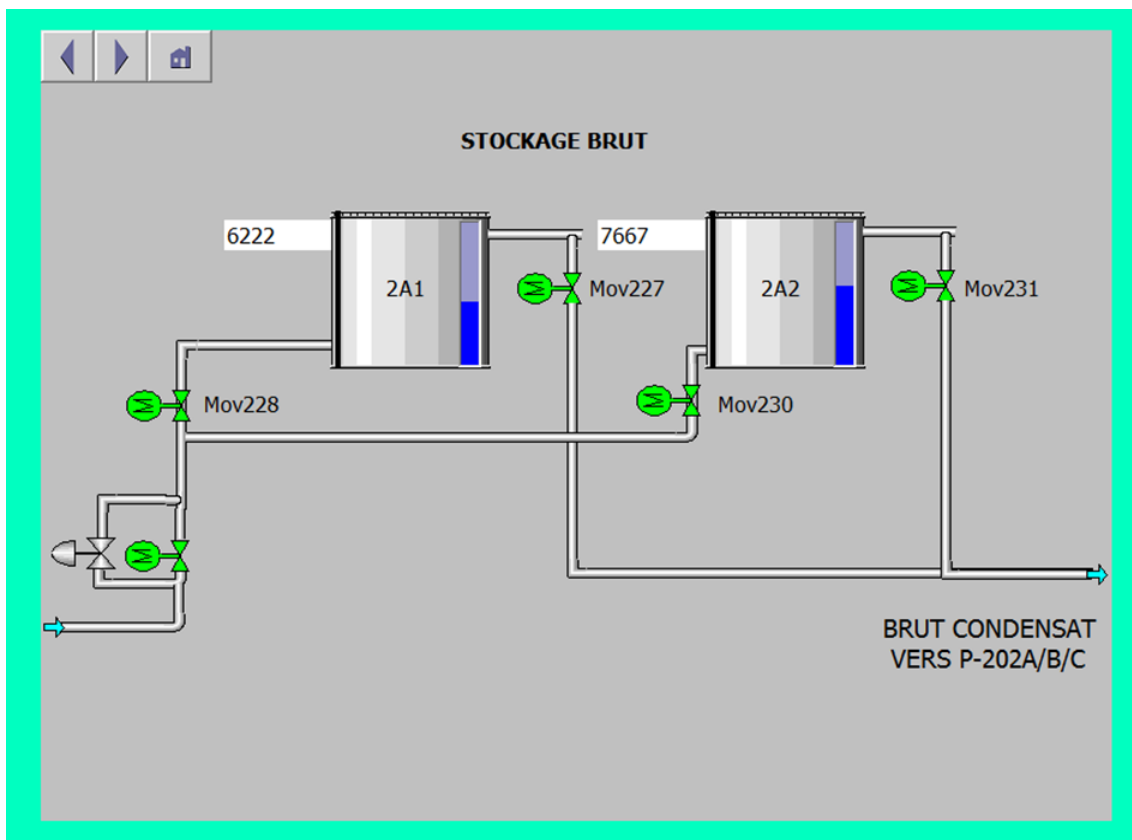


Figure IV.32. Vue stockage brut avant déclenchement (Win cc).

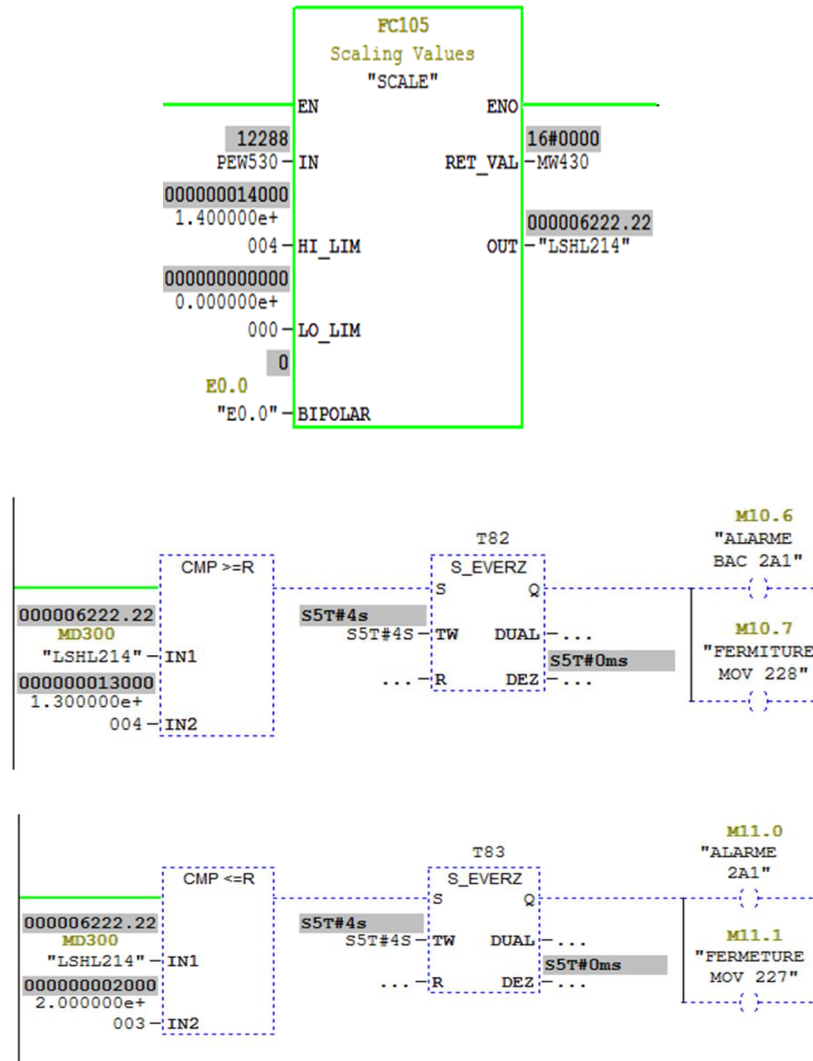


Figure IV.33. Vue simulation niveau ESD stockage brut (2y2) avant déclenchement (step7).

Après déclenchement :

Effets ESD BACS DE STOCKAGE

- Très haut niveau dans le bac 2.A2== fermeture vanne MOV -230.
- Très bas niveau dans le bac 2.A2== fermeture vanne MOV -231.
- Très haut niveau dans le bac 2.A1==fermeture vanne MOV -228.
- Très bas niveau dans le bac 2.A1== fermeture vanne MOV -227.

Très bas niveau bac 2A2

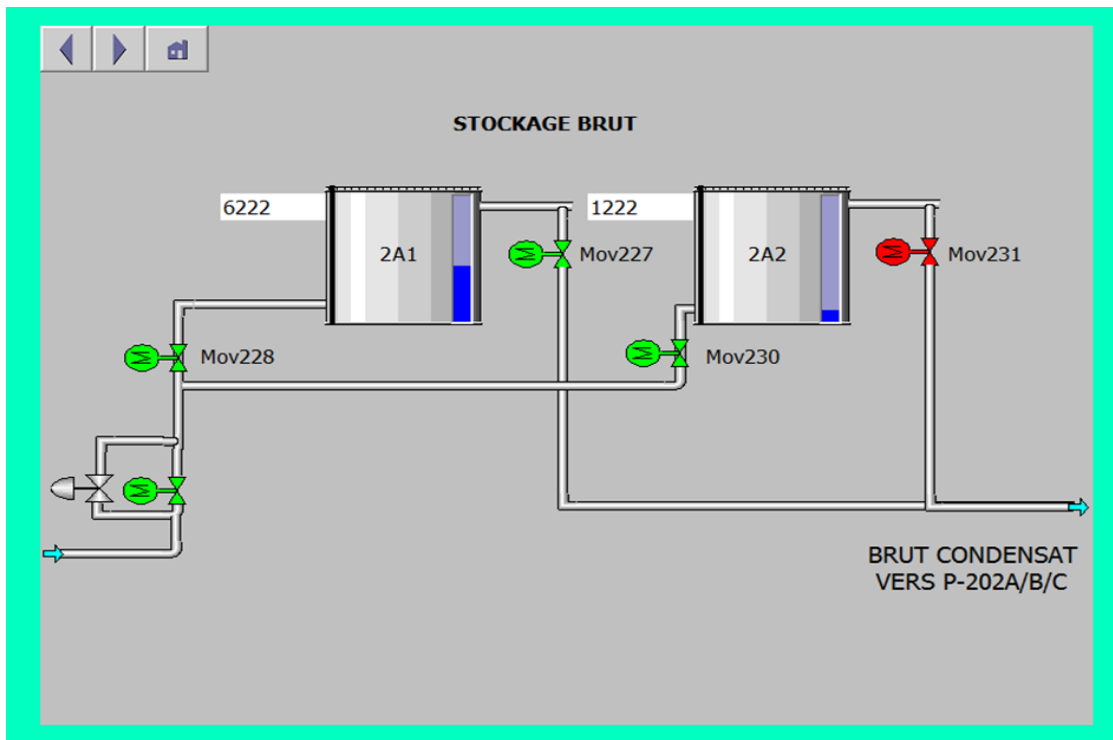
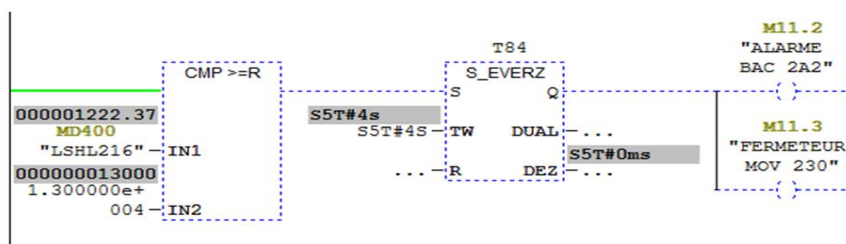
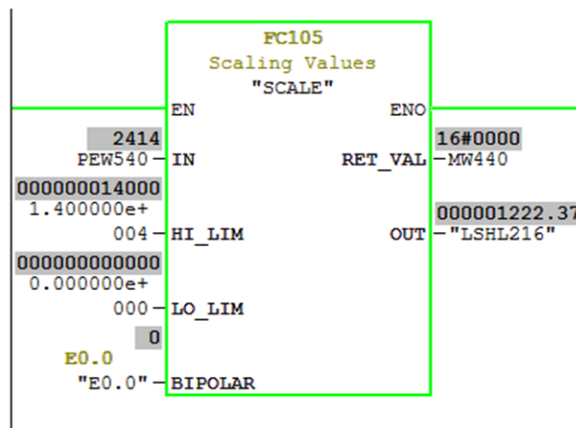


Figure IV.34. Vue stockage brut (Très bas niveau bac 2A2) après déclenchement (Win cc).



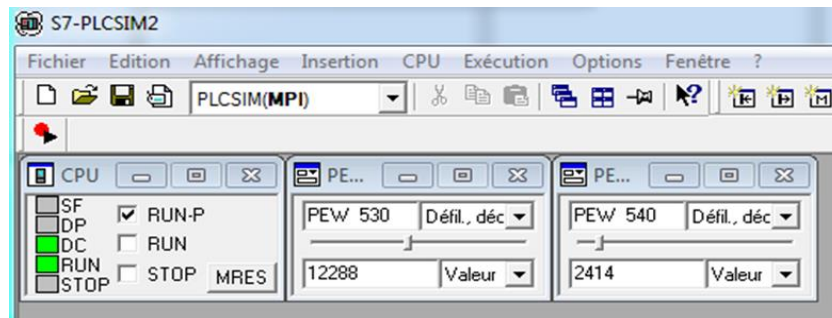
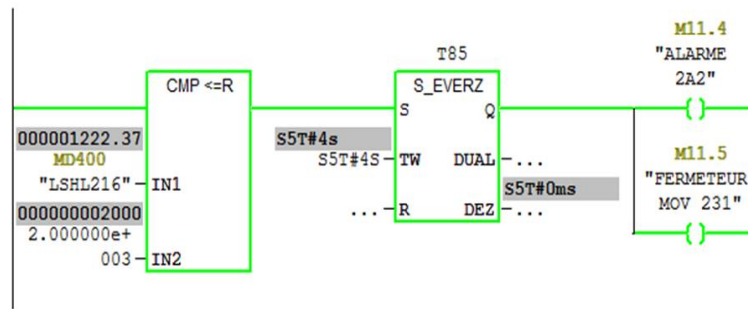


Figure IV.35. Vue simulation niveau ESD stockage brut après déclanchement (step7).

Très haut niveau de bac 2A2

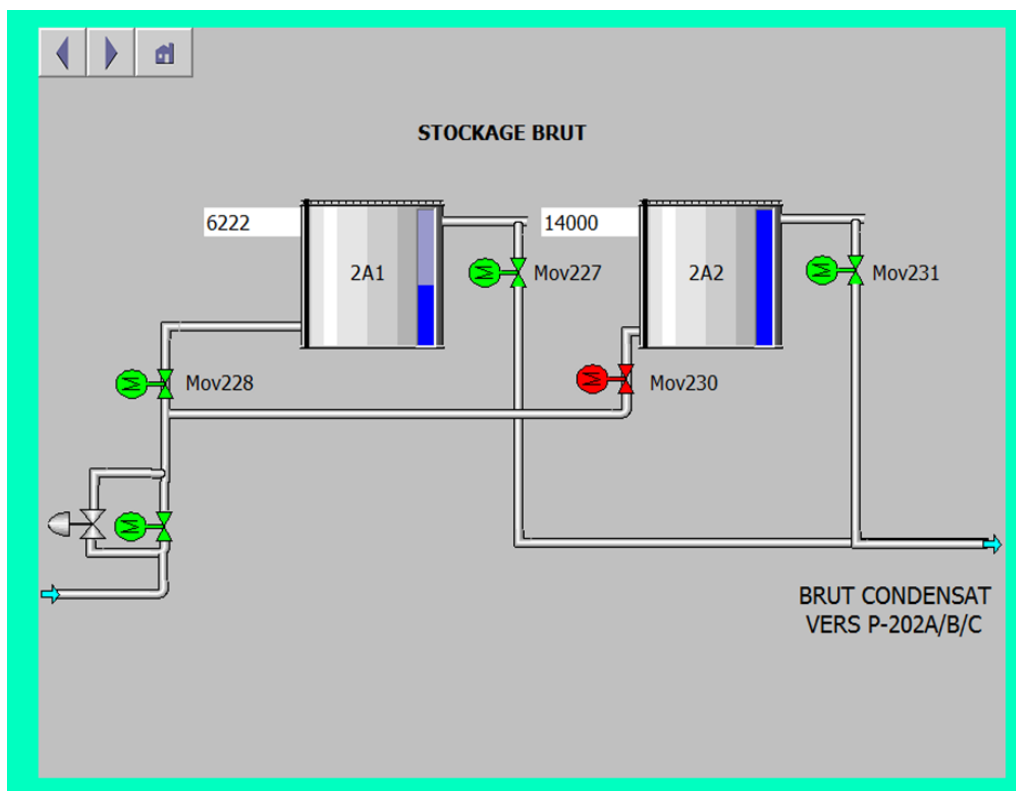


Figure IV.36. Vue stockage brut (Très haut niveau bac 2A2) après déclanchement (Win cc).

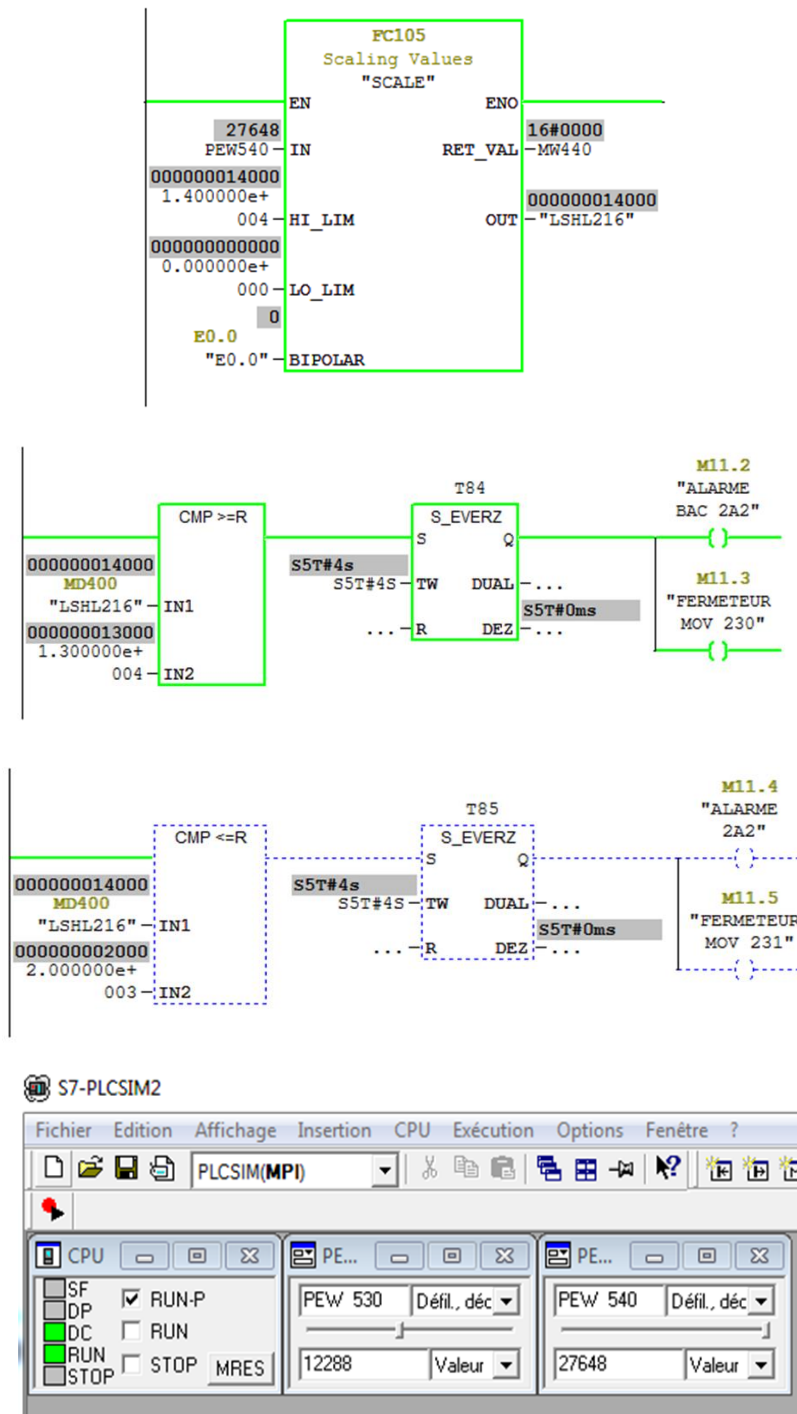


Figure IV.37. Vue simulation niveau ESD stockage brut après déclenchement (step7).

IV.6. Conclusion :

Dans ce dernier chapitre consacré à la supervision de la station, nous avons décrit la supervision en précisant sa place dans l'industrie puis nous avons élaboré sous le logiciel Win cc flexible les écrans permettant de suivre l'évolution du procédé , et d'intervenir directement sur la command de processu

CONCLUSION GENERALE

Conclusion Générale

Au cours de notre travail, nous avons présenté une description des systèmes de sécurité instrumentée, et de son fonctionnement, comme nous avons réalisé une étude de la commande Complète du système.

Dans le secteur industriel, la connaissance de la sécurité des personnes, de l'environnement et des équipements est une préoccupation constante des entreprises. Notre étude a été bien accomplie, nous avons obtenu des résultats satisfaisants.

Ce travail nous a permis d'avoir une très bonne expérience comme une nouvelle Connaissance qui est concernée la programmation des automates S7_400, la simulation Par PLCSIM et le logiciel de supervision Win cc.

Au terme de mon étude, on peut dire que les systèmes de production peuvent être suivis en combinant le programme de programmation STEP 7 avec le programme de supervision flexible Win CC.

Bibliographie

- [1] Documentation SONATRACH 2008.
- [2] Nasri Anissa " Rapport de stage Sp2 (Biskra) ".2017/2018.
- [3] Saouli Ramzi, rapport de stage, ‘ description de la station SP2 Biskra’, 2017/2018.
- [4] M.Boukhalfa Mohamed Nabil "Projet professionnel de fin de formation".
- [5] Mémoire Master2, Khelifi Mohamed Saïd «Le système de l’arrêt d’urgence process (ESD) basé sur l’automate programmable S7-400», Université Mohamed Khider Biskra, 2018/2019.
- [6] Henri Nussbaumer, « informatique industrielle III », Press polytechniques de Romandes 1987
- [7] : Alain GONZAGA, « LES AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS ».
- [8] William Bolton, « AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS». Chapitre 1 p 16, 2ème Edition
- [9] Mémoire de Master 2, R. Azizi et R. Chemali, «Commande et supervision de l'unité de conditionnement d'huile (Ce vital),» université de Bejaia, 2010.
- [10] Mémoire de Master 2, MADANI Farid, «Simulation et supervision d’un générateur de chaleur avec automate programmable SIMATIC S7-400» université de Bejaia, 2016/2017.
- [11] Jean-Claude Humbolt, « Automate programmables Industriels » édition DUNOD.1993.
- [12] G .Michel, « Architecture et application des automates programmable industriels »DUNOD ,1987
- [13] Mémoire de Master 2, BOUDAOUUD Amine, «Commande et supervision d’un cristalliseur (combineur) via un automate programmable siemens S7-400» université de Bejaia, 2018.
- [14] siemens, logiciel SIMATIC step7 version 5.5
- [15] Mémoire de Master 2, RAMTANI Jugurtha, KHEREDDINE Lydia «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, 2017/2018.
- [16] Mémoire de Master 2, BOUKHADRA Zouaoui, «Etude et programmation d’une sonde de prélèvement de gaz d’échappement à l’aide d’un automate programmable S7-300» université de Biskra, 2019.
- [17] : Manuel SIEMENS, « S7PLCSIM, Testez vos programmes », SIMATIC, 2008.
- [18] Manuels SIEMENS, « Win CC flexible 2008 », SIMATIC HMI, 200

