

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



**Université Abderrahmane Mira de
Bejaia
Faculté de technologie**



Département Automatique, Télécommunication et Electronique

Projet Fin d'étude

Pour l'obtention du diplôme de Master

Filière : Automatique

Spécialité : Automatique et informatique industrielle

Automatique et système

Thème

**Automatisation et supervision du système de commande du
terminal Ohanet à l'aide de l'automate SLC 500**

Préparé par :

M^r.BENCHEGRA Abderaouf

M^{elle}.AMZAL Kahina

Dirigé par :

M^{me}.BELLAHSENE Noura

M^r.FARAH Faris

Examiné par :

M^r.HADDAR Hocine

M^r.YAHIAOUI Fateh

Année Universitaire : 2021 / 2022

Remerciements

Avant tout nous remercions le bon Dieu de nous avoir donné la santé, le courage et la volonté et de nous avoir permis de terminer nos études et accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à notre promotrice Mme. BELLAHSENE, qui a bien voulu nous encadrer pour l'élaboration et le suivi théorique et pratique de notre travail.

Nous tenons aussi à remercier notre Co-promoteur Mr. FARAH Faris pour le temps qu'il nous a réservé et pour ses éclaircissements très utiles et sa contribution à notre intégration au sein de l'unité.

Nous tenons aussi à remercier s'adressent à notre chef de département d'Automatique Mr. HADJI et tous les enseignants qui ont contribué à notre réussite dans nos études.

Nous remercions aussi tous le personnel de la division TRC-RTI qui nous a toujours accueillis avec beaucoup de gentillesse et de patience.

Nous remercions aussi adressés aux membres du jury qui ont accepté de juger notre travail.

Sans oublier nos familles, nos amis (es) et tous ceux qui ont participé de loin ou de près à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire à mes très chers parents que j'ai trouvé toujours à mes côtés durant un parcours de sacrifices dans mes études mais plein de réussite à qui je dois tout et je ne leur rendrai jamais assez, que dieu les protège.

A mes très chers frères Djamil, Ilyes et Abderrahmane que j'aime beaucoup.

A la mémoire de mes grands-parents.

A tous mes cousins et cousines.

A tous mes oncles et tantes.

A toutes la famille Benchegra.

A tous mes amis et ceux qui m'ont aidé de loin ou de près à la réalisation de ce travail.

Je dédie ce modeste travail

Merci à toutes les personnes qui m'ont aidé et mêmes celles qui ne m'ont pas aidé (peut-être qu'elles le feront un jour).

Une dernière chose

« L'homme ne vaut pas forcément la valeur que lui donne la société ».

Mr .Benchegra Abderaouf

Dédicaces

A ma mère.

Elle qui a consacré sa vie à l'éducation de ses enfants.

Elle qui m'a élevé avec amour et tendresse.

Elle qui a toujours cru en moi.

Aux sacrifices qu'elle a faits pour sa famille.

A mon père qui n'a cessé de me soutenir.

A mes très chers frères Ghilas et Hicham que j'aime beaucoup.

A mes belles sœurs Souad et Hanane.

A tous mes proches et ceux qui mes sont chers.

A tous mes amis.

A mes enseignants durant mon cursus scolaire.

A toutes la famille Amzal.

A tous mes amis et ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Mlle. AMZAL Kahina

Sommaire

I.1	Introduction.....	1
-----	-------------------	---

Chapitre I Présentation de la station de pompage d’Ohanet

I.2	Présentation générale de l’entreprise.....	2
I.2.1	Les activités de sonatrach.....	3
I.3	Présentation de la région RTI.....	5
I.3.1	Patrimoines de la RTI.....	6
I.4	Introduction et historique de la ligne OH1 30".....	7
I.4.1	Généralité.....	7
I.4.2	Les stations de pompage.....	7
I.4.3	Les pointes d’injection de pétrole brut sur la ligne OH1 30".....	7
I.5	Station OPS1 (Ohanet).....	8
I.5.1	Description générale de la station.....	8
I.5.2	Système de sécurité.....	14
I.5.3	Le but de stockage.....	15
I.5.5	Technologie à relais.....	16
I.5.6	Technologie programmée.....	17
I.5.7	Comparatif entre l’automate et la technologie à relais.....	17
I.6	Conclusion.....	18

Chapitre II Description de l’automate SLC 500 et du logiciel RSLogix 500

II.1	Introduction.....	19
II.2	Définition de l’automate programmable.....	19
II.3	Principe générale de fonctionnement d’un API.....	20
II.4	Structure interne des automates programmables.....	20
II.5	Choix d’un automate.....	22
II.6	Les automates programmables Allen Bradley.....	23
II.7	Présentation de L’automate SLC 500.....	23
II.7.1	Présentation.....	23

II.7.2	Caractéristiques et avantages.....	24
II.7.3	Options de communication.....	25
II.7.4	Processeur SLC 5/03.....	25
II.7.5	Caractéristiques du processeur SLC 5/03.....	26
II.7.6	Mode de fonctionnement du SLC 5/03.....	27
II.8	Le logiciel de programmation RSLogix 500.....	28
II.8.1	Introduction sur RSLogix 500	29
II.8.2	Les applications du logiciel RSLogix 500.....	29
II.8.3	Les fonctions du logiciel RSLogix 500.....	30
II.8.4	Les langages de programmation	31
II.8.5	Création d'un projet RSLogix 500.....	31
II.8.6	Logiciel de communication RSLinx Classic Gateway.....	32
II.8.6.1	Configuration des communications système.....	33
II.8.6.2	Qui actif	34
II.8.7	Installation du châssis et des modules d'E/S	35
II.9	Conclusion	35

Chapitre III Analyse et programmation

III.1	Introduction.....	36
III.2	Cahier de charge.....	36
III.3	Elaboration des Ladres et Grafcets.....	38
III.4	Programmation.....	52
III.4.1	Configuration matériel (hardware).....	52
III.4.2	Table des variables.....	54
III.5	Conclusion.....	55

Chapitre IV IHM de Supervision

IV.1	Introduction.....	56
IV.2	Présentation de logiciel Intouch wonderware	57
IV.2.1	Caractéristiques	57
IV.2.2	Application SMC.....	57

IV.3	Etablissement d'une liaison HMI.....	59
IV.4	Les vues de L'IHM.....	61
IV.4.1	Définition de l'interface homme-machine (IHM).....	61
IV.4.2	La vue initiale.....	62
IV.4.3	La vue générale de parc de stockage de la station de pompage Ohanet.....	62
IV.4.4	La vue générale de la gare racleur.....	67
IV.4.5	La vue générale des alarmes.....	68
IV.4.5.1	Alarme de discordance.....	68
IV.4.6	Les vue générale des tendances et l'historique.....	69
IV.5	RUNTIME.....	70
IV.6	Conclusion.....	71
	Conclusion générale.....	72
	Bibliographie	
	Annexe	

Liste des figures

Figure I.1 : Cartographie actuelle du Réseau de Transport.....	4
Figure I.2 : Situation Géographique de la Région Transport In Amenas(RTI).....	5
Figure I.3 : Station OPS1 Ohanet (photo prise en entreprise).....	8
Figure I.4 : Plan de masse de la station Ohanet.....	9
Figure I.5 : Gare de racleur arrivée du brut (photo prise en entreprise).....	9
Figure I.6 : Les bacs de stockage (photo prise en entreprise).....	10
Figure I.7 : Toit flottant (photo prise en entreprise).....	10
Figure I.8 : Les vannes manuelles (photo prise en entreprise).....	11
Figure I.9 : Les vannes commandées (photo prise en entreprise).....	11
Figure I.10 : Le transmetteur de niveau (photo prise en entreprise).....	12
Figure I.11 : Le transmetteur de pression (photo prise en entreprise).....	13
Figure I.12 : Les pompes (photo prise en entreprise).....	13
Figure I.13 : Un bassin d'incendie d'une capacité de 2100 m ³ (photo prise en entreprise)..	14
Figure I.14 : Système de sécurité (photo prise en entreprise).....	15
Figure I.15 : Technologie à relais existante dans la station (photo prise en entreprise).....	16
Figure I.16 : Ancien salle de contrôle (photo prise en entreprise).....	16
Figure I.17 : Technologie programmée avec l'automate SLC 500 (photo prise en entreprise).....	17
Figure II.1 : Structure interne d'un API [8].....	20
Figure II.2 : L'automate programmable Allen Bradley SLC 500 «photo prise en entreprise».....	24
Figure II.3 : L'automate programmable Allen Bradley «photo prise en entreprise».....	26
Figure II.4 : Vue principale de RSLogix500.....	29
Figure II.5 : Choix de la CPU de travail.....	32

Figure II.6 : Configuration d'un driver.....	33
Figure II.7 : Fonction Qui Actif.....	34
Figure II.8 : Configuration matérielle.....	35
Figure III.1 : Grafcet général « Main ».....	38
Figure III.2 :Commande d'ouverture des vannes.....	39
Figure III.3 : Commande de fermeture des vannes.....	40
Figure III.4 : Alarme vanne.....	40
Figure III.5 : Programme Ladder de calcule du niveau	41
Figure III.6 : Alarme high high level (HHL).....	42
Figure III.7 : Alarme high level (HL).....	43
Figure III.8 : Alarme low low level (LALL).....	44
Figure III.9 : Alarme low level (LAL).....	45
Figure III.10 : Grafcet du calcule pression.....	46
Figure III.11 : Alarme high pression (AHP).....	47
Figure III.12 : Les alarmes sonores.....	48
Figure III.13 : L'alarme light 1 (ALM_1) des alarmes niveaux.....	49
Figure III.14 : L'alarme light 2 (ALM_2) des alarmes de pression et discordance.....	50
Figure III.15 : Activation et désactivation d'alarme sonore.....	51
Figure III.16 : Activation et désactivation d'alarme light général.....	52
Figure III.17 : Configuration des appareils.....	53
Figure III.18 : Table des cartes.....	54
Figure III.19 : Table des variables.....	55

Figure IV.1 : Vue de SMC.....	58
Figure IV.2 : Schémas descriptif de communication entre le CPU et l'Intouch.....	59
Figure IV.3 : Vue principale de l'application RSLogix Emulate 500.....	59
Figure IV.4 : Communication entre la CPU et l'HMI.....	60
Figure IV.5 : Vue générale du système de contrôle et supervision.....	60
Figure IV.6 : L'interface Homme/Machine dans un processus automatisé.....	61
Figure IV.7 : Vue initial.....	62
Figure IV.8 : Vue générale de parc de stockage de la station de pompage Ohanet.....	63
Figure IV.9 : Vue de bac A avant la simulation.....	63
Figure IV.10 : Les paramètres de niveau du bac A.....	64
Figure IV.11 : Commande de la vanne MRV 1119 (dans l'état OPEN).....	64
Figure IV.12 : Vue de bac A en état de remplissage.....	65
Figure IV.13 : Vue de bac A remplis.....	65
Figure IV.14 : Commande de la vanne MRV 1119 (dans l'état CLOSE).....	66
Figure IV.15 : Vue de bac A remplis avec la fermeture de la vanne MRV 1119.....	66
Figure IV.16 : Vue de la gare racleur avant la simulation.....	67
Figure IV.17 : Les paramètres de pression.....	67
Figure IV.18 : Vue de la gare racleur après la simulation.....	68
Figure IV.19 : Vue générale des alarmes après la simulation.....	68
Figure IV.20 : Affichage d'une alarme de discordance.....	69
Figure IV.21 : La fenêtre Pen Trend Control.....	69
Figure IV.22 : Les tendances d'ouverture et fermeture de la vanne MRV 1118 près la simulation.....	70
Figure IV.23 : Vue générale du parc de stockage de la station après la simulation de projet.....	71

Liste des tableaux

Tableau I.1 : Les points d'injections.....	8
Tableau II.1 : Les options de communication des processeurs de la famille SLC 500.....	25

Liste des abréviations

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

TRC : Activité Transport par Canalisation.

ENAGEO : Entreprise Nationale de Géophysique.

ENAFOR : Entreprise Nationale de Forage.

ENGTP : Entreprise Nationale de Grands Travaux Pétroliers.

NAFTAL : Société nationale de commercialisation et de distribution des produits pétroliers.

E&P : Exploration-production.

LRP : Liquéfaction, Raffinage et Pétrochimie.

CNDG : Centre national de dispatching gaz.

CDHL : Centre de dispatching des hydrocarbures liquides.

RTH: Région de transport HOUD HAMRA (HASSI MESSAOUD).

RTO : Région de transport ARZEW (ORAN).

RTE : Région de transport SKIKDA.

RTI : Région de transport IN AMENAS. La Région Transport In Amenas.

RTC : Région de transport centre BEJAIA.

GEM : Gazoducs Enrico Mattei BIR EL ATER (TEBESSA).

GPDF : Projet de gazoduc reliant les dairas EL ARICHA (TLEMCEM).

DMB : Direction Maintenance BISKRA.

DML : DML LAGHOUAT LAGHOUAT.

DRC : Direction régionale commerciale ORAN.

HEH : Haoudh El Hamra.

GNL : Gaz naturel liquéfié.

GPL : Le gaz de pétrole liquéfié.

GR1 : Transport par Canalisation Gaz Naturel.

OH1 : Oléoduc Haoudh El Hamra (Brut).

OT1 : Oléoduc Tunisia (Brut).

LR1 et DLR1 : Transport par Canalisation (GPL).

NH2 : Transport par Canalisation (condensat).

SP1 : Station pompage In Amenas.

API : L'automate programmable industriel (ou Programmable Logic Controller PLC).

CPU: Central processing unit.

OEM : Original Equipment Manufacturer.

HMI : Inter- face Homme /Machine.

TOR : Tout Ou Rien.

EEPROM : Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory ou mémoire morte effaçable électriquement et programmable.

ROM : Read Only Memory.

RAM : Random Access Memory.

PCMCIA : Personal Computer Memory Card International Association.

PLC : Programmable Logic Controller.

E/S : Entrée/sortie.

DH-485 : réseau Data Highway.

RS-232 : norme standardisant une voie de communication de type série.

C.a. et c.c : courant alternatif et courant continu.

SCADA : Supervisory Control And Data Acquisition.

ASCII : American Standard Code for Information Interchange(Assembleur).

PID : Proportionnel, intégral, dérivé.

FBD : Bloc de fonction.

ST : Texte structuré.

IL : Liste d'instructions.

DDE : Dynamic data exchange.

AHHL: Alarme high high level.

HL: Alarme high level.

LALL: Alarme low low level.

LAL : Alarme low level.

AHP : Alarme high pression.

ALM_1 : Alarme light 1 des alarmes niveaux.

DISC_V1 : Discordance vanne 1.

PB : Botton posoire.

ALM_2 : Alarme light 2 des alarmes de pression et discordance.

PHY : Physique.

IP : Internet Protocol.

OPC : Ordonnancement, pilotage et coordination.

Introduction générale

Introduction générale

Introduction générale

Dans un monde industriel en pleine évolution où la compétitivité est l'objectif essentiel, l'automatisation est une nécessité. Elle repose essentiellement sur l'intégration des modes de contrôle et de commande à haute précision et piloter les organes de commande (moteurs, vannes, vérins etc...) d'une machine ou d'un atelier de production en fonction d'un état souhaité et de l'évolution réelle du système à commander, car la commande classique (manuelle, pneumatique et électrique...) est moins optimisée.

Pour la résolution de nombreux problèmes de commande, le choix s'oriente de plus en plus sur les automates programmables industriels (API).

Pour automatiser un système industriel, on doit d'abord connaître les exigences de son fonctionnement. Ensuite à l'aide des outils et des méthodes facilitant cette tâche, on engage une suite de procédures d'analyses, d'études et d'essais. Cette démarche peut se résumer en deux phases, phase d'étude et phase de réalisation et de mise en œuvre.

Dans ce contexte, le sujet qui nous a été proposé à la station de pompage Ohanet au niveau de Sonatrach qui est spécialisée dans le stockage et le transport d'hydrocarbure (brut et condensat) consiste à l'élaboration d'un nouveau système de contrôle/commande numérique à base d'un API avec une interface homme machine (HMI) permettant à la supervision de tout le parc tout en assurant une visualisation plus claire par le biais des vues graphiques détaillées et une manipulation plus souple et plus sûre des opérations liées à la réception, le stockage des produits ainsi que leur expédition avec possibilité d'archivage de tous paramètres d'exploitation et des alarmes.

Afin de mener à bien notre travail, nous avons adopté le plan suivant :

- Dans le premier chapitre on présentera le système ainsi qu'un bref aperçu sur les activités de l'entreprise Sonatrach.
- Le deuxième chapitre sera consacré aux API et logiciels de programmation.
- Le troisième chapitre sera dédié à la programmation.
- Le quatrième chapitre sera consacré à l'élaboration d'une IHM de supervision.

Enfin, nous terminerons notre travail par une conclusion générale.

Chapitre I : Présentation de la station de pompage d'Ohanet

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

I.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons introduire l'historique de l'entreprise, ses multiples activités précisément le transport par canalisation (TRC), avec une présentation générale de la station de pompage Ohanet, ses différents structures et aussi son système de contrôle/commande ancien a base d'une logique câblée.

I.2 Présentation générale de l'entreprise

La **Société Nationale** pour le **Transport** et **Commercialisation** des **Hydrocarbures** ou SONATRACH qui est la compagnie nationale algérienne de recherche, d'exploitation, de transport par canalisations, de transformation et de commercialisation des hydrocarbures et de leurs dérivées. Elle a été créée le 31 décembre 1963 considérée comme une compagnie, la première du continent africain toutes catégories confondues et la première entreprise énergétique du bassin méditerranéen.

Depuis plus de 50 ans, SONATRACH joue pleinement son rôle de locomotive de l'économie nationale. Elle a pour mission de valoriser les importantes réserves en hydrocarbures de l'Algérie. Cet acteur majeur de l'industrie pétrolière, surnommé la major africaine, tire sa force de sa capacité à être un groupe entièrement intégré sur toute la chaîne de valeur des hydrocarbures.

Dans l'Amont, SONATRACH opère, en effort propre ou en partenariat avec des compagnies pétrolières étrangères, des gisements parmi les plus importants du monde dans différentes régions du Sahara algérien : Hassi Messaoud, Hassi R'Mel, Hassi Berkine, Ourhoud, Tin Fouyé Tabankort, Rhourde Nouss, In Salah et In Amenas.

En matière de transport, le Groupe dispose d'un réseau de canalisations extrêmement dense qui s'étend aujourd'hui sur près de 22 000 kilomètres sur le territoire national. La Compagnie a également aménagé quatre ports pétroliers de chargement d'hydrocarbures : Alger, Arzew, Bejaia et Skikda afin de permettre le chargement et le déchargement de gros tankers d'une capacité de 80 000 à 320 000 TM et de méthaniers.

Dans l'Aval, SONATRACH compte six raffineries en activité sur le territoire et deux complexes pétrochimiques, quatre complexes Liquéfaction GNL et deux complexes Séparation GPL.

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

Le Groupe compte 154 filiales et participations dont une quinzaine détenues à 100 % et œuvrant au quotidien à la valorisation de la chaîne de valeur pétrolière et gazière du pays. Parmi celles-ci, figurent notamment l'Entreprise Nationale de Géophysique « ENAGEO », l'Entreprise Nationale de Forage « ENAFOR », l'Entreprise Nationale de Grands Travaux Pétroliers « ENGTP », ou la société nationale de commercialisation et de distribution des produits pétroliers « NAFTAL » [1].





Sonatrach est aujourd'hui un acteur majeur dans le domaine du pétrole et du gaz. Elle exerce ses activités dans quatre principaux domaines l'Amont, le Transport par Canalisations, l'Aval et la commercialisation.

Actuellement, elle est classée au 12^{ème} rang des compagnies pétrolières mondiales, 2^{ème} exportateur du GNL et du GPL et 4^{ème} exportateur du gaz naturel.

I.2.1 les Phases de développement de Sonatrach

- 1963-1971 : Création et construction de Sonatrach .
- 1971-1982 : Phase de croissance et d'intégration.
- 1982-1987 : Restructuration .
- 1987-1998 : Maturité et modernisation.
- 1998-2000 : Nouveaux statuts organisant Sonatrach en société par actions (Spa).
- 2000 à ce jour : Redéploiement et développement

I.2.2 Les activités de sonatrach

-  **Activité exploration-production (E&P).**
-  **L'activité Liquéfaction, Raffinage et Pétrochimie(LRP).**
-  **L'Activité Commercialisation (com).**
-  **Activité Transport par Canalisation (TRC).**

L'Activité Transport par Canalisation(TRC) assure l'acheminement des hydrocarbures (Pétrole brut, gaz naturel, GPL et condensat) et dispose d'un réseau de canalisations de près de 19599 km et répartis comme suit :

- Des gazoducs d'une longueur de 9689 km.
- Des oléoducs d'une longueur de 9910 km.

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

L'activité Transport par Canalisation dispose de :

- 79 stations de pompage et de compression.
- Une capacité de stockage.
- Une capacité de chargement portuaire.
- Une infrastructure de maintenance et d'entretien articulée autour de 03 bases principales de maintenance et 03 bases régionales d'intervention.
- Un centre national de dispatching gaz (CNDG) à Hassi R'mel.
- Un centre de dispatching des hydrocarbures liquides (CDHL) à Haoud El Hamra.

L'activité de transport par canalisation est divisée à des directions régionales qui sont :

- RTH HOUD HAMRA (HASSI MESSAOUD).
- RTO ARZEW (ORAN).
- RTE SKIKDA.
- RTI IN AMENAS.
- RTC BEJAIA.
- GEM BIR EL ATER (TEBESSA).
- GPDF EL ARICHA (TLEMEN).
- DMB BISKRA.
- DML LAGHOUAT.
- DRC ORAN.

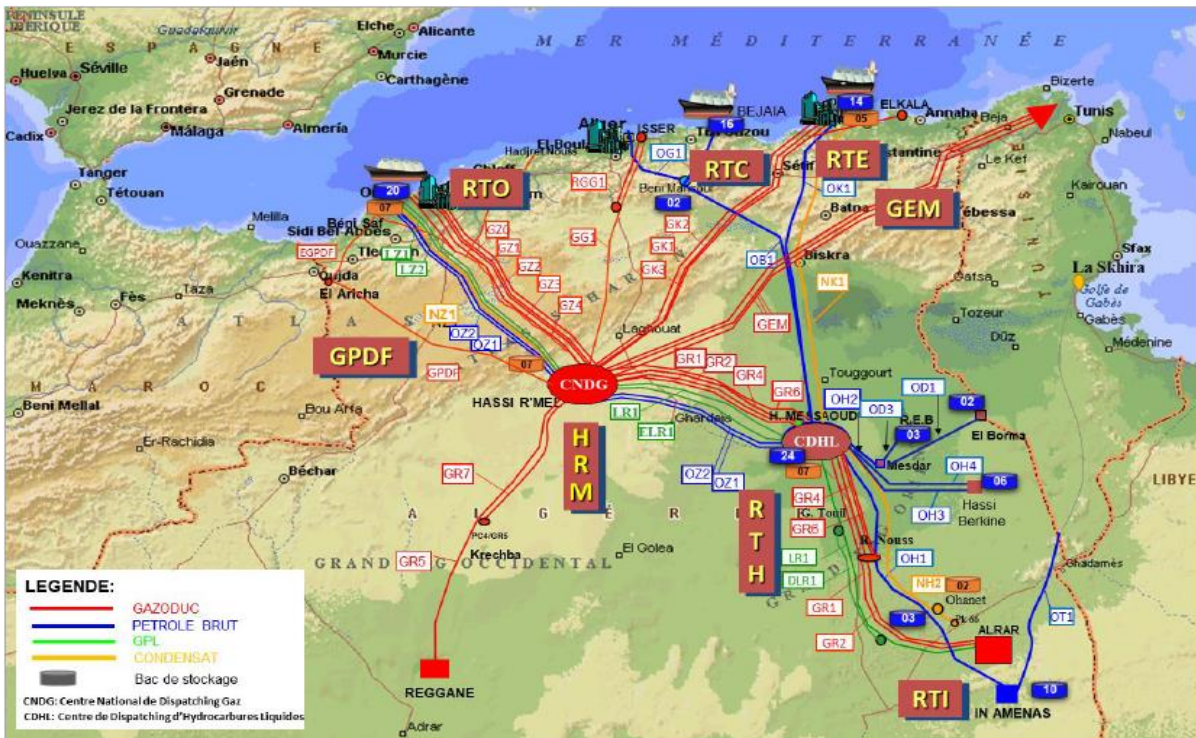


Figure I.1 : Cartographie actuelle du Réseau de Transport [1].

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

I.3 Présentation de la région RTI

La Région Transport In Amenas a été créée le 18 Juin 1988 suite à la réorganisation de la Division Transport. Elle est située dans le Sud Est algérien à 1 700 KM d'Alger.

RTI gère des lignes d'oléoducs et de gazoducs et se compose des ouvrages concentrés : Un centre de dispatching liquide, des parcs de stockage, des stations de pompage et de compression, et un ensemble d'oléoducs et gazoducs. La Région transporte quatre (04) produits d'hydrocarbures : Pétrole brut, Condensat, GPL, Gaz.

La direction régionale d'In Amenas est l'une des cinq directions régionales de la division exploitation de la branche transport par canalisations de la Sonatrach. La direction régionale d'In Amenas a pour mission l'exploitation, la gestion et la maintenance d'un réseau de transport par canalisations d'hydrocarbures liquide et gazeux. Ces canalisations ont pour rôle de collecter tout au long de leur parcours les hydrocarbures extraits des différents champs et d'en assurer le transport [2].

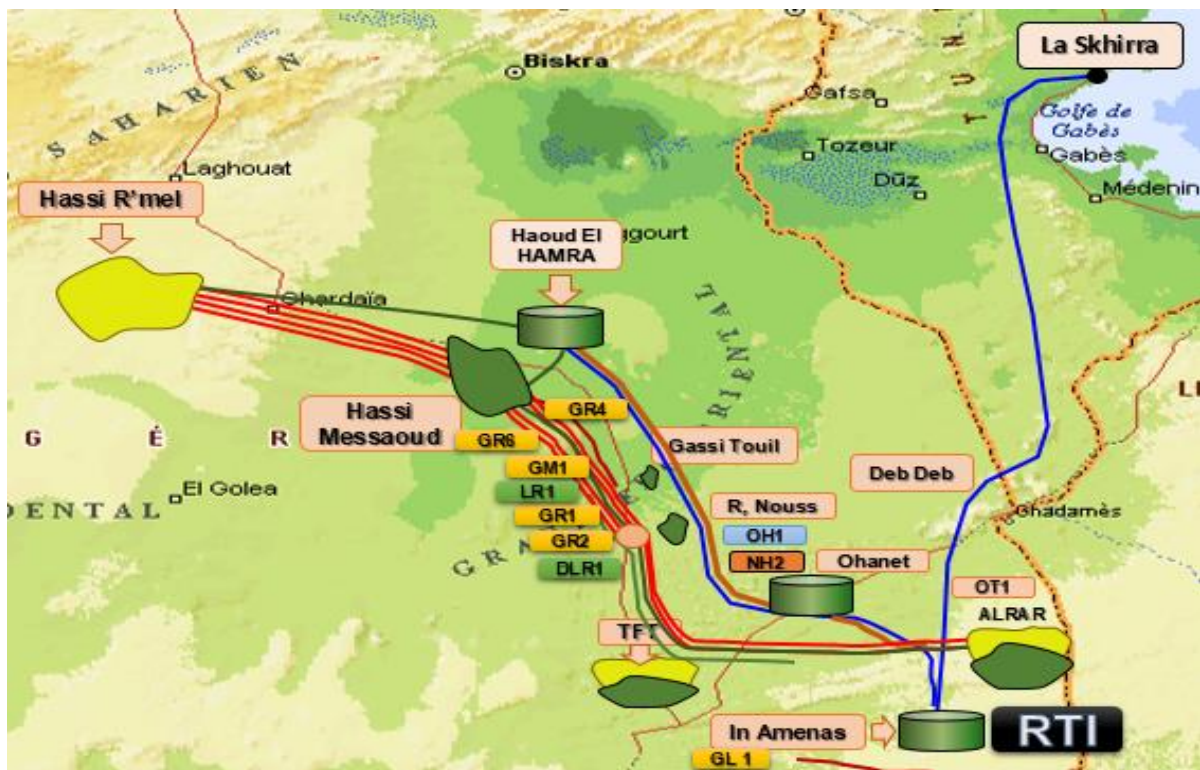


Figure I.2 : Situation Géographique de la Région Transport In Amenas(RTI).

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

I.3.1. Patrimoines de la RTI

La direction régionale d'In Amenas gère un réseau de transport composé des ouvrages suivants :

a. Gazoducs (1 538 km)

- GR1 (Gaz naturel) : diamètre = 42" à 48", longueur = 655 km (Alrar – Hassi R'mel).
- GR2 (Gaz naturel) : diamètre = 42" à 48", longueur = 680 km (Alrar – Hassi R'mel).
- GR4 (Gaz naturel) : diamètre = 42" à 48", longueur = ... km (R.Nouss – H. R'mel).
- GR6 (Gaz naturel) : diamètre = 42" à 48", longueur = ... km (R.Nouss – H. R'mel)

b. Oléoducs (2 538 km)

- OT1 (Brut) : diamètre = 24", longueur = 265 km (In Amenas – Tunisie).
- OH1 (Brut) : diamètre = 30", longueur = 630 km (In Amenas – HEH).
- LR1 (GPL) : diamètre = 10" à 42", longueur = 985 km (Alrar – Hassi R'mel).
- DLR1 (GPL) : diamètre = 16", longueur = 404 km (Ohanet – GTL).
- NH2 (condensat) : diamètre = 24" à 30", longueur = 564 km (Alrar – HEH) [2].

c. Bacs de stockage

- Station SP1 : composée de 10 bacs de capacité de 18 000 m³ chacun.
- Station Ohanet : composée de 05 Bacs de capacité de 35 000 m³ chacun.

d. Stations de pompage

- Station pompage In Amenas (SP1).
- Station pompage Deb Deb (SP2).
- Station pompage Ohanet.
- Station pompage Mederba.
- Station pompage Gassi-Touil.

e. Stations de compression

- Station de compression TFT.
- Station de compression Rhourd Nouss.
- Station de compression Zina.

f. Canalisation

Longueur Totale : 4300 km

- 02 Pétrole Brut.
- 01 Condensat.
- 04 Gaz.
- 02 GPL.

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

I.4 Introduction et historique de la ligne OH1 30''

I.4.1 Généralité

SONATRACH exploité un oléoduc 30'' entre In Amenas dans la région sud-est de l'Algérie vers le nord HEH. Cette canalisation d'une longueur approximative de 630 KM est construite aux tuyaux conformes à la norme API 5LX X52 dont l'épaisseur de paroi est de 7,14 mm avec un tronçon 24'' de 41 km de fibre de verre entre pk 314 et 360 d'une épaisseur de 13mm. Le pétrole brut s'écoule librement par gravité depuis OHANET jusqu'à HEH. La capacité d'écoulement libre de la canalisation étant de 1230m³/h en été de 1150m³/h en hiver [2].

I.4.2 Les stations de pompage

L'objectif général d'une station de pompage : Stocker, et envoyer le brut/condensât. Afin d'augmenter la capacité de débit de l'oléoduc Sonatrach a fait installer sur la ligne trois nouvelles stations de pompes :

- Station OPS1 : à OHANET
- Station OPS2 : à MEDERBA.
- 158Km D'OHANET.
- Station OPS4 : à GASSI TOUIL
- 339Km D'OHANET.

La mise en service de ces stations (le pompage) permettra l'augmentation de la capacité de l'oléoduc jusqu'à 2806m³/h en été et 2681 m³/h en hiver. Cette forme d'exploitation correspondre à la phase II [2].

NB : la station (le pompage) n'a jamais été mise en service depuis leur installation vu que la production actuelle n'a pas atteint la valeur qui nécessite le pompage.

I.4.3 Les pointes d'injection de pétrole brut sur la ligne OH1 30''

Sur la ligne il y'a plusieurs pointes d'injections définis comme suite :

Points d'injection :

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

Champs	Inas	Stah	Tamadanet	Ohanet	TFT	R- Nous	G- Touil	Nezla
Pk	0	66	80	112,5	270,5	376	452	545
m3/jour	9000	2000	100	1000	12000	250	2000	Arrêt

Tableau I.1 : Les points d'injections.

I.5. Station OPS1 (Ohanet)

Situé au Nord –Ouest de In Amenas a une distance de 112,5 Km, et de 528Km de HEH , station est implantée dans une enceinte carrée de 4000 m². De part son implantation, elle joue le rôle de station de départ mais vu l'état du pipeline elle se trouve arrêtée depuis construction ainsi que toutes les autres stations intermédiaire.

Cette station est alimentée en brut par deux gisements. Celui de Ohanet , de stah et l'arrivé de In Amenas. Actuellement cette dernière est by-passé le brut passe directement dans le pipe line de 30''[3].



Figure I.3 : Station OPS1 Ohanet (photo prise en entreprise).

I.5.1 Description générale de la station

Le bureau principale et la salle de commande se trouvant dans le coin SE de l'enceinte, une installation de ravitaillement en carburant pour véhicules avec les équipements connexes se trouve également dans cette zone de la station.

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

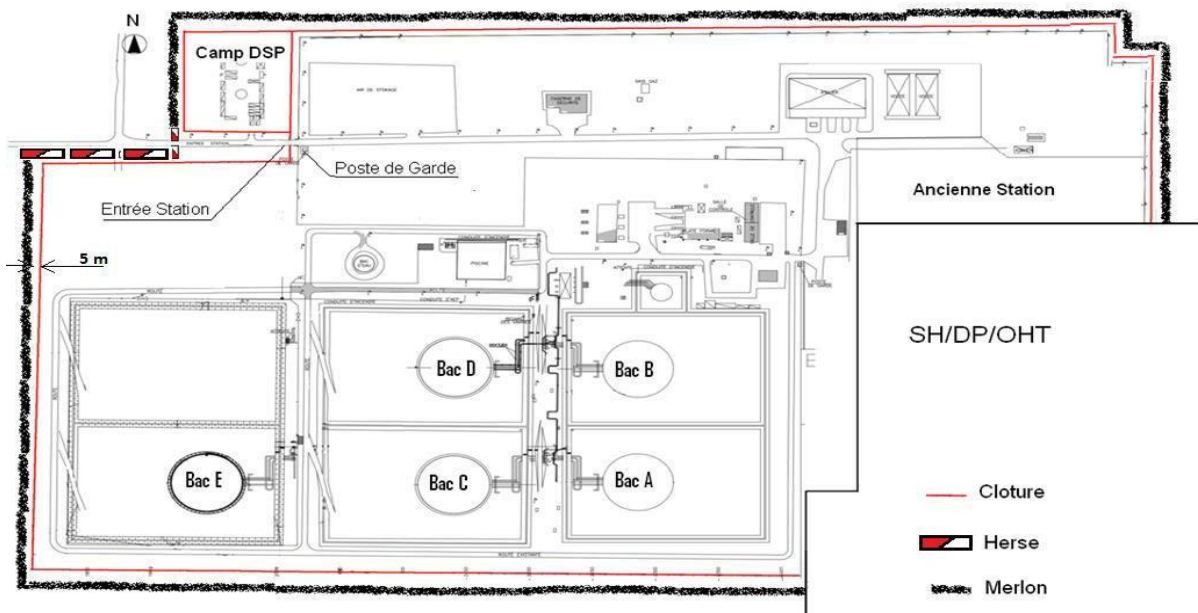


Figure I.4 : Plan de masse de la station Ohanet.

a. Gare de racleur

Les périmètres étant parallèle aux axes N-S et E-W la canalisation principale 30" court dans le sens sud nord près du périmètre et la gare de racleur départ et arrivée, Les gares équipées de potence sont conçues pour réceptionner ou envoyer des racleurs pour l'entretien des lignes OH1 en amont et aval de la station, pompe de transfert et dispositifs de comptage se trouvent au sud de l'enceinte.



Figure I.5 : Gare de racleur arrivée du brut (photo prise en entreprise).

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

a. Les réservoirs de stockage

La plupart de la surface de la station est occupée par cinq réservoirs de stockage, chacun situé dans sa propre cuvette de rétention, les réservoirs sont du type HORTON à toiture double flottant de 57m de diamètre et 15m de hauteur avec capacité de 35000m³. Trois pour le stockage de brut (B, C et D), les deux autres (A et E) pour le stockage de condensât. Un réservoir de détente à toit conique dans sa propre cuvette de rétention est situé dans le coin SE du dépôt de stockage, ce réservoir est d'un diamètre de 17m, et de 9.15m de hauteur d'une capacité de 2000m³ est muni d'une boîte étanche aux fuites de vapeur [2].



Figure I.6 : Les bacs de stockage (photo prise en entreprise).

b. Réservoir à toit flottant

Le toit flottant est un disque mobile qui flotte sur le liquide en suivant les mouvements de descente et de montée du produit. Pour permettre ces déplacements, un espace annulaire libre existe entre le toit et la robe de la cuve. Il est obturé par un système d'étanchéité déformable qui permet au toit de coulisser sans entraves à l'intérieur de la robe [4].

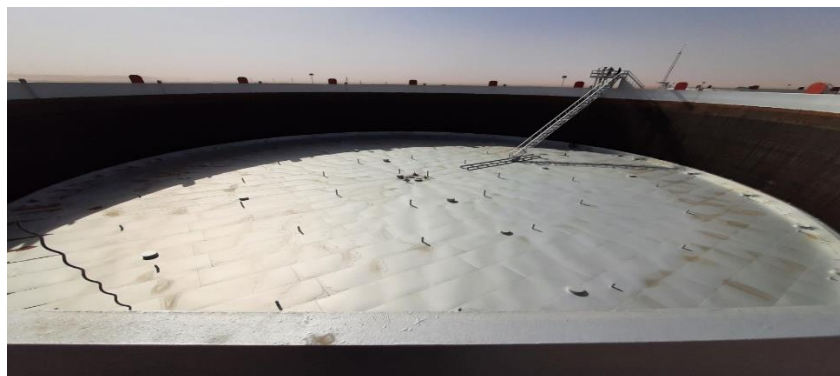


Figure I.7 : Toit flottant (photo prise en entreprise).

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

c. Les vannes

Le bac de stockage est composé de trois (03) vannes qui s'ouvrent et se ferment manuellement, une pour la réception et l'autre pour le transfert de bac à un autre bac et la dernière est pour l'expédition du pétrole brut :



Figure I.8 : Les vannes manuelles (photo prise en entreprise).

Ce bac a aussi trois (03) vannes qui s'ouvrent et se ferment automatiquement, ces vannes sont commandées par un système de commande ancien à base d'une logique câblée :



Figure I.9 : Les vannes commandées (photo prise en entreprise).

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

d. Transmetteur de niveau

Les transmetteurs de niveau sont utilisés pour mesurer et transmettre le niveau de liquides (ici le liquide c'est le brut et le condensat) directement à l'unité de contrôle qui se trouve à l'extérieur de la zone de confinement. Il est basé sur le principe du flotteur avec transmission magnétique dans un circuit potentiométrique à 3 fils.



Figure I.10 : Le transmetteur de niveau (photo prise en entreprise).

Remarque : Le même principe qui se trouve dans tous les réservoirs de stockage A, B, C, E, F.

e. La purge des eaux

Il s'agit de drainer (soutirer ou ôter) l'eau contenu dans le pétrole brut, cela après décantation du produit dans le bac. Cette opération s'effectue rigoureusement et en continu.

Côté exploitation, il est recommandé de laisser le pétrole brut le temps nécessaire de se stabiliser, et ce temps est de l'ordre de six heures minimum [4].

f. Transmetteur de pression

Le terme "transmetteur de pression" est communément utilisé pour définir un capteur de pression équipé d'interfaces électrique et mécanique et délivrant un signal de sortie standardisé.

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

Le principe de fonctionnement d'un transmetteur de pression est : la pression du fluide à mesurer est guidée à travers un raccord processus et s'applique à l'élément de mesure de pression interne. L'électronique interne convertit le signal brut du capteur en un signal filtré, amplifié, compensé en température et standardisé, comme par exemple le signal 4...20 mA. Ce signal de sortie est transmis via un connecteur standardisé ou un câble à une unité de traitement du signal.



Figure I.11 : Le transmetteur de pression (photo prise en entreprise).

g. Les pompes

Les trois pompes principale équipement NOS425/1101 A, B, C sont des pompes horizontale mono étage modèle 12x12x16DVS de fabrication BYRON JACKSON. Elles sont conçues pour une capacité de 1403 m³/h à une hauteur de 205 mètres de colonne liquide. Elles sont entraînées par des turbines à gaz SULZER modèle 9GT, SIA(NS63) [2].



Figure I.12 : Les pompes (photo prise en entreprise).

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

Un bassin d'incendie d'une capacité de 2100 m³ ainsi qu'un bâtiment de type ouvert abrite deux pompe d'incendie, deux pompes a mousse, une pompe de remplissage à mousse liquide /eau, un réservoir à mousse et des équipements de production de mousse, un centre de commande des moteurs adjacents est logé dans un kiosque climatisé[2].



Figure I.13 : Un bassin d'incendie d'une capacité de 2100 m³ (photo prise en entreprise).

I.5.2 Système de sécurité

L'installation d'un système d'eau incendie est une condition préalable qui doit être remplie avant que la station soit opérationnelle.

L'ensemble du système doit donc être opérationnel avant que des hydrocarbures ne soient introduits dans le système.

Les services de lutte contre l'incendie comprennent les installations suivantes :

- Un bassin d'incendie d'une capacité de 2100 m³.
- Une pompe de remplissage mousse liquide/eau. Cette pompe transfère la mousse liquide au bac de stockage de mousse liquide.
- Deux pompes génératrices de mousse ces pompes BYRON JACKSON 2x3x11 1/2 GSMJ peuvent assurer un refoulement de 15m³/h.
- Un système de réticulation d'eau d'incendie pressurisé par les pompes d'incendie. Ce système est équipé de bouches d'eau et s'étend partout dans l'enceinte de la station.
- Chacun des réservoirs à toit flottant est équipé d'une colonne montante principale, ce système est utilisé pour la refroidissement du bac[2].

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet



Figure I.14 : Système de sécurité (photo prise en entreprise).

I.5.3 Le but de stockage

Le stockage des hydrocarbures a pour but :

- Il consiste à mettre le produit au repos suivi d'une opération décantation avant l'expédition.
- Permet la collecte des différents champs pétroliers afin d'acheminer de grande quantité de produit.
- Permet la continuité de la production et de l'exploitation tout en assurant un stockage permanent.
- Permet de contrôler la qualité de produit expédié.
- Permet le dégazage naturel pour l'élimination des gaz indésirables le traitement préalable du brut est nécessaire afin de minimiser les problèmes de corrosions ou d'incendie des bacs et des canalisations car ces installations sont très coûteuses [4].

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

I.5.5 Technologie à relais

Technologie à relais est composée des contacts actionnés par une bobine à effet électromagnétique, le relais est le module de base à câbler.

Le passage du courant est assuré par des conducteurs vissés, soudés ou sertis aux bornes des relais, les relais peuvent ainsi être asservis entre eux dans un schéma qui intègre les contacts des capteurs et les bobines des prés actionneurs (La technologie existante dans la station Ohanet).



Figure I.15 : Technologie à relais existante dans la station (photo prise en entreprise).



Figure I.16 : Ancien salle de contrôle (photo prise en entreprise).

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

I.5.6 Technologie programmée

Seules les technologies électroniques à haute intégration permettent la concentration des composants et l'obtention des temps de réponse nécessaires pour la réalisation des composants programmables. (C'est la nouvelle technologie qui remplace la technologie à relais).

L'automate programmable se présente comme un ensemble de blocs fonctionnels s'articulant autour d'un canal de communication : le bus interne. Généralement, chaque bloc est physiquement réalisé par un module spécifique. Cette organisation modulaire permet une grande souplesse de configuration pour les besoins de l'utilisateur, ainsi qu'un diagnostic et une facilité de maintenance (La nouvelle technologie programmée avec l'automate ALLEN BRADLEY qui remplace l'ancien technologie a relays dans la station Ohanet).



Figure I.17 : Technologie programmée avec l'automate SLC 500 (photo prise en entreprise).

I.5.7 Comparatif entre l'automate et la technologie à relais

- Réduction considérable du relayage.
- Fiabilité.
- Moins d'encombrement.

Chapitre I Présentation de la station de pompage d'Ohanet

- Réduction du stock.
- Temps de réponse garantis.
- Aide à la maintenance.
- Facilité de mise en œuvre.
- Entrées/sorties Industriel, protégé, opération de test, édition et visualisation.
- Indépendance du procédé, facilement réutilisable.
- Souplesse d'adaptation.
- Jeu d'instruction très évolué (équations mathématique,PID...).
- Accessible par les techniciens.

I.6 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons donné un aperçu sur la station de pompage d'Ohanet et aussi son système de contrôle/commande ancien à base d'une logique cablée qui sera remplacé par un nouveau système de contrôle/commande à base d'un automate.

Le chapitre suivant portera sur la description de l'automate programmable ALLAN BRADLEY de la gamme SLC500 ainsi que sa structure interne et son fonctionnement.

Chapitre II : Description de l'automate SLC 500 et du logiciel RSLogix 500.

II.1 Introduction

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

L'automatisation conduit à une très grande rapidité, une meilleure régularité des résultats et évite à l'homme des tâches pénibles et répétitives.

L'automate programmable industriel API (ou Programmable Logic Controller PLC) est aujourd'hui le constituant le plus répandu des automatismes. On le trouve non seulement dans tous les secteurs de l'industrie, mais aussi dans les services (gestion de parkings, accès à des bâtiments) et dans l'agriculture (composition et délivrance de rations alimentaires dans les élevages). Il répond aux besoins d'adaptation et de flexibilité des activités économiques actuelles.

Ce chapitre sera consacré à la description des automates programmables ALLEN BRADLEY à structures modulaire essentiellement le SLC 500 du logiciel associé RSLogix 500.

II.2 Définition de l'automate programmable

Un automate programmable industriel (API) est une machine électronique spécialisée dans la conduite et la surveillance en temps réel de processus industriels. Il exécute une suite d'instructions introduites dans ses mémoires sous forme de programmes, et s'apparente par conséquent aux machines de traitement de l'information.

Trois caractéristiques fondamentales le distinguent des outils informatiques tels que les ordinateurs utilisés dans les entreprises :

- Il peut être directement connecté aux capteurs et pré-actionneurs grâce à ses entrées/sorties industrielles.
- Il est conçu pour fonctionner dans des ambiances industrielles sévères (Température, vibrations, microcoupures de la tension d'alimentation, parasites, etc...).

Enfin, sa programmation à partir de langages spécialement développés pour le traitement de fonctions d'automatisme facilite son exploitation et sa mise en oeuvre. de la gamme des CPU avec entre autres de nouveaux modèles focalisés sur la sécurité, motion contrôle ou avec interface Ethernet/PRO Finet intégrée.

De nombreuses applications sont remplies par le SLC 500, en particulier dans l'industrie automobile, la construction OEM (Original Equipment Manufacturer), mais aussi emballage, agro-alimentaire et plasturgie. Il peut également s'intégrer dans des solutions compactes avec HMI (Inter- face Homme /Machine) ou dans des têtes des stations pour le traitement intelligent décentralisé [5].

II.3 Principe générale de fonctionnement d'un API

Tous les automates fonctionnent selon le même mode opératoire :

- **Traitement interne** : l'automate effectue des opérations de contrôles et met à jour certains paramètres systèmes (détection des passages en RUN/STOP, mises à jour des valeurs de l'horodateur,...).
- **Lecture des entrées** : l'automate lit les entrées (de façon synchrone) et les recopie dans la mémoire image des entrées.
- **Exécution du programme** : l'automate exécute le programme instruction par instruction et écrit les sorties dans la mémoire image des sorties.
- **Ecriture des sorties** : l'automate bascule les différentes sorties (de façon synchrone) aux positions définies dans la mémoire image des sorties.

Ces quatre opérations sont effectuées continuellement par l'automate [6].

II.4 Structure interne des automates programmables

La structure matérielle interne d'un API obéit au schéma donné sur la figure II.4 suivante. La figure illustre la structure interne d'un API :

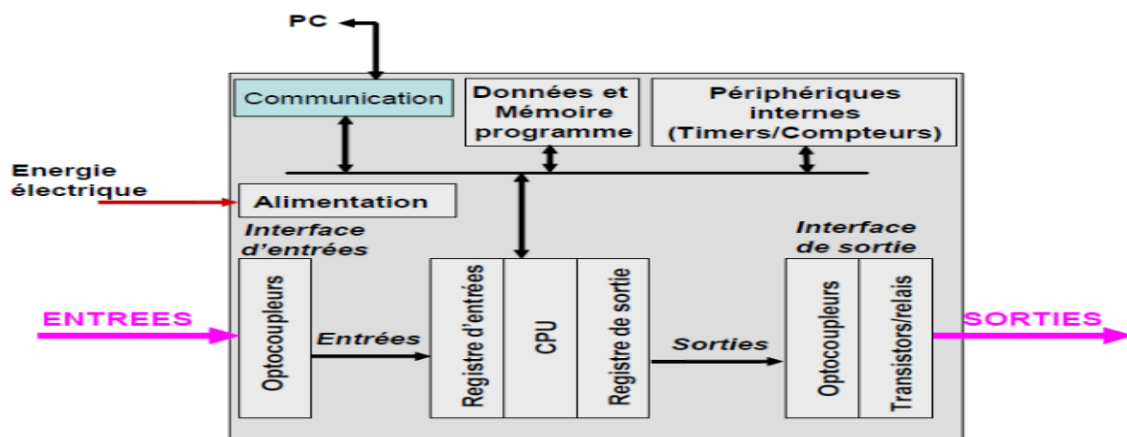


Figure II.1 : Structure interne d'un API [6].

Détaillons successivement chacun des composants qui apparaissent sur ce schéma.

❖ L'unité centrale

L'unité centrale désigne l'ensemble opérationnel et constitutif d'un ordinateur (ou d'un calculateur) monté dans un châssis, Elle se compose au minimum des éléments essentiels à son fonctionnement tels qu'une alimentation, un générateur d'horloge, une unité centrale de traitement, une mémoire centrale et une unité d'entrées-sorties.

❖ Les modules d'entrées/sorties

Ils assurent le rôle d'interface entre la CPU et le processus, en récupérant les informations sur l'état de ce dernier et en coordonnant les actions.

Plusieurs types de modules sont disponibles sur le marché selon l'utilisation souhaitée :

- Modules TOR (Tout Ou Rien) : l'information traitée ne peut prendre que deux états (vrai/faux, 0 ou 1 ...). C'est le type d'information délivrée par une cellule photoélectrique, un bouton poussoir ... etc.
- Modules analogiques : l'information traitée est continue et prend une valeur qui évolue dans une plage bien déterminée. C'est le type d'information délivrée par un capteur (débitmètre, capteur de niveau, thermomètre... etc.).
- Modules numériques (spécialisés) : l'information traitée est contenue dans des mots codés sous forme binaire ou bien hexadécimale. C'est le type d'information délivrée par un ordinateur ou un module intelligent.

❖ Les mémoires

Un système de processeur est accompagné par un ou plusieurs types de mémoires.

Elles permettent de stocker :

- Le système d'exploitation dans des **ROM** ou **PROM**.
- Le programme dans des **EEPROM**.
- Les données système lors du fonctionnement dans des **RAM**. Cette dernière est généralement secourue par pile ou batterie.

En règle générale, on peut augmenter la capacité mémoire par adjonction de barrettes mémoires type **PCMCIA**. (Personal Computer Memory Card International Association), ou PC Card, est un format de carte d'extension ultra-plat, destiné aux ordinateurs et à d'autres périphériques.

❖ L'alimentation

L'automate est généralement alimenté par le réseau monophasé 220 V ; 50HZ mais d'autres alimentations sont possibles comme 110V.

❖ Liaisons de communication

Elles Permettent la communication de l'ensemble des blocs de l'automate et des éventuelles extensions, elles s'effectuent :

- Avec l'extérieur par des bornes sur lesquels arrivent des câbles transportant le signal électrique.
- Avec l'intérieur par des bus reliant divers éléments, afin d'échanger des données, des états et des adresses.

II.5 Choix d'un automate

- ✓ Les compétences/expériences de l'équipe d'automaticiens en mise en œuvre et en programmation de la gamme de l'automate.
- ✓ La qualité de service après-vente.
- ✓ La capacité de traitement du processeur (vitesse, données, opérations, temps réel...).
- ✓ Le type des entrées/sorties nécessaires.
- ✓ Le nombre d'entrées/sorties nécessaires.

L'automate utilisé dans notre projet appartient à la gamme **SLC 500** d'**ALLEN BRADLEY**, le **SLC 500** est une gamme de contrôleurs programmables, d'E/S discrètes, analogiques et spécialisées, et de périphériques basés sur un petit châssis. La famille SLC 500 fournit puissance et flexibilité avec une large gamme de configurations de communication, de fonctions et d'options de mémoire. L'ensemble de programmation en échelle RSLogix 500 fournit des éditeurs flexibles, une configuration d'E/S par « pointer et cliquer », un puissant éditeur de base de données, ainsi que des outils de diagnostic et de dépannage pour vous aider à économiser du temps de développement de projet et optimiser la productivité.

Avec une mémoire de programme/données configurable de 64 k disponible et plus de 60 types de modules d'E/S, ainsi qu'un choix d'options de réseau, le système SLC fournit une solution puissante pour la commande industrielle autonome ou distribuée [7].

II.6 Les automates programmables Allen Bradley

L'entreprise Allen Bradley offre une gamme d'automates très large adaptée au service de la sécurité de conception et d'utilisation de machines et d'équipements dans de nombreux secteurs industriels.

On peut classer ces automates en deux types selon qu'ils soient modulaires ou compacts.

➤ Les automates modulaires

Composés de différents modules (très flexibles), on distingue :

- Les SLC 500.
- Les PLC 5.
- Les Logix 5000 :
 - CompactLogix.
 - ControlLogix.
 - FlexLogix.
- Les nano-automates Pico :
 - Module Pico.
 - Module Pico GFX.

➤ Les automates compacts

Tous les composants sont regroupés en un seul bloc.

Les MicroLogix 1000 (SLC compact) :

- MicroLogix 1100.
- MicroLogix 1200.
- MicroLogix 1500.

II.7 Présentation de L'automate SLC 500

II.7.1 Présentation

Le SLC 500 est une plate-forme adaptable, le plus ancien de la gamme des automates Allen Bradley reste pourtant une référence avec une offre très large de modules d'entrées/sorties classiques format 1747, bâtie autour de deux options matérielles : une version bloc avec possibilité d'extension en utilisant un châssis à 2 emplacements, et une version modulaire comprenant jusqu'à 960 points d'E/S.

La gamme est composée de cinq modèles de processeurs : les 5/01, 5/02, 5/03, 5/04 et 5/05. Grâce à cette gamme de processeurs, le SLC 500 peut commander des machines simples ou des procédés complexes (petits ou grands) : ces processeurs ont l'évolutivité dont ont besoin les diverses applications [8].



Figure II.2 : L'automate programmable Allen Bradley SLC 500 «photo prise en entreprise».

II.7.2 Caractéristiques et avantages

- **Caractéristiques**

- Quatre unités centrales.
- Quatre différentes tailles de châssis (4, 7, 10 et 13).
- Modules d'E/S 1746.
- Quatre types d'alimentations.
- Options de communication.

- **Avantages**

- Répond à un grand nombre de besoins d'E/S et de fonctionnalités.
- Souplesse de montage des E/S et des options d'extension.
- Plus de 48 modules différents pour répondre aux besoins des applications.
- Quatre tailles différentes, supportant les alimentations c.a. et c.c.
- Par liaisons DH-485, RS-232 et DH+.

II.7.3 Options de communication

Le tableau ci-dessous résume les options de communication des processeurs de la famille SLC 500.

Option	Communication	Type de processeur			
		SLC 5/01	SLC 5/02	SLC 5/03	SLC 5/04
DH 485	DH-485	(réception)	(réception ou émission)	(réception ou émission)	(réception ou émission)
RS-232	DH-485			•	•
	DF1 (4)	• (1)	• (1)	•	•
	ASCII			☐	•
Data Highway Plus	DH+	• (2)(3)	• (2) (3)	• (2)	•

Tableau II.1 : Les options de communication des processeurs de la famille SLC 500.

(1) Module 1747-KE nécessaire.

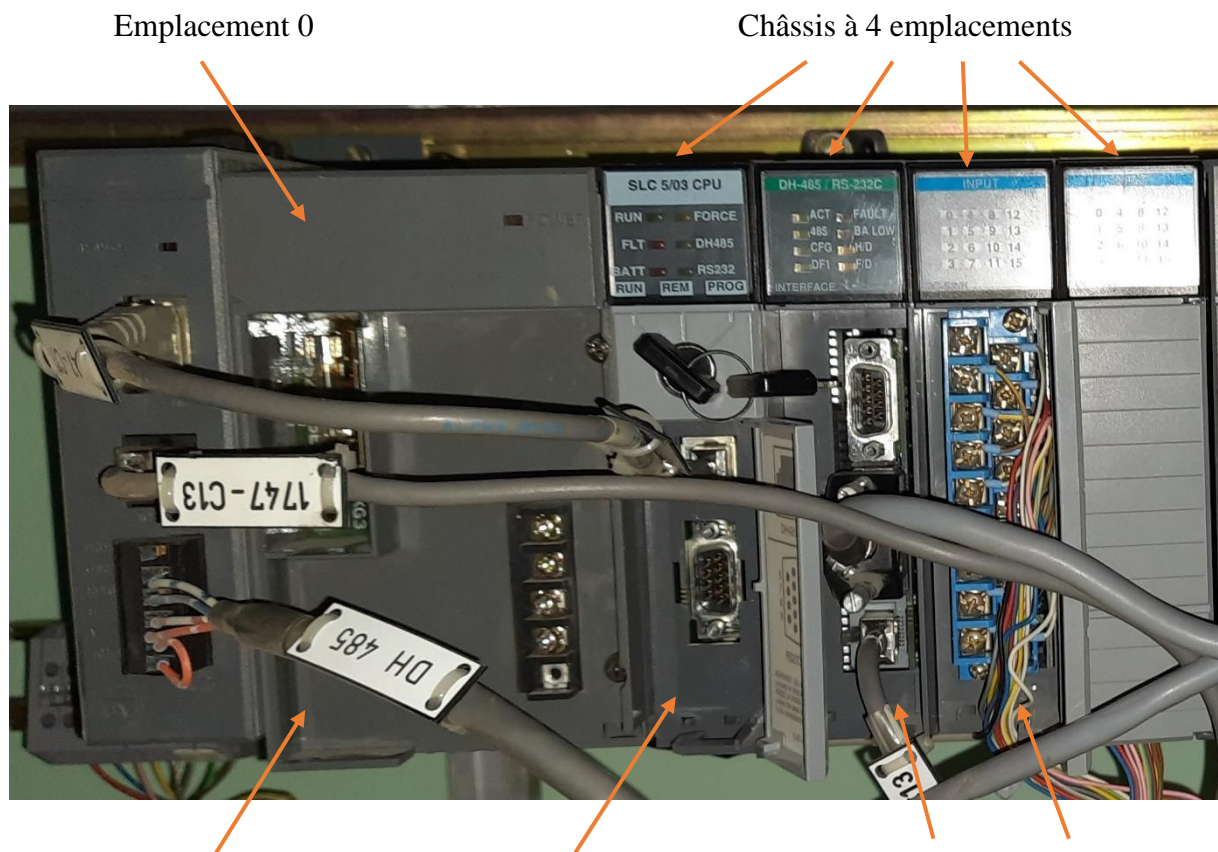
(2) Module 1785-KA5 nécessaire.

(3) Opération de réception uniquement par l'intermédiaire du module 1785-KA5.

(4) Esclave full ou half-duplex [8].

II.7.4 Processeur SLC 5/03

Le processeur SLC 5/03 possède les fonctionnalités du processeur SLC 5/03 auxquelles s'ajoutent les communications DH+. Ces communications sont de trois à douze fois plus rapides que les communications DH-485, offrant ainsi de meilleures performances. En outre, le processeur SLC 5/04 fonctionne environ 15 % plus vite que le processeur SLC 5/03.



Carte d'alimentation

Unité centrale

Cartes E/S analogique et TOR

Figure II.3 : L'automate programmable Allen Bradley «photo prise en entreprise».

II.7.5 Caractéristiques du processeur SLC 5/03

- Tailles de mémoire programme de 16, 32 ou 64 K.
- Commande jusqu'à 4096 points d'entrée et de sortie.
- Programmation en ligne (inclut l'édition Run time).
- Voie RS-232 intégrée, prenant en charge :
 - Le DF1 Full-Duplex pour les communications point à point ; les connexions décentralisées via modem ou les connexions directes pour les dispositifs de programmation ou d'interface opérateur.
 - Le DF1 Half-Duplex maître/esclave pour les communications de type SCADA (point-à-multipoint).
 - Le DH-485 pour se connecter au réseau DH-485.
 - Les E/S ASCII pour la connexion aux autres dispositifs ASCII, tels que les lecteurs

de codes à barres, les imprimantes série ou les balances.

- “Passthrough” voie à voie (DF1 Full-Duplex vers DH+) (OS401 et ultérieur uniquement).
- “Passthrough” RIO.
- Horloge/calendrier intégré.
- Interruption temporisée programmable de 1 ms (STI).
- Interruption d'entrée TOR de 0,50 ms (DII).
- Fonctions mathématiques évoluées – Instructions et trigonométriques, PID, exponentielles, à virgule flottante instructions de calcul.
- Adressage indirect.
- La PROM flash assure les mises à niveau du firm ware sans changement physique d'EPROM.
- Module mémoire EPROM flash disponible en option.
- Commutateur - RUN, REM, PROG (Effacement des défauts).
- RAM sauvegardée per pile.

II.7.6 Mode de fonctionnement du SLC 5/03

Utilisez le commutateur à clé situé à l'avant de l'automate pour sélectionner le mode de fonctionnement de l'automate.

a. Mode RUN

Impossibilité de créer ou effacer des tâches, des programmes ou des sous-programmes.

- ✓ Exécuter le programme.
- ✓ Activer les sorties.

b. Mode PROGRAM

L'automate n'exécute pas de tâches (pas de scrutation).

- ✓ Créer, modifier et effacer des tâches, des programmes ou des sous-programmes.
- ✓ Transférer des projets.

c. Mode REMOTE

Passer aux modes programmations à distance, test à distance et fonctionnement à distance par le logiciel de programmation.

- **Programmation à distance (Remote Program) :**
 - ✓ Désactivation des sorties.
 - ✓ Création, modification et effacement de tâches.
 - ✓ Transfert de projets.

- **Test à distance (Remote Test) :**
 - ✓ Exécution de tâches avec sorties désactivées.
 - ✓ Modification en ligne (limitée).

- **Fonctionnement à distance (Remote Run)**
 - ✓ Activation des sorties.
 - ✓ Modification en ligne.

Remarque

Nous avons présenté les généralités sur les automates programmables industriels, puis nous sommes rentrés dans la gamme d'automates Allen Bradley, pour ensuite décrire l'automate SLC 500 (processeur 5/03) qui gère la commande des vannes de chaque bac de stockage sur laquelle s'effectue notre travail. Cet automate est programmé par le langage de programmation RSLogix 500 que nous allons voir par la suite.

II.8 Le logiciel de programmation RSLogix 500

Afin d'effectuer, et pour commander l'installation présentée dans les chapitres précédents, on doit élaborer un programme qui guère les déférentes étapes de procès.

Les programmes seront implémentés dans l'automate SLC 500, grâce au logiciel de conception de programmes pour des systèmes d'automatisation «RSLogix 500» de ALLAN BRADLEY.

II.8.1 Introduction sur RSLogix 500

RSLogix 500 est un logiciel de programmation de logique à relais 32 bits sous Windows pour les processeurs SLC 500 et MicroLogix de la gamme d'automate Allen Bradley. Il permet la création et la gestion de projets, la configuration et le paramétrage du matériel et de la communication, la gestion des mnémoniques, la création des programmes.

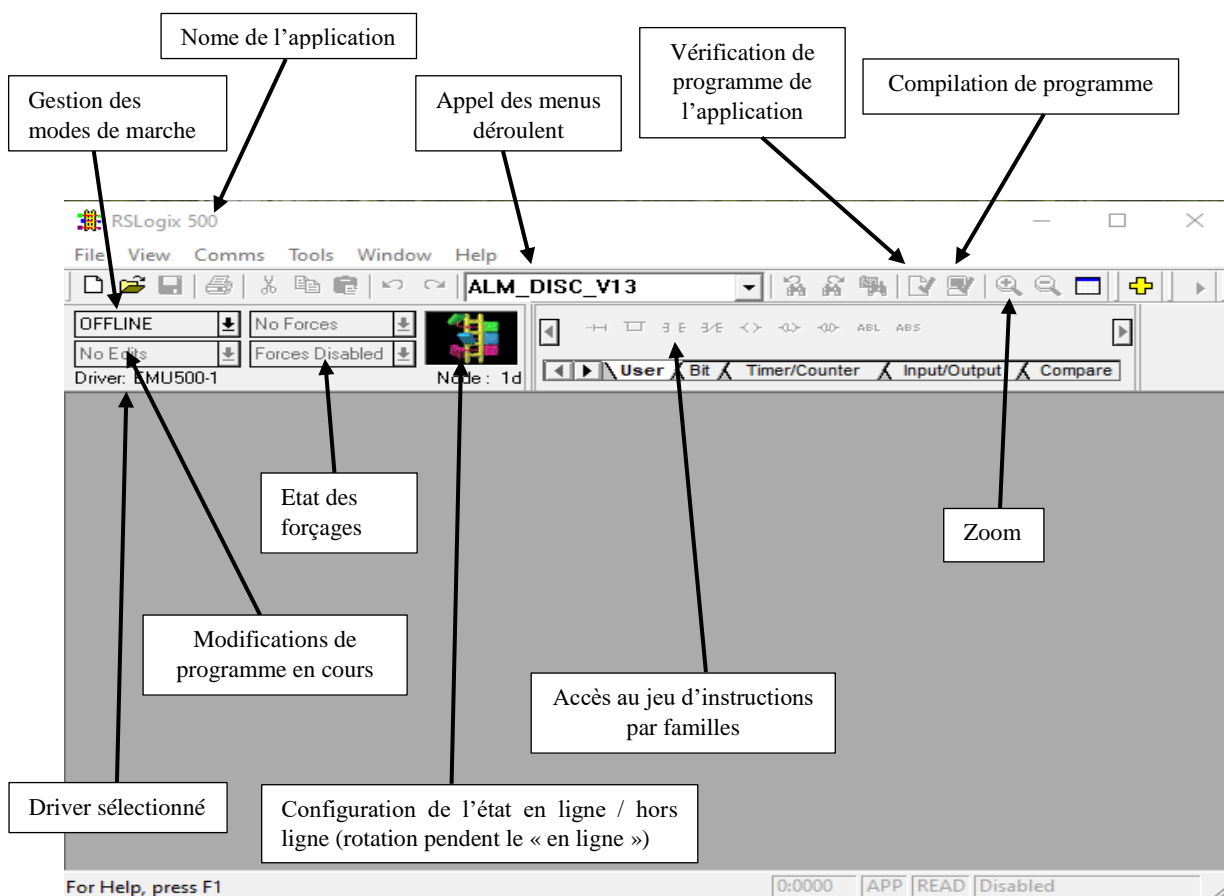


Figure II.4 : Vue principale de RSLogix500.

II.8.2 Les applications du logiciel RSLogix 500

- 🔧 **Un gestionnaire de projet** : il gère toutes les données relatives à un projet d'automatisation.
- 🔧 **Configuration matérielle** : il permet de configurer et paramétrer le matériel d'un projet d'automatisation en sélectionnant les châssis (Racks) ainsi que le nombre d'emplacements dans chaque rack, puis affecter les modules nécessaires aux

emplacements souhaités dans les racks. De plus il permet le paramétrage de la CPU (comportement à la mise en route) et du protocole de communication et l'alimentation (premier emplacement automatique).

- ✚ **Editeur de mnémoniques** : 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, l'importation et l'exportation avec d'autres programmes Windows.
- ✚ **Langages de programmation** : deux langages de programmation sont inclus dans le logiciel de base : LAD (Ladder Diagram), ASCII (Assembleur).
- ✚ **Diagnostic du matériel** : il fournit un aperçu de l'état du système d'automatisation. Dans une représentation d'ensemble, un symbole permet de préciser pour chaque module s'il est défaillant ou pas.
- ✚ **RSLinx Classic Gateway** : il permet le transfert de données via un réseau de communication DH485, Ethernet, tout en offrant les possibilités de choisir les participants à la communication [8].

II.8.3 Les fonctions du logiciel RSLogix 500

- Un éditeur de logique à relais à structure libre qui permet de se concentrer sur la logique de l'application plutôt que sur la syntaxe pendant l'écriture du programme.
- Un vérificateur de projet puissant qui sert à créer une liste d'erreurs.
- Une fonction d'édition "glisser-déplacer" pour déplacer rapidement des éléments de table de données d'un fichier de données à un autre, des lignes d'un sous-programme ou d'un projet à un autre ou des instructions d'une ligne à une autre dans un même projet.
- Des bibliothèques SLC servant à stocker et à récupérer des portions de la logique à relais pour les réutiliser dans l'un des logiciels de programmation de SLC.
- Un utilitaire de comparaison permettant de visualiser les différences entre deux projets [8].

II.8.4 Les langages de programmation

Cinq langages de programmation peuvent être utilisés pour la programmation des automates programmables industriels (API). Ces langages peuvent être divisés en deux grandes catégories :

➤ Les langages graphiques

- Le GRAFCET.
- Le ladder (LADDER Diagram).
- Le Bloc de fonction (FBD).

➤ Les langages textuels :

- Le texte structuré (ST).
- La liste d'instructions (IL).

II.8.5 Création d'un projet RSLogix 500

RSLogix 500 est basé sur l'utilisation de projets. Un projet est un ensemble complet de fichiers associés à un programme de logique. Il comprend essentiellement deux données : les fichiers programmes et la configuration matérielle.

On crée un projet à partir du menu Fichier, RSLogix 500 invite à définir le type de processeur avec lequel il sera communiqué et créer un contrôle d'arborescence du projet. Cette arborescence du projet est un point d'accès au programme, à la table de données et aux fichiers de base de données. Les types de processeurs qui peuvent être programmés par RSLogix500 sont les SLC 500 et les MicroLogix de la gamme automate Allen Bradley.

Exemple : choix d'un automate SLC 500, CPU SLC 5/03 et une mémoire de 16 K mots.

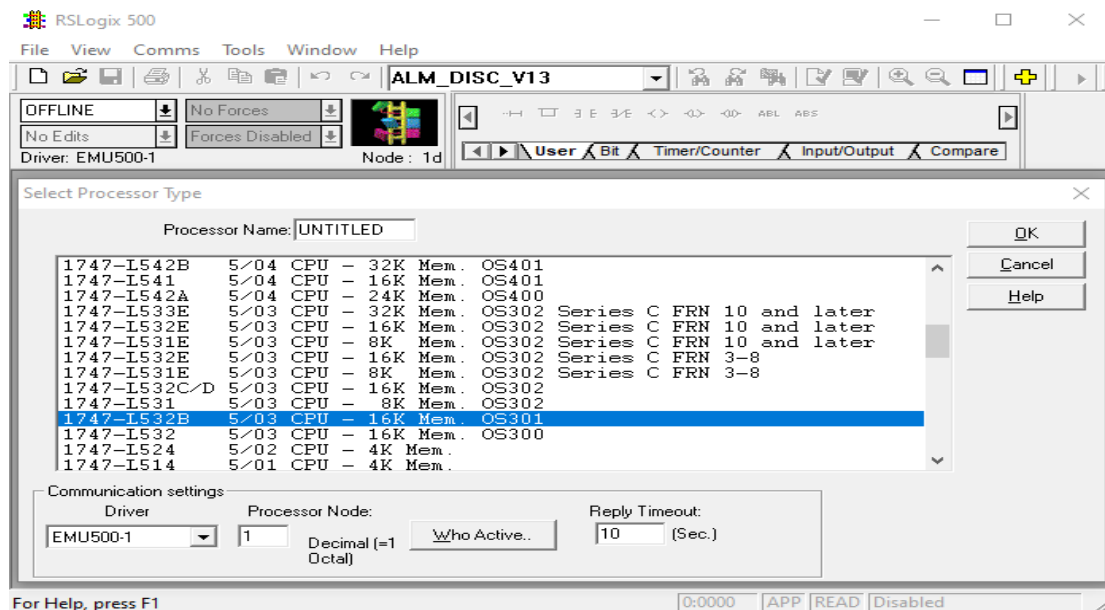


Figure II.5 : Choix de la CPU de travail.

Comment un processeur d'un automate Allen Bradley est référencié :

CCPU : L'Unité Centrale, noté : **1747-Lxxx 5/0x CPU - xxKMem. OSxxx :**

- 1747-Lxxx : La référence des automates SLC.
- 5/0x CPU : Le type d'automate.
- xxK Mem : La taille mémoire de l'automate donnée en Kilo d'instructions.
- OSxxx : La série de la CPU d'automate.

II.8.6 Logiciel de communication RSLinx Classic Gateway

RSLinx pour automates programmables Allen-Bradley est un système de communication complet adapté au système d'exploitation Microsoft Windows NT. Il permet à l'automate programmable Allen-Bradley d'accéder à un grand nombre d'applications Rockwell Software et Allen Bradley telles que RSView, RSTend et PLC-5 A.I Séries ladder logistics. Son interface Advanced DDE gère les communications de processeur vers notre Interface Homme-Machine (IHM), ainsi que vers les applications compatible DDE telles que Microsoft Excel, Microsoft Access et les applications personnalisées.

II.8.6.1 Configuration des communications système

a. Communications système et communications de l'automate

Configurer toutes les communications avant de commencer un nouveau projet.

Deux méthodes permettant de définir les paramètres de communication :

- ✓ Utilisation de la boîte de dialogue "Communications du système" (accessible à partir du menu Communications) pour indiquer la configuration de communication du processeur au quel on veut se connecter.
- ✓ Utiliser la boîte de dialogue "Communications de l'automate" (accessible à partir du menu Propriétés de l'automate dans l'arborescence du projet), dans le cas où on veut que les paramètres du driver et de la station entrés restent dans le projet. D'autre terme, si on veut que les informations du driver et de la station qu'on a définies pour notre projet écrasent les paramètres de communication du système au chargement du projet par la suite sur un processeur spécifique.

Sélectionner ensuite un driver de Communication. Si la liste de drivers est vide, on lance RSLinx pour configurer un driver.

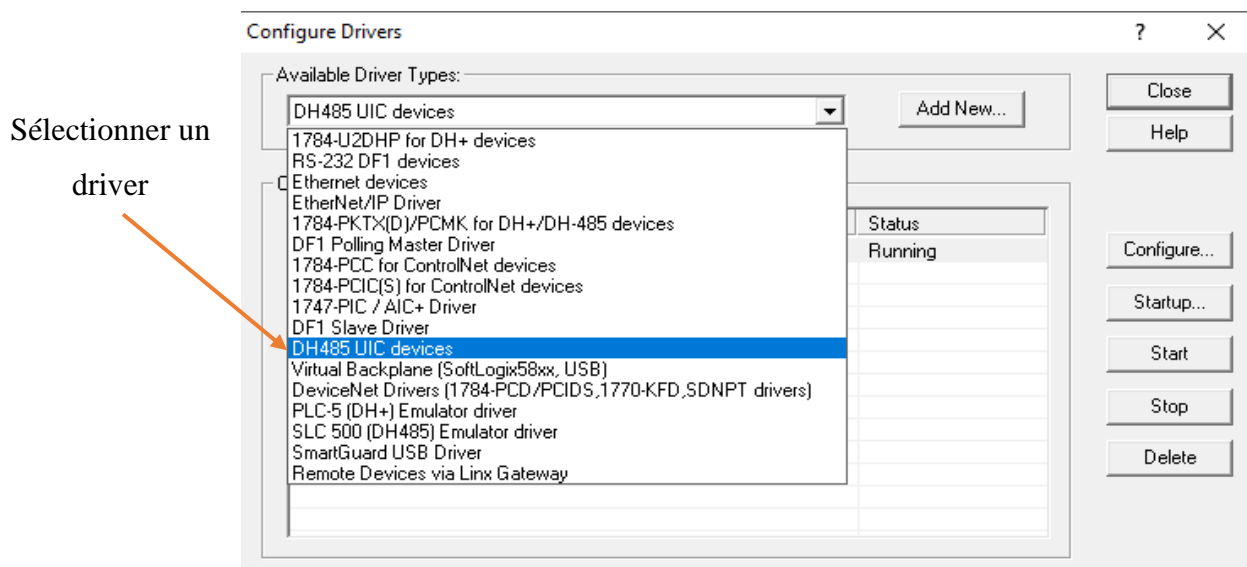


Figure II.6 : Configuration d'un driver.

b Les différents protocoles de communication

- ✓ **DH-485** : Le DH-485 est un protocole de communication qui passe les informations entre différentes étapes de l'installation. Le réseau permet de contrôler le processus et les différents paramètres, différents états, et programmes d'application, surveillance de données, chargement du programme, et maîtrise de la surveillance. Le terminal DH-485 permet la communication avec automate Allen-Bradley SLC 500 seul ou multiple ou MicroLogix sur le réseau DH-485. Il supporte le point à point ou les transferts du réseau.
- ✓ **RS-232 (DH-485 protocole)** : Communique avec automates MicroLogix et SLC 500 qui utilise le protocole DH-485 point à point.
- ✓ **RS-232 (DF1 protocole)** : Communique avec automate SLC 500 seul, PLC ou MicroLogix sur point-à-point liaison DF1.
- ✓ **Modbus terminal** : Utilise un transfert half-duplex, et est un protocole de communication maître/esclave d'architecture contrôleur Rockwell Automation et d'autres stations d'automatisation [8].

II.8.6.2 Qui actif :

La fonction Qui actif est utilisée pour indiquer les stations connectées au réseau SLC. Ces informations permettent de sélectionner les stations à partir des quelles transférer, vers les quelles charger ou les quelles surveiller en ligne. Elle peut également afficher les statistiques sur le rendement de ces communications.

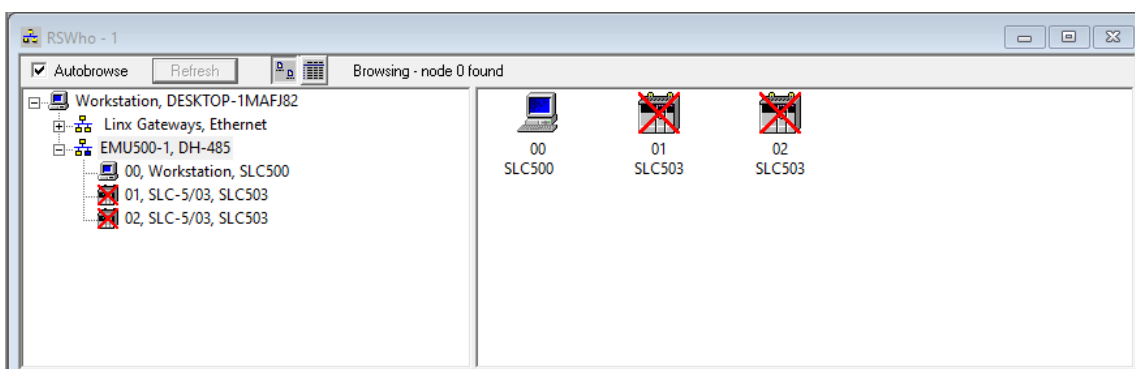


Figure II.7 : Fonction Qui Actif.

II.8.7 Installation du châssis et des modules d'E/S :

Après avoir ouvert un projet, il faut définir un châssis, identifier les cartes d'E/S en indiquant leur position dans le rack du processeur et sélectionner le type d'alimentation nécessaire pour chacun des racks de la configuration. Une application réelle peut comprendre jusqu'à trois racks et plusieurs modules d'E/S.

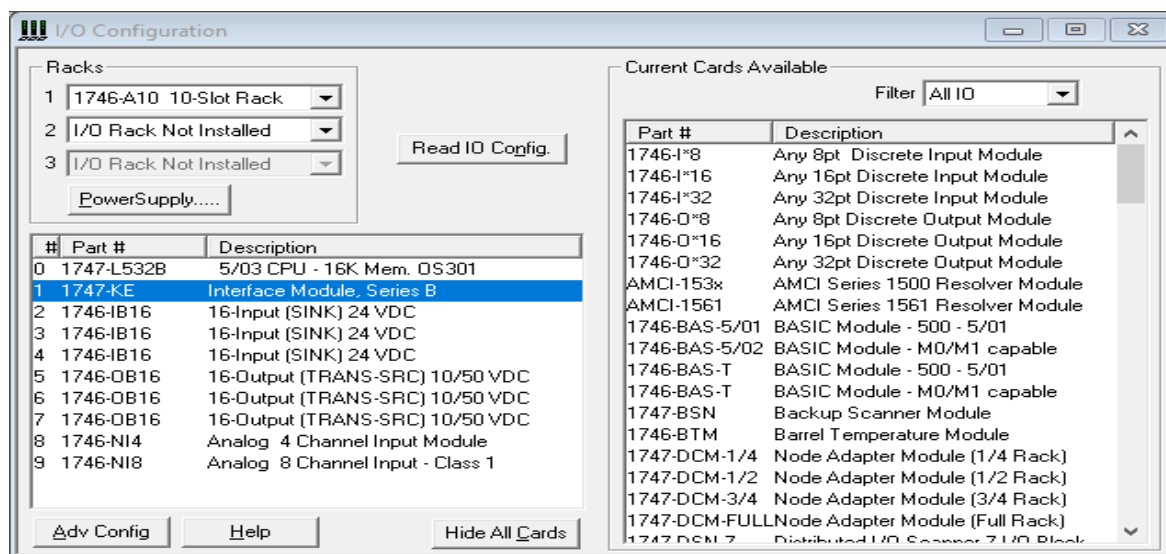


Figure II.8 : Configuration matérielle.

La boîte de dialogue Configuration des E/S permet également d'effectuer d'autres tâches :

- De savoir si la source d'alimentation que nous avons l'intention d'utiliser fournira assez de courant aux modules placés dans le rack.
- De configurer les modules analogiques et les autres modules spécialisés.
- Lecture automatique de la configuration existante des E/S d'une station processeur sur le réseau.

II.9 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons donné un aperçu sur les API en précisant certains de ses avantages. Le choix d'un API repose sur l'application et sur sa disponibilité. Et on a présenté l'automate ALLEN BRADLEY de la gamme SLC 500, aussi on a donné un aperçu sur le logiciel de programmation qui est RSLogix 500.

Chapitre III : Analyse et programmation

III.1 Introduction

La conception d'un système automatisé industriel comporte un cahier des charges, établi en collaboration avec les différents services utilisant ce système.

Ce chapitre sera consacré à l'élaboration des graficets et la programmation des différents blocs à partir d'un cahier de charges.

III.2 Cahier de charge

Nous avons le cahier de charge suivant qui explique le fonctionnement de notre système :

a. Main

- Initialisation.
- La mise en marche toutes les fenêtres.
- Mettre en marche le premier programme «U3 » correspondant à la 1ère vanne.
- Continue l'autorisation jusqu'à dernière fenêtre « U25 ».

b. Les vannes

Ouverture :

- Commande de l'ouverture de la vanne.
- Botton d'annulation de la commande.
- Vérification de la vanne si ouvert ou fermé « fin de course ».
- Botton confirmation de la commande.

Fermeture :

- Commande fermeture de la vanne.
- Botton d'annulation de la commande.
- Vérification de l'ouverture et le fermenteur de la vanne« fin de course ».
- Botton confirmation de la commande.

Discordance :

- L'activation d'alarme si les deux signaux sont présents.
- L'acquittement d'alarme.

c. Détecteur de niveau

Les chiffres donnés dans ce dernier sont des chiffres réels du niveau des bacs

High high level :

- Comparaison de résultat si supérieur ou égale à 13,5 m.

- Détection de niveau très haut.
- Comparaison de résultat si inférieur ou égale à 13 m.
- Désactivation d'alarme de niveau très haut.
- Annulation d'alarme.

High level :

- Comparaison de résultat si supérieur ou égale à 13 m.
- Détection de niveau haut.
- Comparaison de résultat si inférieur ou égale à 12,5 m.
- Désactivation d'alarme de niveau haut.
- Annulation d'alarme.

Low low level :

- Comparaison de résultat si inférieur ou égale à 2,5 m
- Détection de niveau très bas.
- Comparaison de résultat si supérieur ou égale à 3 m.
- Désactivation d'alarme de niveau très bas.
- Annulation d'alarme.

Low level :

- Comparaison de résultat si inférieur ou égale à 3 m.
- Détection de niveau bas.
- Comparaison de résultat si supérieur ou égale à 3,5 m.
- Désactivation d'alarme de niveau bas.
- Annulation d'alarme.

d. Pression

- Comparaison de résultat si supérieur ou égale à 85 bar.
- Détection de pression très élevé.
- Comparaison de résultat si inférieur ou égale à 80 bar.
- Désactivation d'alarme de pression élevée.
- Annulation d'alarme.

e. Alarme

- Détection des alarmes de niveaux très haut et très bas des bacs « A, B, C, D, E, F ».
- Activation d'alarme sonore.
- Détection des alarmes de niveaux haut et bas des bacs « A, B, C, D, E, F ».
- Détection des alarmes de hautes pressions.
- Détection les alarmes de discordance des vannes.
- Désactivation d'alarme sonore.

III.3 Elaboration des Ladres et Grafjets

Dans ce qui suit, nous allons donner les grafjets des différents éléments principaux. Afin de comprendre le fonctionnement, nous avons préféré de donner simultanément les réseaux de programme correspondants ainsi que les alarmes dédiées.

a. Main (grafjet général)

Par défaut, main prend ladre 2 la première tâche s'exécute une seule fois dans 'first pass' (initialisation de la carte), après les valeurs sont retenue réellement d'après les capteurs. Il y'a aussi des blocs de « Jump To Subroutine » qui s'exécutent cycliquement avec numéro de fichier.

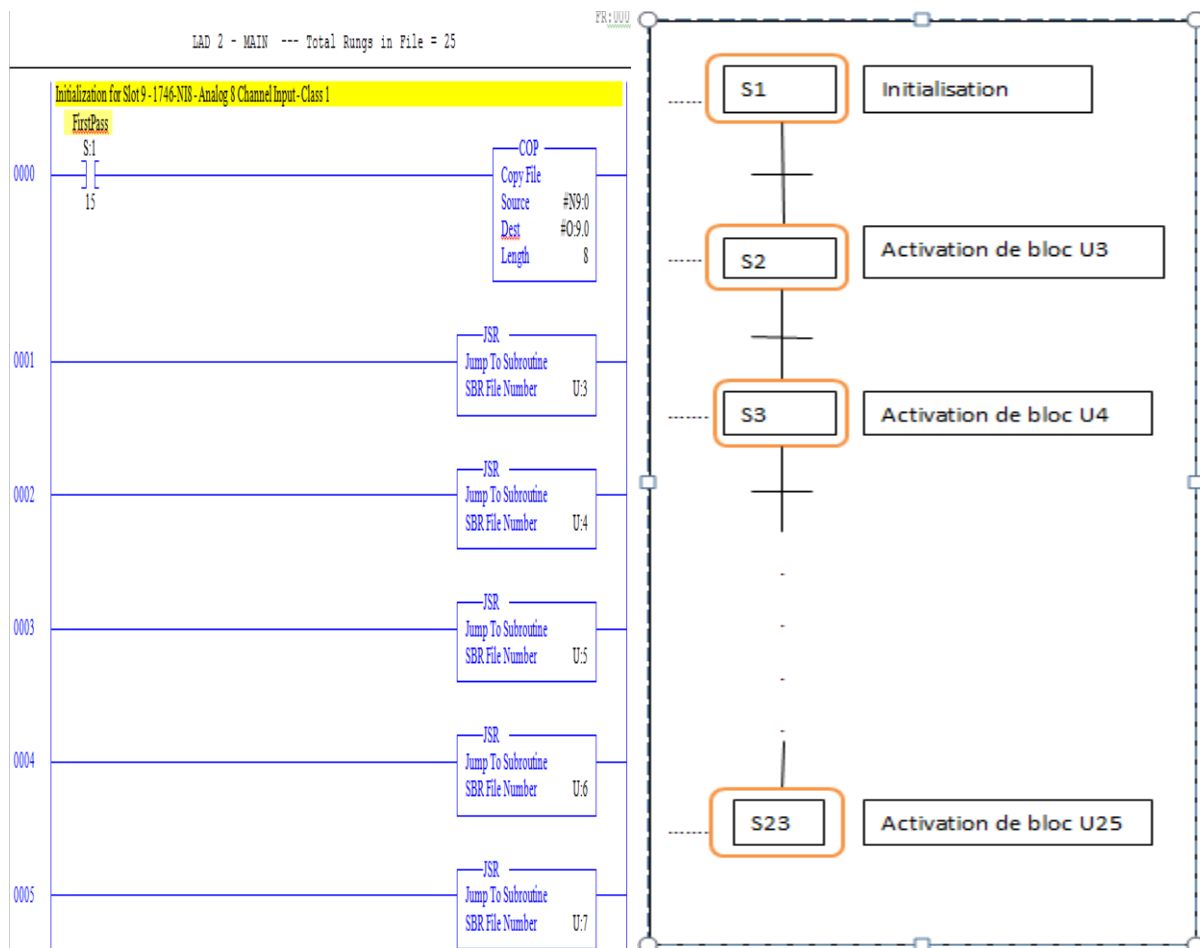


Figure III.1 : Grafjet général « Main ».

b. Grafcet des vannes

Quand nous allons commander l'ouverture de la vanne, si nous ne sommes pas sûr de l'ouvrir ou il y'a une faute de frappe (cliqué sans faire attention), nous pouvons annuler notre commande par un clic sur le bouton annuler, si la vanne est déjà ouverte (signal fin course d'ouverture) la commande sera annulée. Et si nous allons cliquer sur le bouton confirmé la commande sera valable et la vanne s'ouvre.

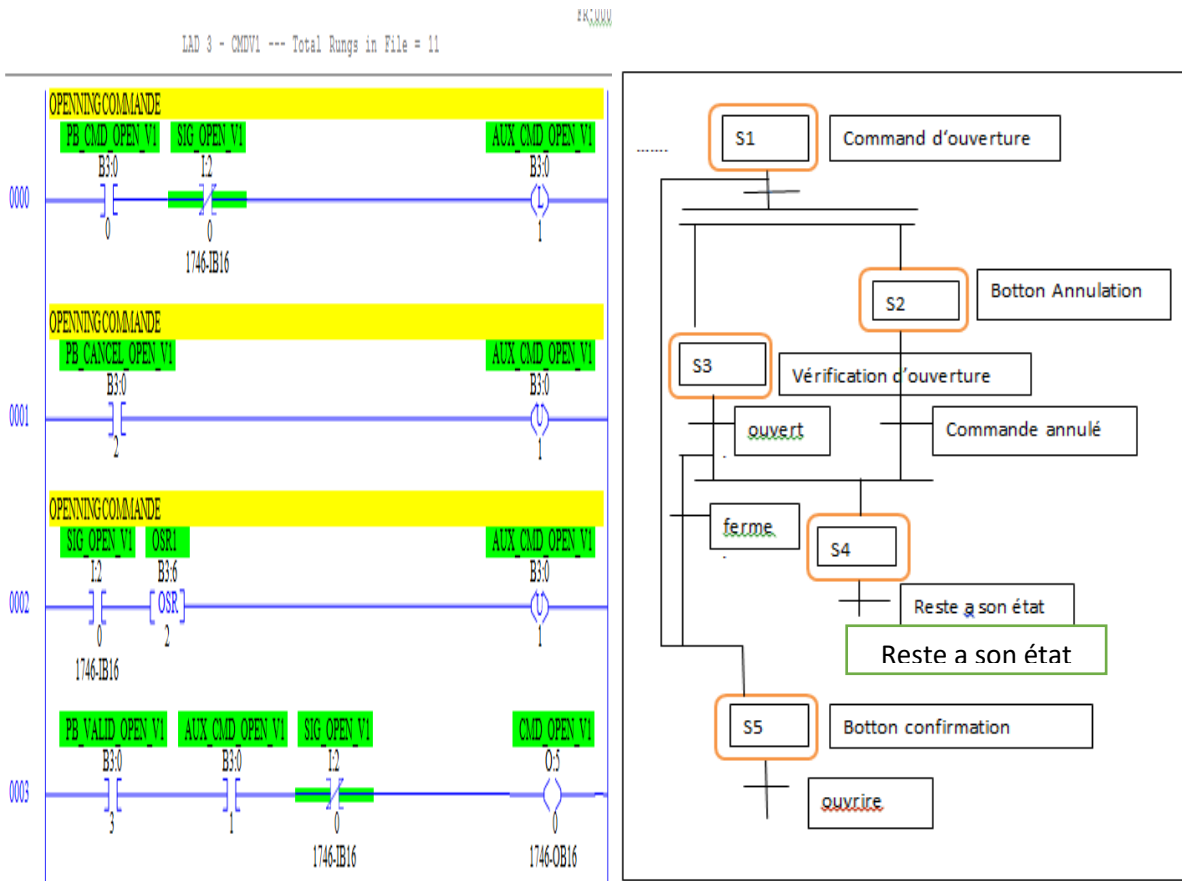


Figure III.2 : Commande d'ouverture des vannes.

Quand nous allons commander la fermeture de la vanne, si nous ne sommes pas sûr de la fermé ou il y'a une faute de frappe (cliqué sans faire attention), nous pouvons annuler notre commande par un clic sur le bouton annuler, si la vanne est déjà fermé (signal fin course de fermeture) la commande sera annulée. Et si nous allons cliquer sur le bouton confirmé la commande sera valable et la vanne se ferme.

Chapitre III Analyse et programmation

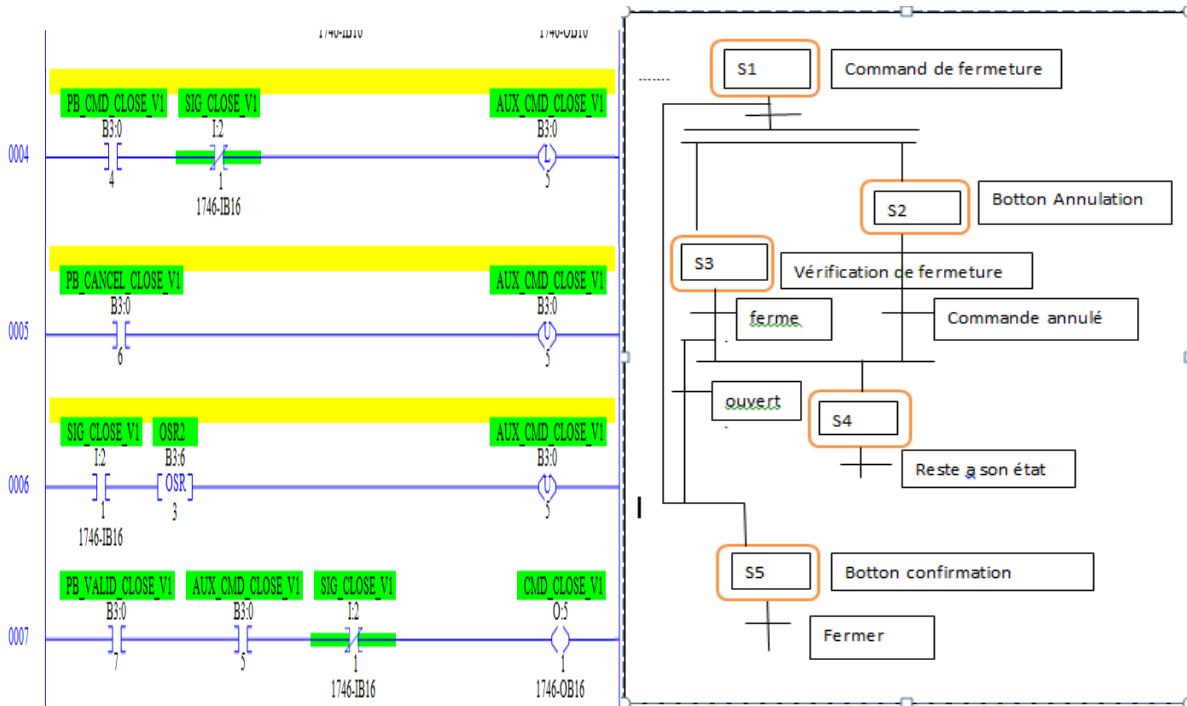


Figure III.3 : Commande de fermeture des vannes.

Pour les alarmes, si les deux signaux de fin course (d'ouverture et fermeture) se déclarent en même temps (en cas le sablage de la vanne en reçoit les deux signaux, signale d'ouverture et signale de fermeture), donc ça va indiquer un alarme. Et là pour annulé cet alarme nous allons soit cliquer sur le bouton poussoir pour arrêter le clignotement d'alarme, ou la régler physiquement (aller au lieu de problème et le régler).

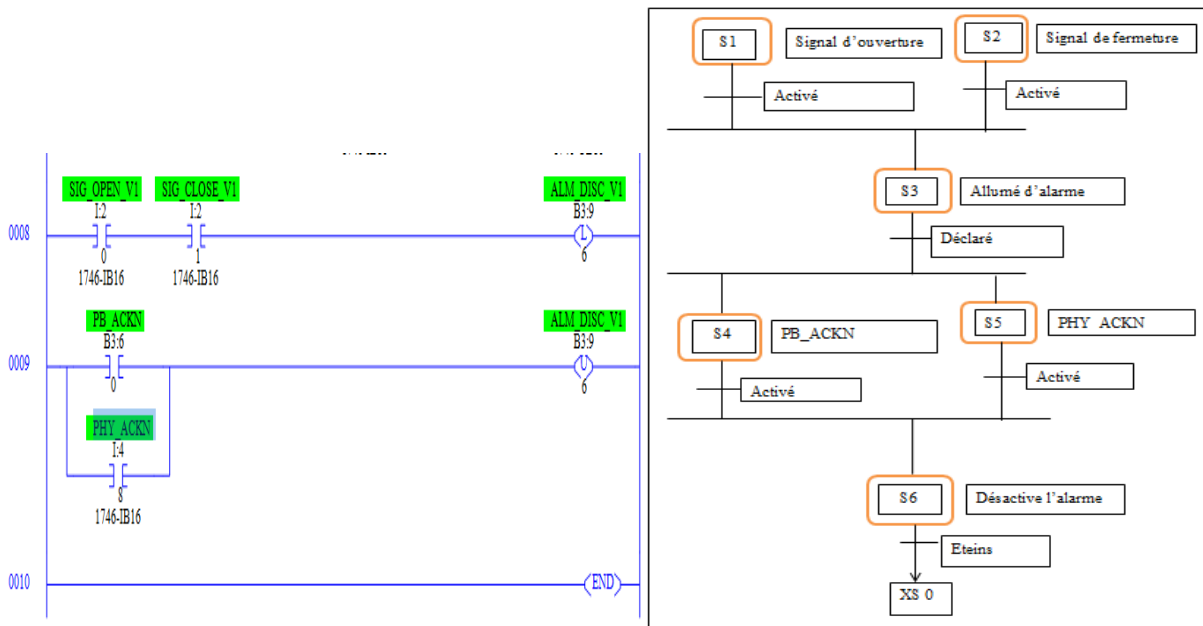


Figure III.4: Alarme vanne.

Chapitre III Analyse et programmation

c. Détecteur de niveau

Pour détecter (mesuré) les niveaux des bacs, nous utilisons des capteurs (transmetteur de niveau « jaugeage automatique ») de la mise en l'échelle du signal courant 4-20 mA dans des cartes de 16 bits, émanant du transmetteur de niveau ce fait par la règle suivant :

$$\text{Donc : } S_{LIT.A} = \frac{(X-3277)*\text{max}}{13107}$$

Le programme suivant nous aide à convertir et faire les calculs nécessaires :

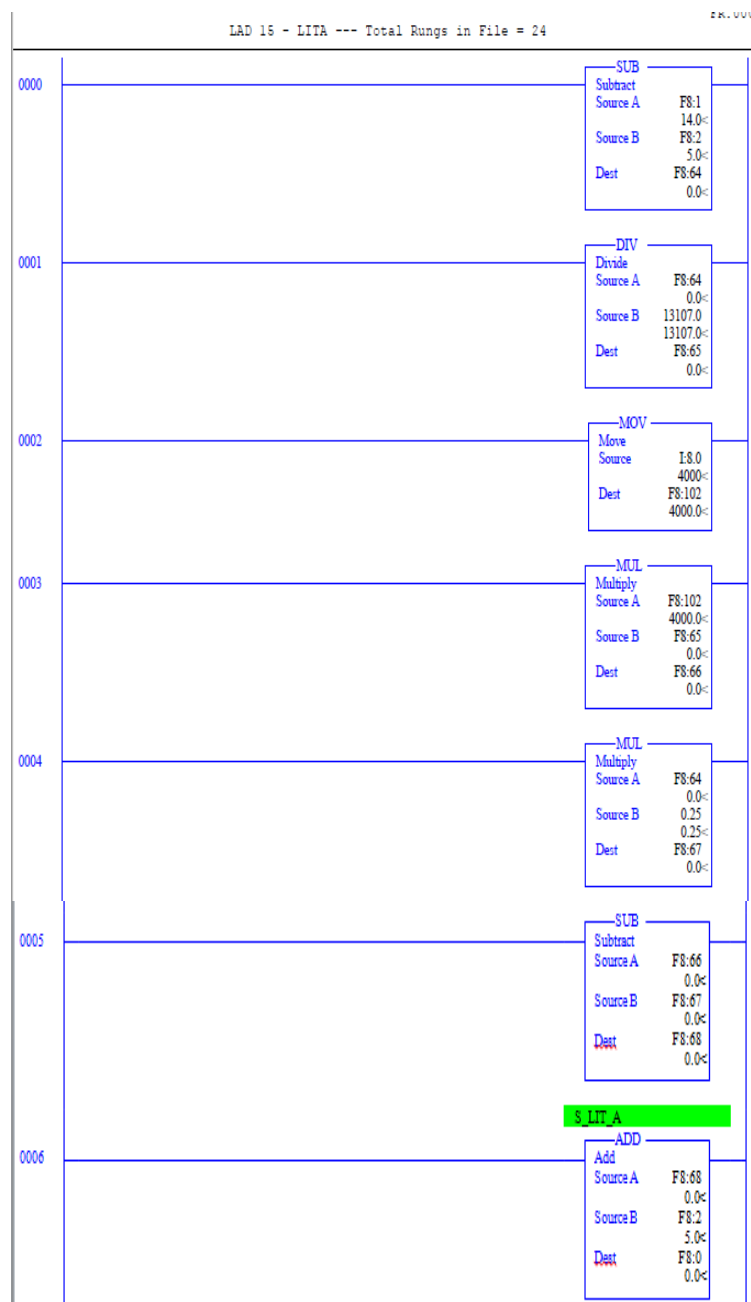


Figure III.5 : Programme Ladder de calcul du niveau.

Chapitre III Analyse et programmation

Après avoir reçu le niveau de liquide dans le bac, nous allons le comparer avec la valeur maximum de remplissage (sont des valeurs données pour que le liquide ne sort pas de ses limites de bac), donc si le niveau de liquide est proche de 13.5 m l'alarme va se déclencher. Mais si il est inférieur ou égale à 13 m, l'alarme va se désactiver, et aussi, si nous l'arrêtons avec un bouton poussoir ou correction physique (déplacement au lieu de déclaration).

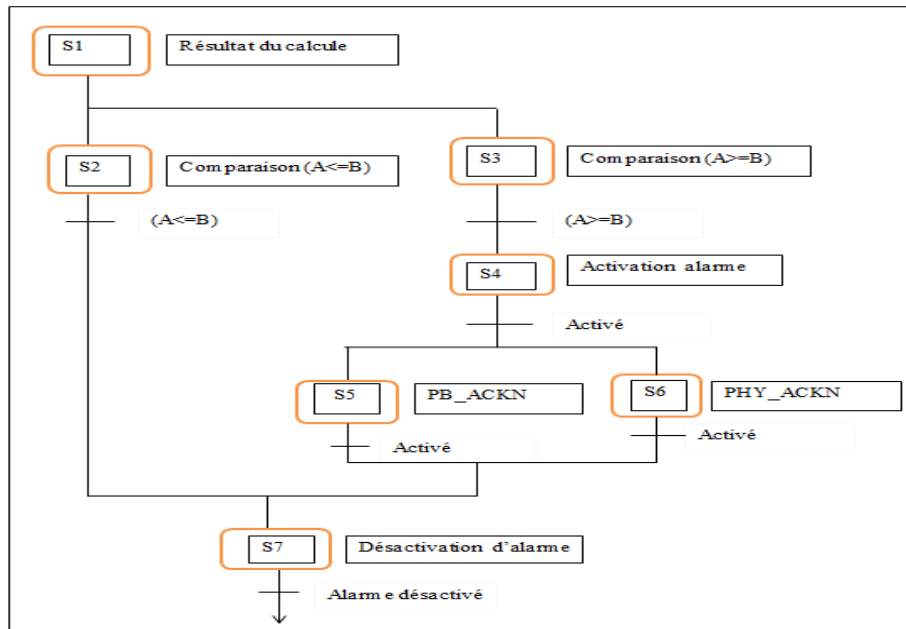
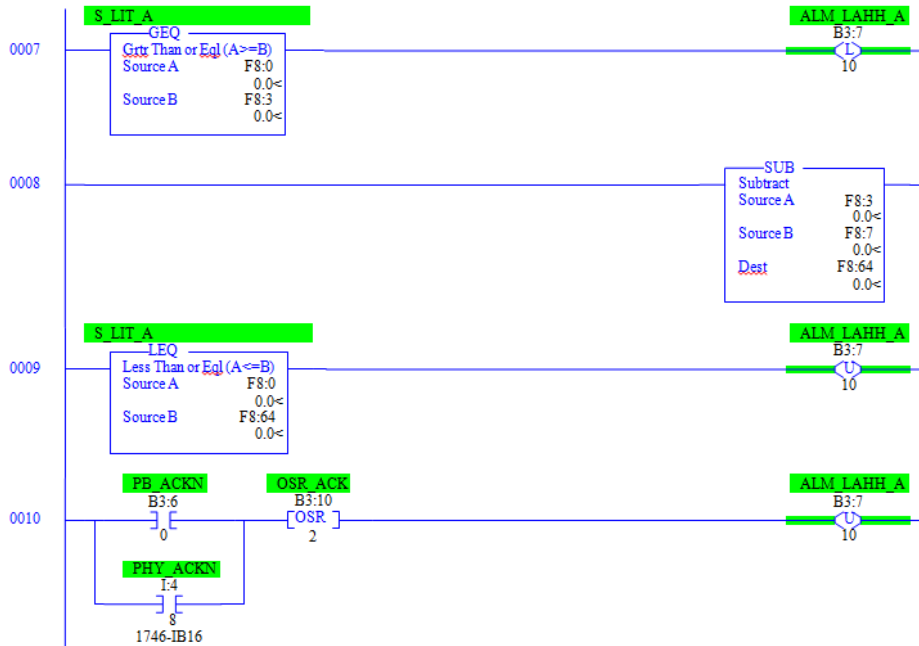


Figure III.6 : Alarme high high level (HHL).

Chapitre III Analyse et programmation

Nous allons le comparer avec la valeur maximum de remplissage (sont des valeurs données pour que le liquide ne sort pas de ses limites de bac), donc si le niveau de liquide est proche de 13 m, l'alarme va se déclencher. Mais si il est inférieur ou égale à 12.5 m, l'alarme se désactive, et aussi, si nous l'arrêtons avec un bouton poussoir ou correction physique (déplacement au lieu de déclaration).

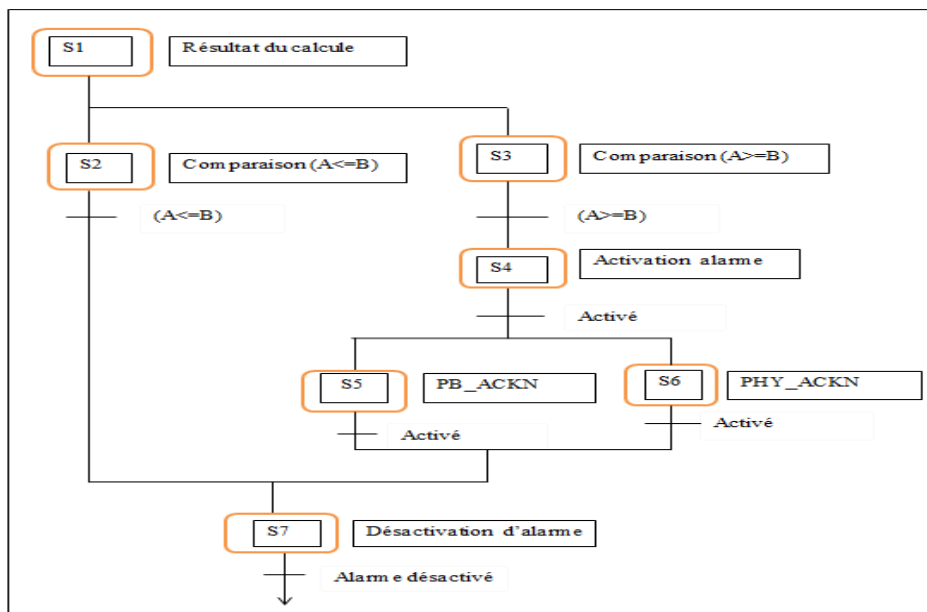
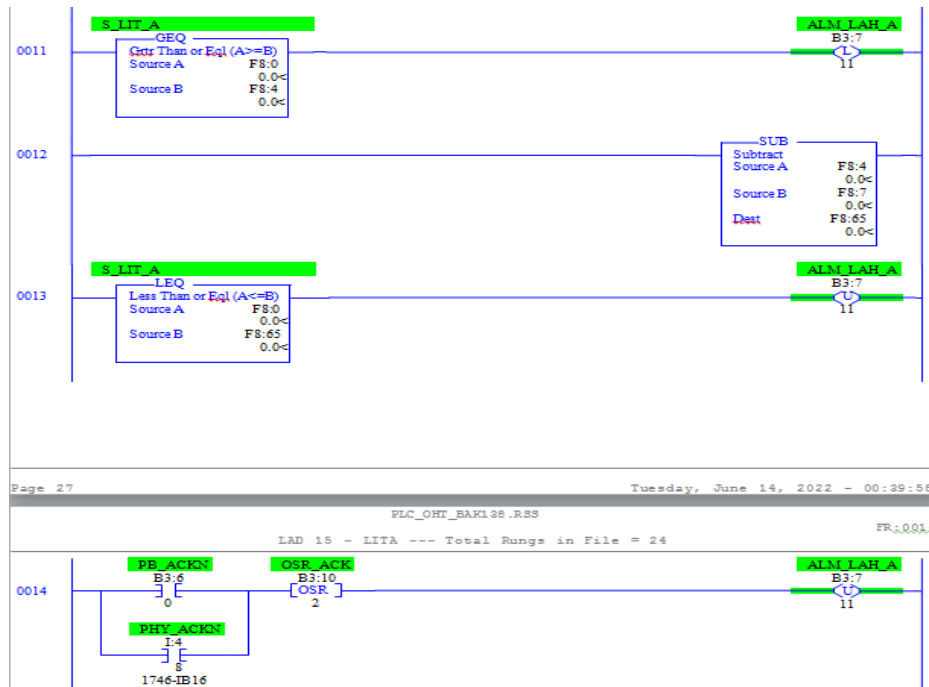


Figure III.7 : Alarme high level (HL).

Chapitre III Analyse et programmation

Nous allons le comparer avec la valeur minimum de remplissage (sont des valeurs données pour que le bac ne sera pas totalement vide), donc si le niveau de liquide est proche de 2.5 m, l'alarme va se déclencher. Mais si il est supérieur ou égale à 3 m, l'alarme se désactive, et aussi, si nous l'arrêtons avec un bouton poussoir ou correction physique (déplacement au lieu de déclaration).

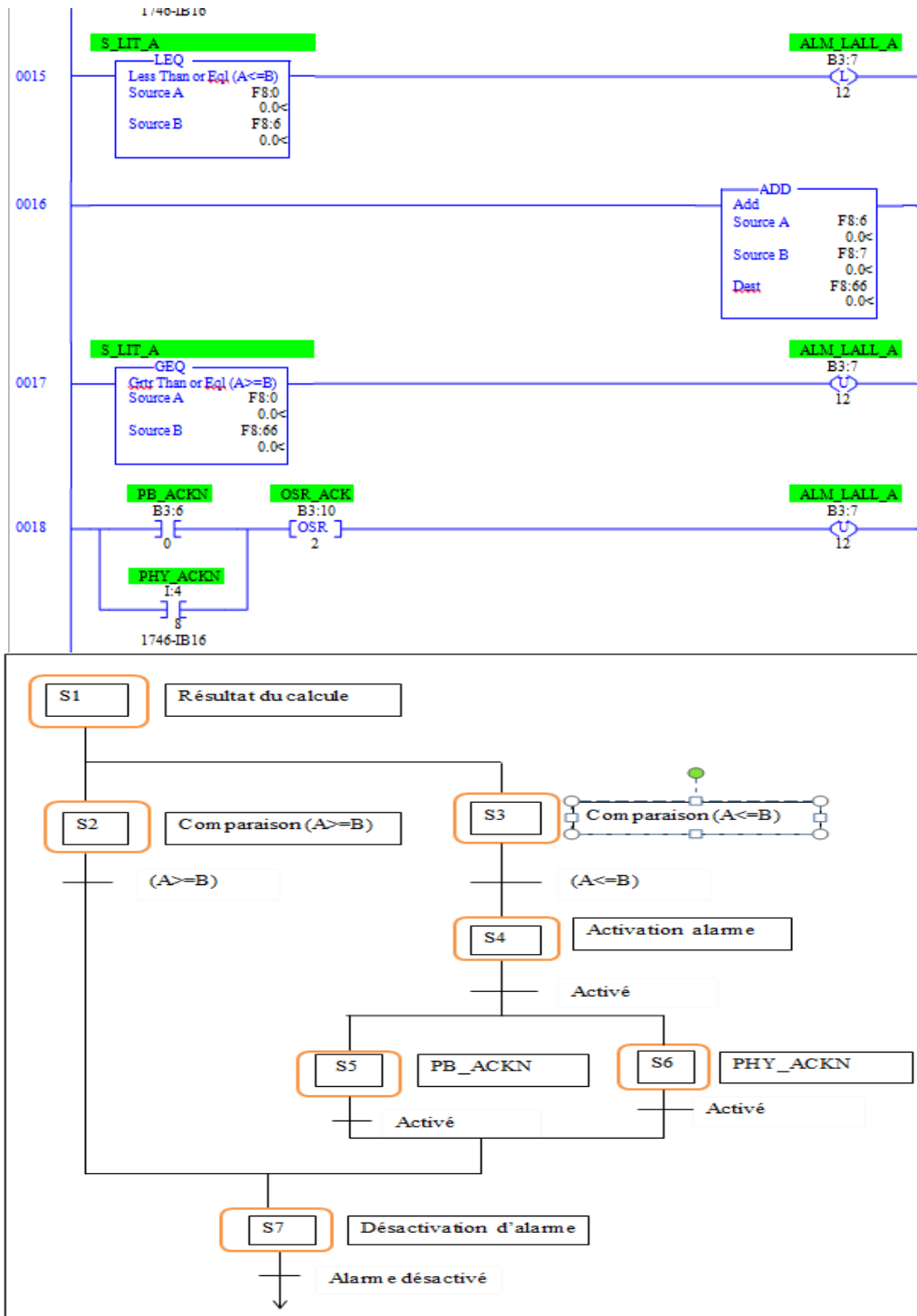
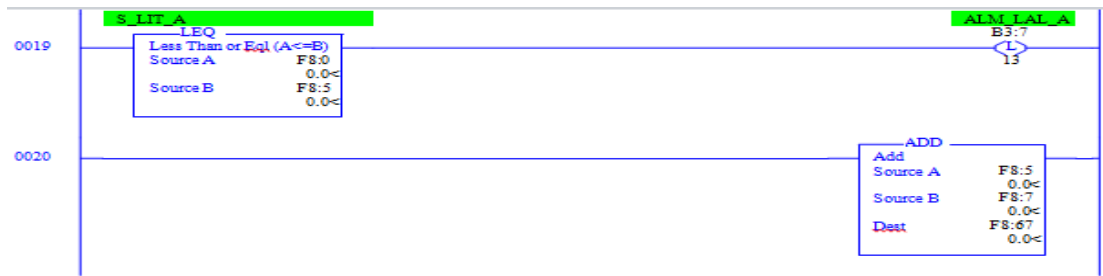


Figure III.8 : Alarme low low level (LALL).

Chapitre III Analyse et programmation

Nous allons le comparer avec la valeur minimum de remplissage (sont des valeurs données pour que le bac ne sera pas totalement vide), donc si le niveau de liquide est proche de 3 m, l'alarme va se déclencher. Mais si il est supérieur ou égale à 3.5 m, l'alarme se désactive, et aussi, si nous l'arrêtons avec un bouton poussoir ou correction physique (déplacement au lieu de déclaration).



Page 28 Tuesday, June 14, 2022 - 00:39:28
 PLC_OHT_BAKI38.RSS FR:002

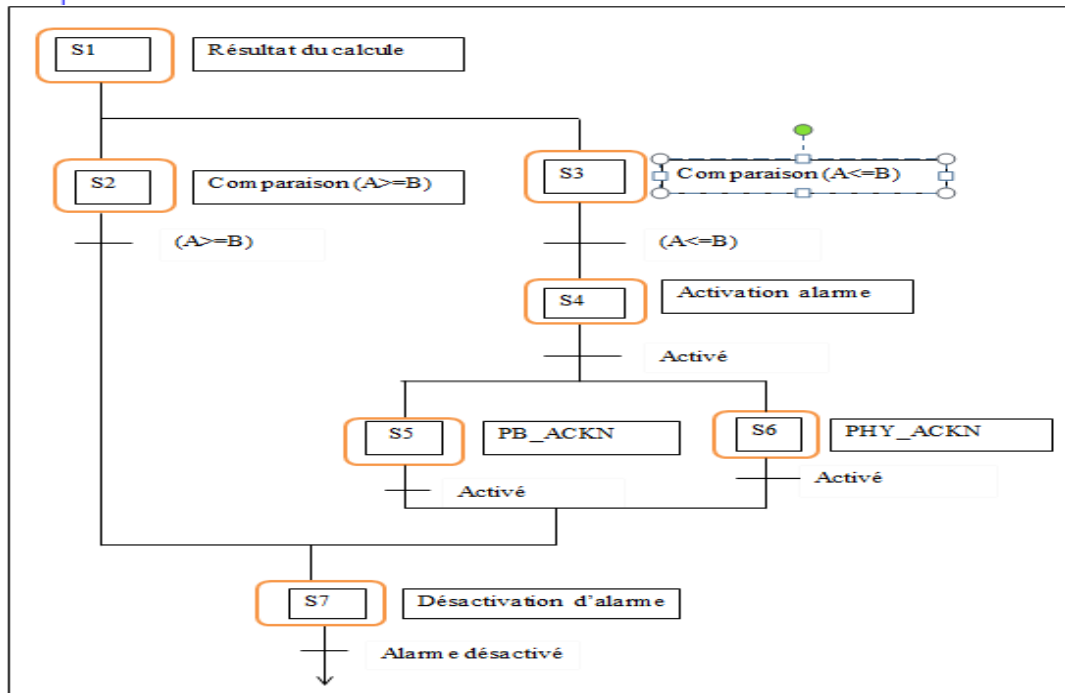
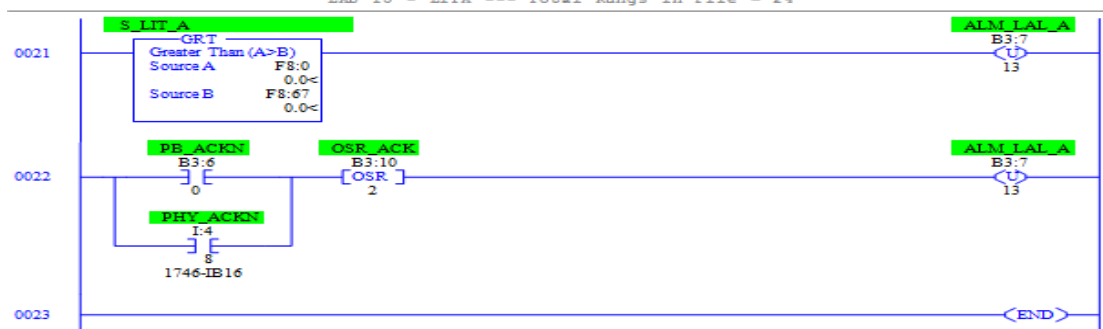


Figure III.9 : Alarme low level (LAL).

Chapitre III Analyse et programmation

d. La pression

C'est la même loi que niveau juste que la valeur réel c'est entre 0-100 bar.

Pour détecte (mesuré) les pressions de liquide à travers les pipes, nous utilisons des capteurs (transmetteur de pression « jaugeage automatique ») de la mise en l'échelle du signal courant 4-20 mA dans des cartes de 16 bits, émanant du transmetteur de pression ce fait par la règle suivant :

Donc :

$$S_PGT.1 = \frac{(X-3277)*max}{13107}$$

Le programme suivant nous aide à convertir et faire les calculs nécessaires.

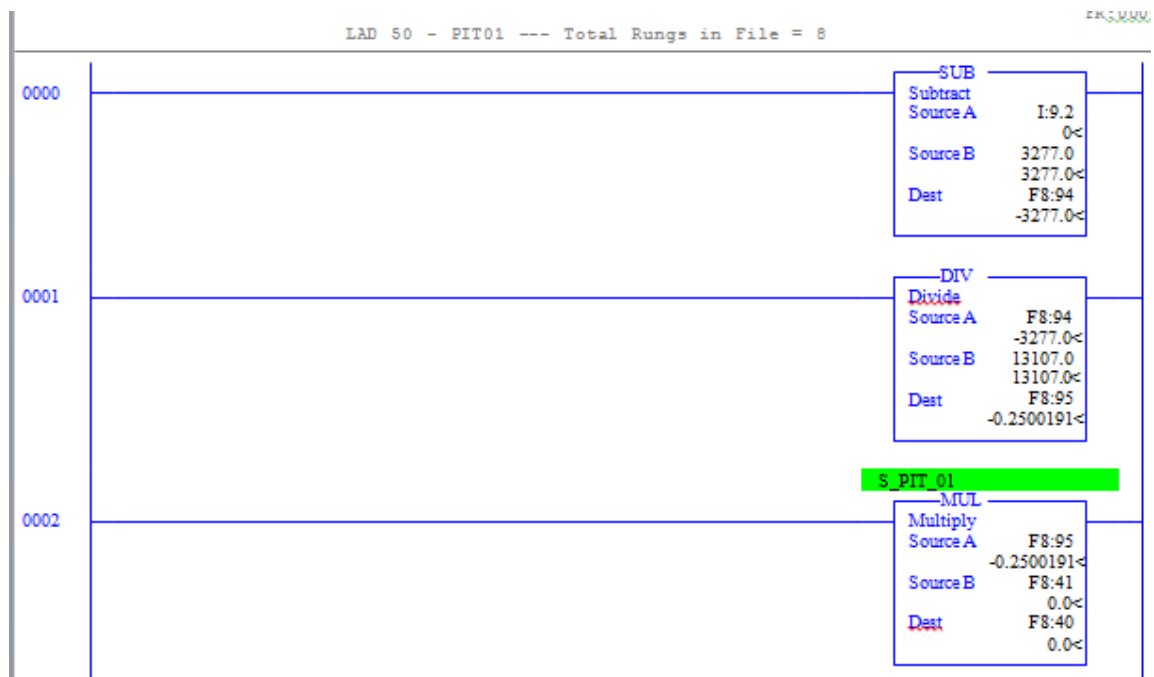


Figure III.10 : Grafcet du calcule pression.

Chapitre III Analyse et programmation

Et pour la pression après avoir reçu sa valeur à travers les pipes, nous allons la comparer avec sa la valeur maximum (sont des valeurs données pour que les pipelines ne déchirent pas), donc si la pression de liquide est proche de 85 bar, l'alarme va se déclaire. Mais si il est inférieur ou égale à 80 bar, l'alarme se désactive, et aussi, si nous l'arrêtons avec un bouton poussoir ou correction physique (déplacement au lieu de déclaration).

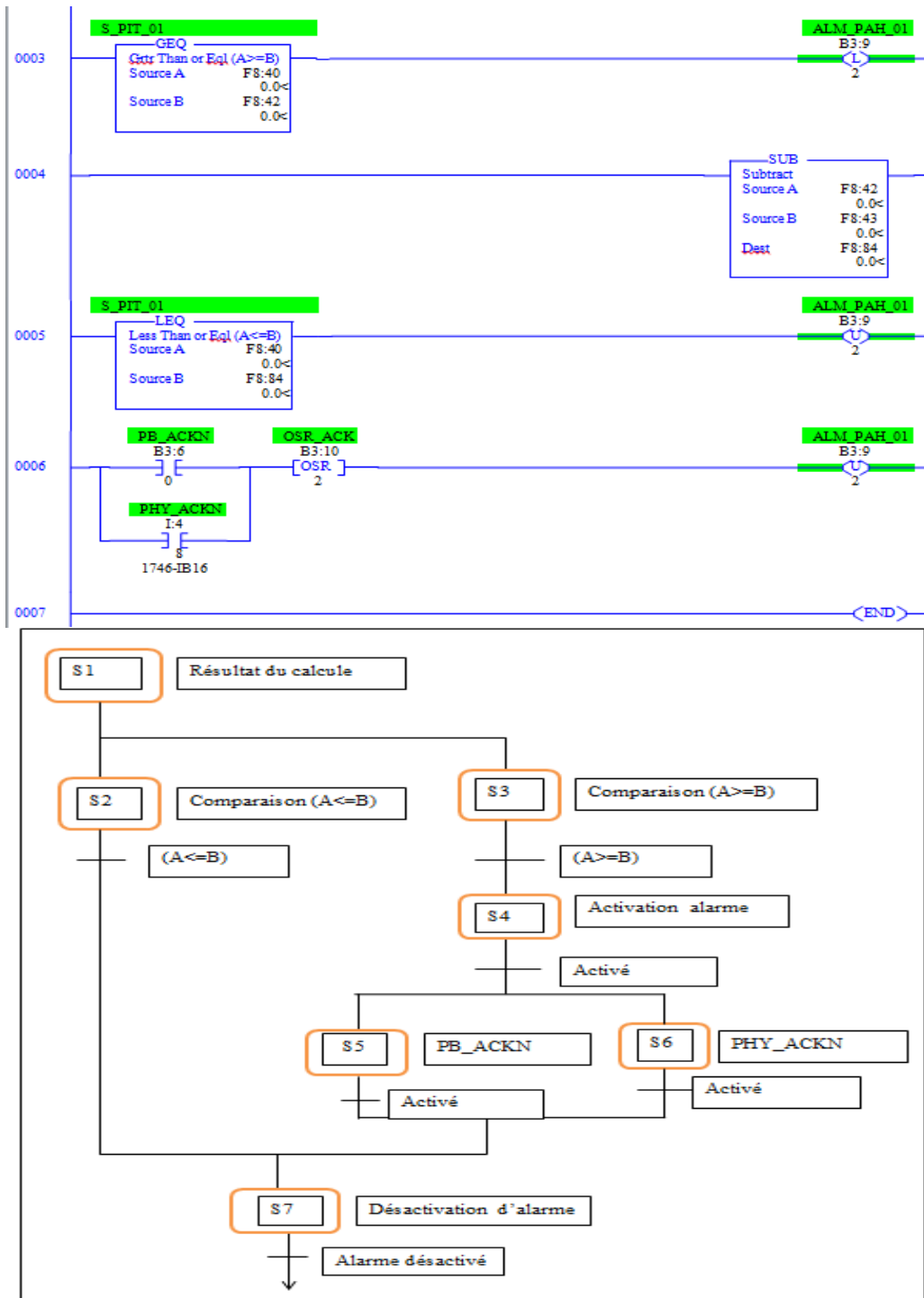


Figure III.11 : Alarme high pression (AHP).

e. Alarme

Dans le fichier des alarmes, nous commençons par les hautes alarmes qui indiquent l'alarme sonore (AS) comme level alarme high high de bac A (LAHH/A) jusqu'à level alarme low low de bac F (LALL/F).

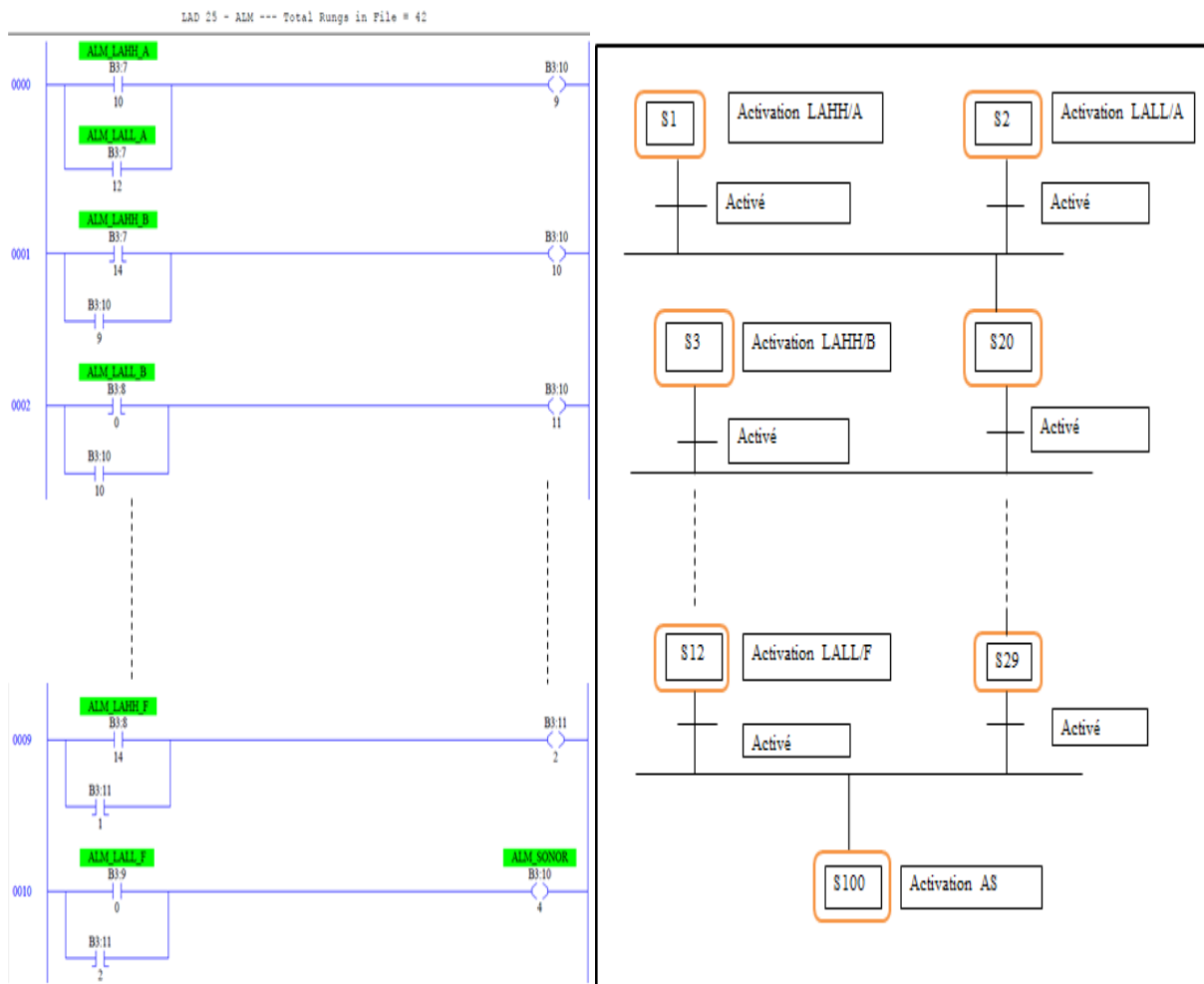


Figure III.12 : Les alarmes sonores.

Chapitre III Analyse et programmation

Après, on passe aux alarmes moins élevé qui sont level alarme high de bac A (LAH/A) jusqu'à levle alarme low de bac F (LAL/F), qui indique une alarme light (lumiere) .

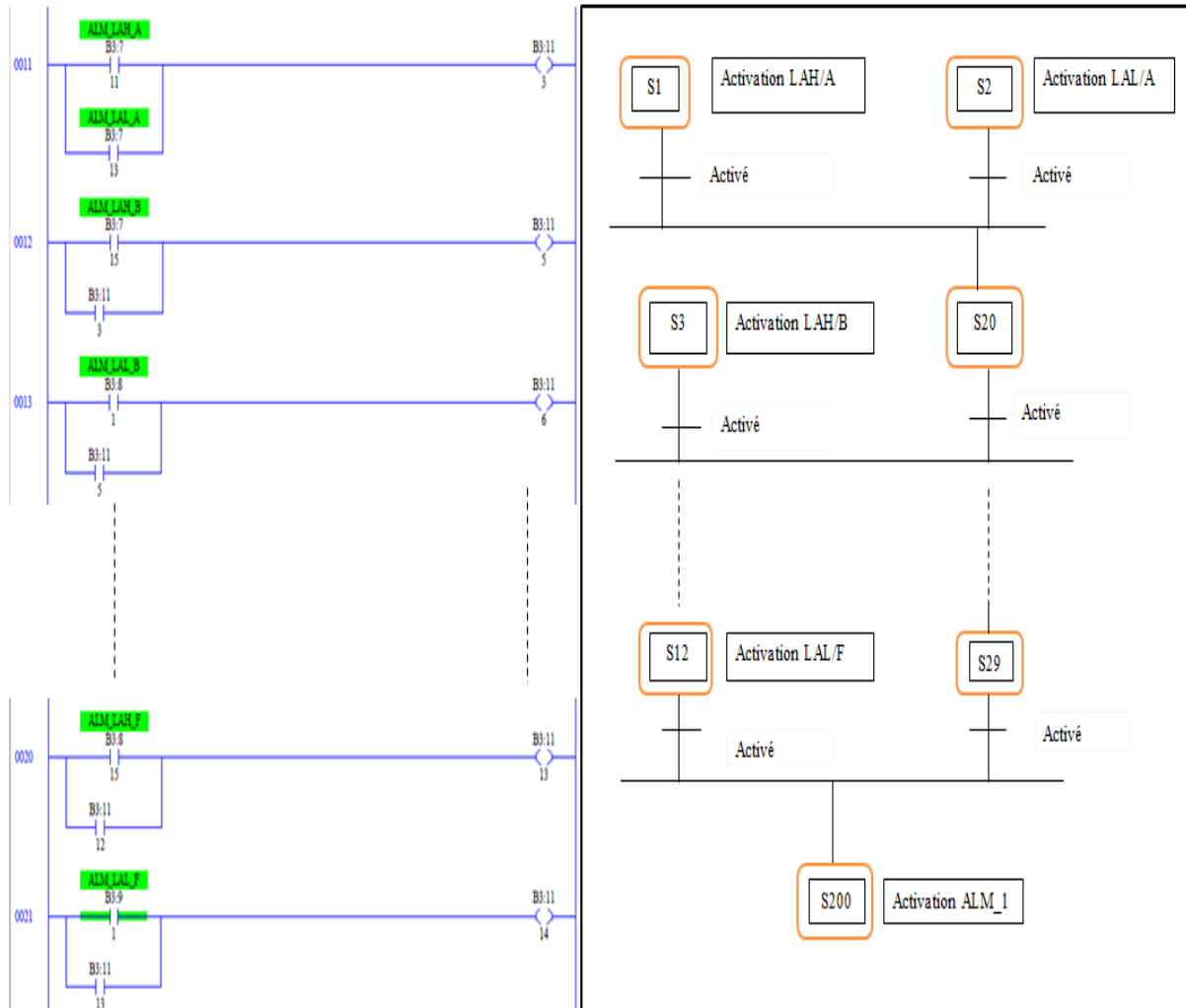


Figure III.13 : L'alarme light 1 (ALM_1) des alarmes niveaux.

Chapitre III Analyse et programmation

Ensuite, l'un de ces alarmes indique aussi l'alarme light, des alarmes de pression haute (PAH) et les alarmes de discordances (DISC_V1 jusqu'à DISC_V12).

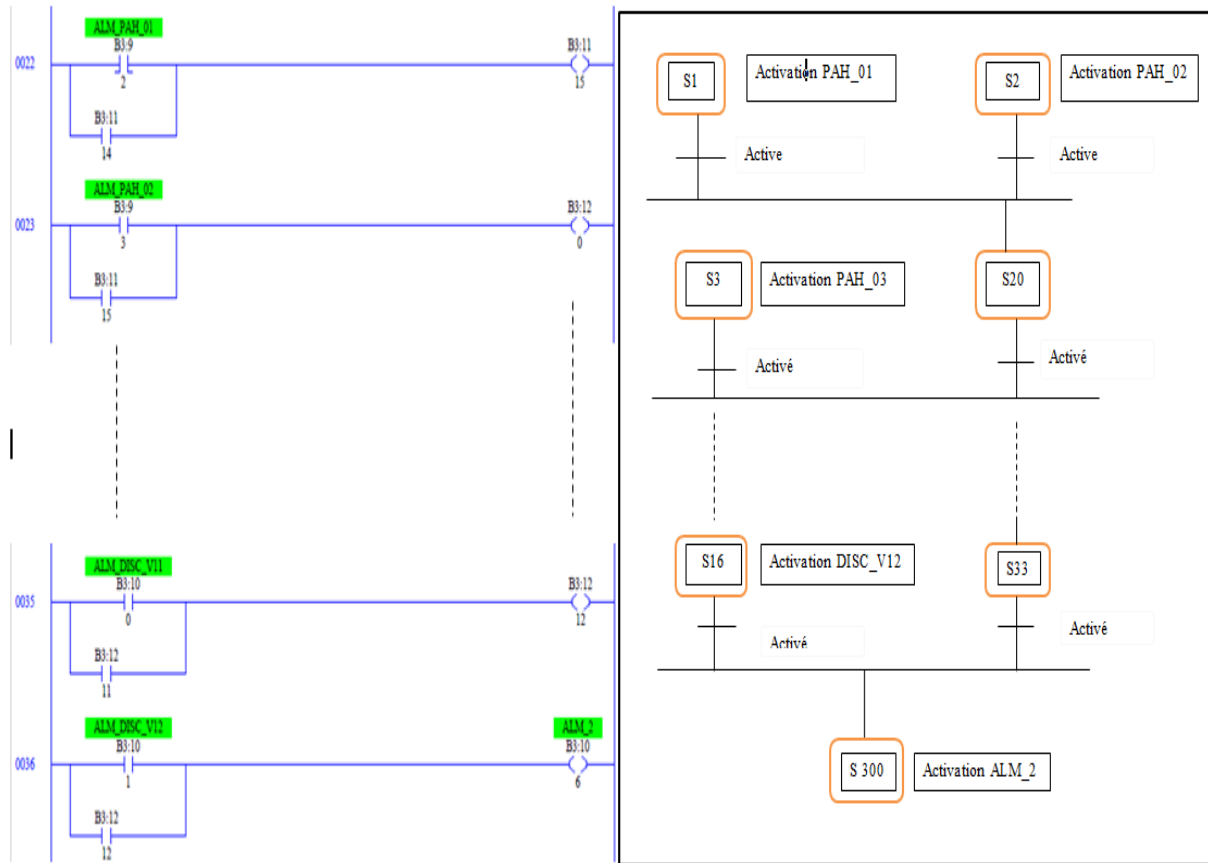


Figure III.14 : L'alarme light 2 (ALM_2) des alarmes de pression et discordance.

Chapitre III Analyse et programmation

Activation et désactivation d'alarme sonore, ce fait par confirmation d'activation et désactivation, ce fait soit avec un bouton poussoir (PB) ou manipulation sur terrain (physique PHY).

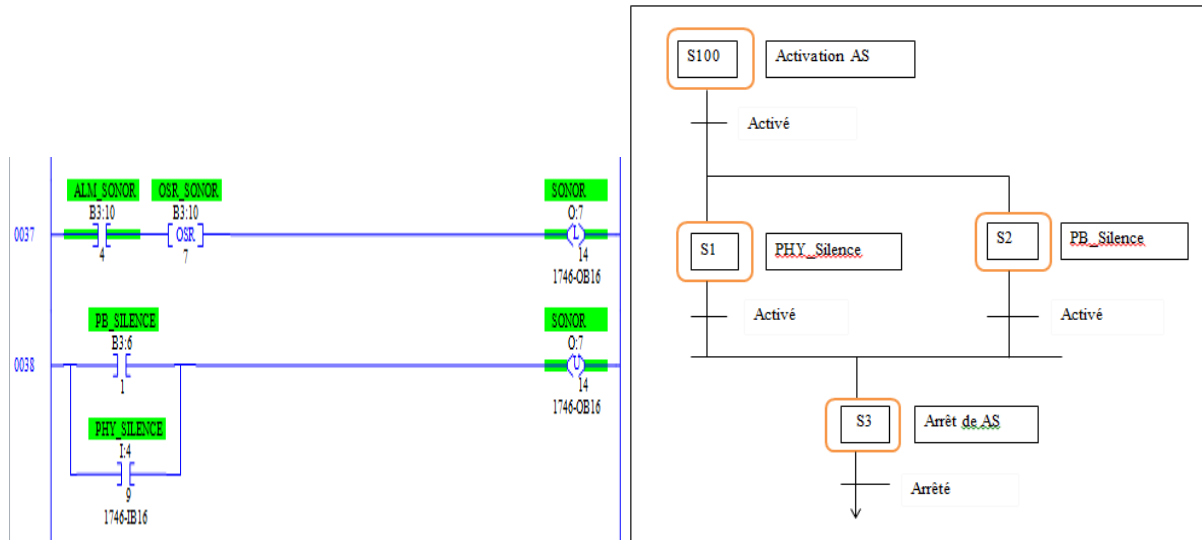
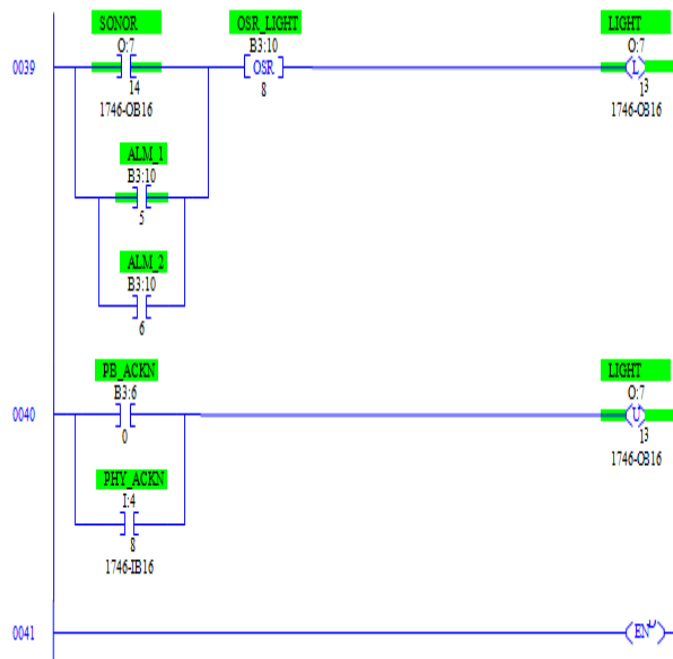


Figure III.15 : Activation et désactivation d'alarme sonore.

En dernier, light alarme général s'active soit avec l'alarme sonore, alarme light 1 ou alarme light 2, et se désactive soit avec un bouton poussoir (PB) ou manipulation sur terrain (physique PHY).



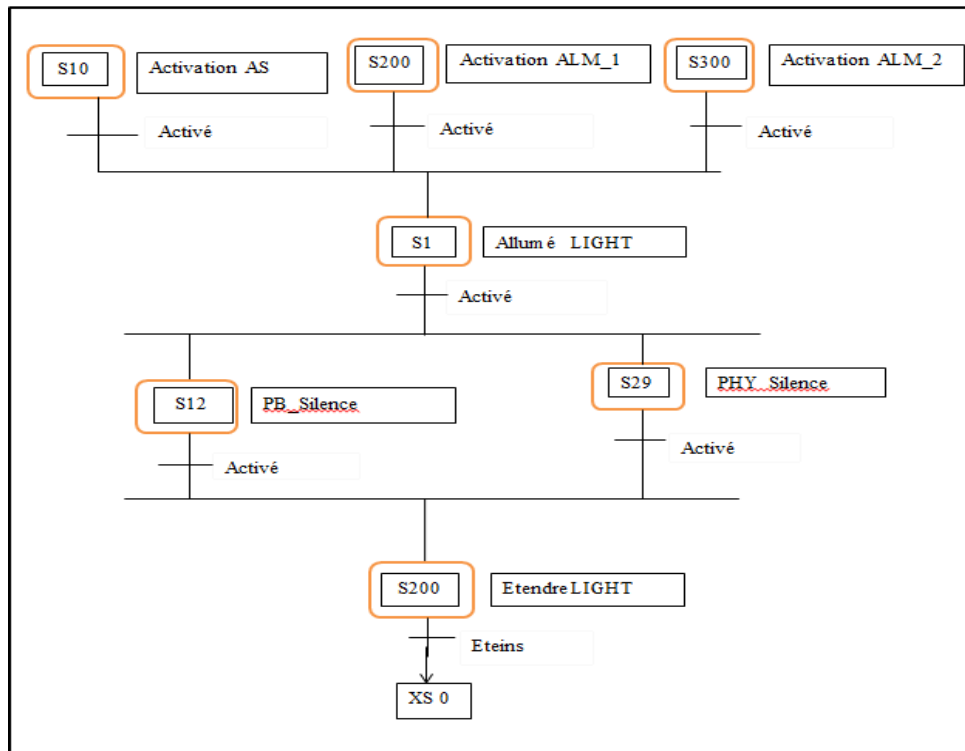


Figure III.16 : Activation et désactivation d'alarme light général.

III.4 Programmation

Le programme que nous allons réaliser en langage ladder est présenté dans les figures précédentes.

III.4.1 Configuration matériel (hardware)

Une configuration matériel est nécessaire pour :

- Les paramètres ou les adresse prééglé d'un module.
- Configurer les liaisons de communication.
- Logiciels :

Les progiciels suivants doivent être installés sur notre ordinateur et en état de fonctionnement :

- RSLogix 500,
- RSLinx Classic Gateway,
- RSLogix Emulate 500.

Chapitre III Analyse et programmation

Alors on a choisi les modules qui peuvent contenir ce nombre d'entrées et sorties :

- **Emplacement 1** : module d'alimentation 1746-P3.
- **Emplacement 2** : 1747-L532B 5/03 CPU - 16K Mem. OS301
- **Emplacement 3** : 1747-KE Interface Module, Séries B, DH-485/ RS-232C.

Module d'entrées :

- **Emplacement 4, 5, 6, 12 et 13** : 1746-IB16 16-Input (SINK) 24 VDC.

Modules de sorties :

- **Emplacement 7, 8, 9, 14 et 15** : 1746-OB16 16-Output (TRANS-SRC) 10/50 VDC.

Deux entrées Analogique :

- **Emplacement 10** : 1746-NI4 Analog 4 Channel Input Module.
- **Emplacement 11** : 1746-NI8 Analog 8 Channel Input - Class 1.

La figure suivante représente les modules de l'automate utilisée :



Figure III.17 : Configuration des appareils.

Chapitre III Analyse et programmation

III.4.2 Table des variables

Le nombre de variables est important, nous allons donner et définir certaines de ces variables et mettre les autres en annexe.

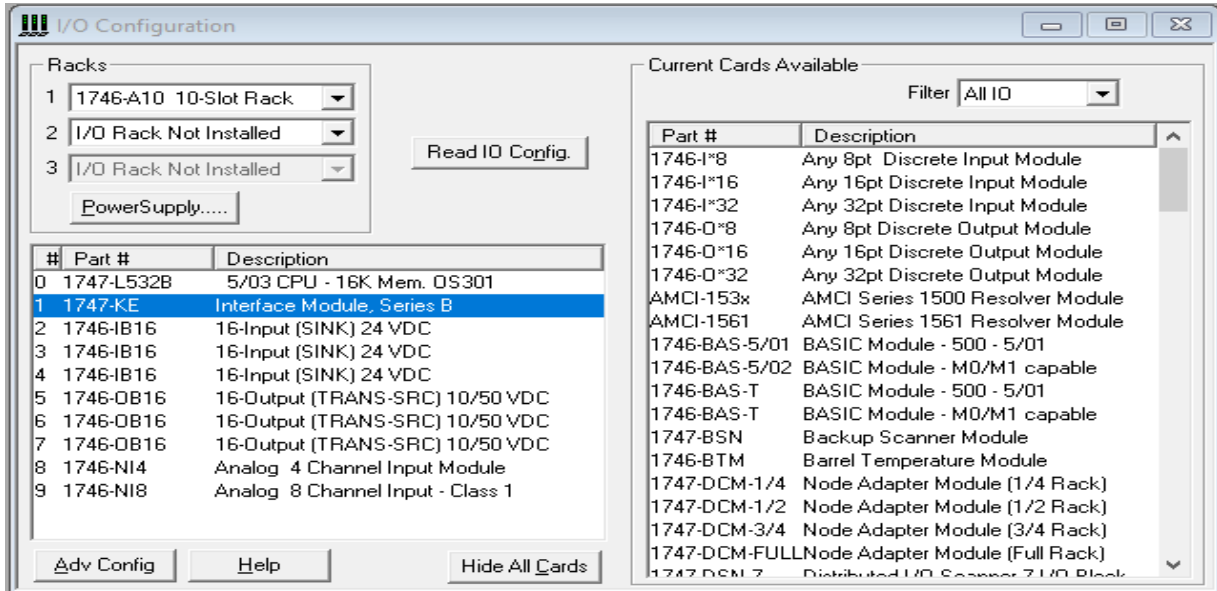


Figure III.18 : Table des cartes.

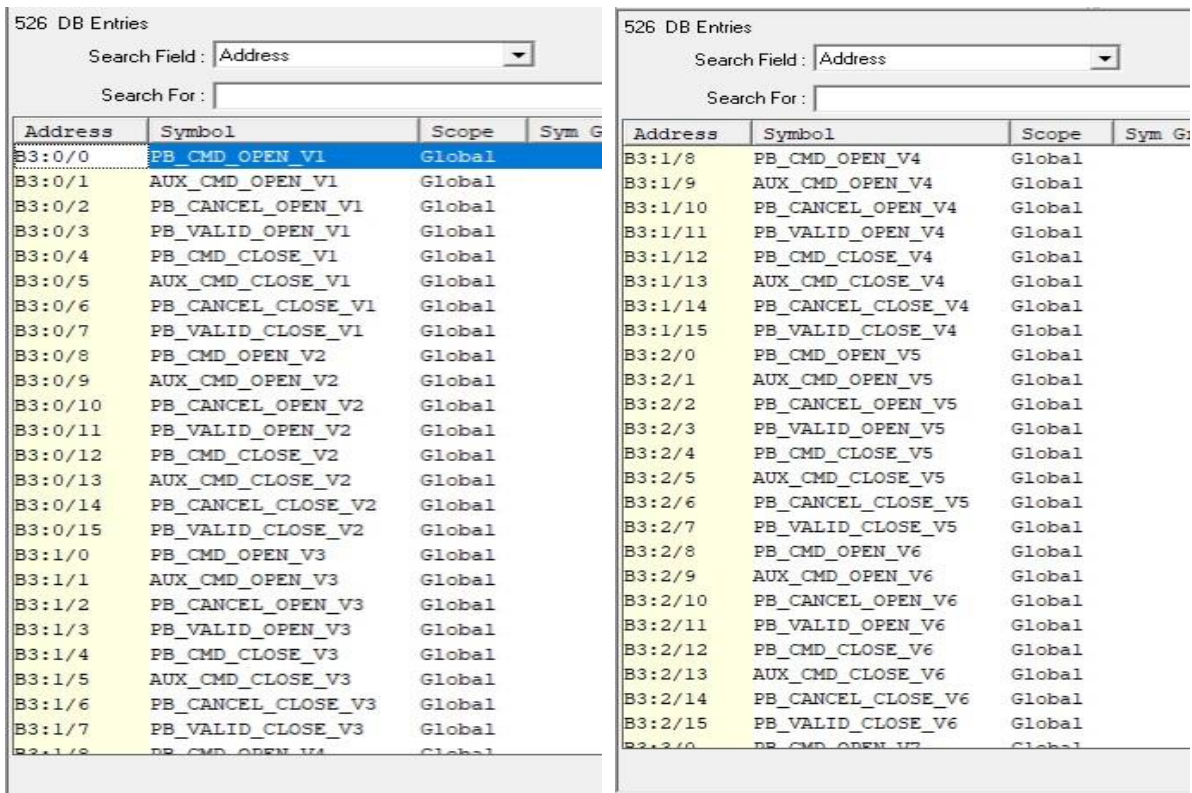


Figure III.19 : Table des variables.

Chapitre III Analyse et programmation

III.2.1 Entrées

Pour savoir l'état et le déroulement de procès l'automate récolte des informations venantes de l'installation et cela via des entrées automate qui sont connecté aux différents capteurs et boutons de l'installation pour ensuite les traiter et générer la commande.

III.2.2 Sorties

Après traitement des données d'entrée et pour commander l'installation, l'automate doit générer et envoyer des signaux par ces sorties.

Les sorties automate sont connectées aux différentes vannes et actionneurs de l'installation.

III.2.3 Mémento

Zone de mémoire dans la mémoire système d'une CPU. Il est possible d'y accéder en écriture et en lecture (par bit, octet, mot et double mot). La zone des mémentos permet à l'utilisateur d'enregistrer des résultats intermédiaires.

III.5 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté la structure du système automatisé, la procédure à suivre pour la création du programme ainsi que le fonctionnement et l'élaboration du Grafcet et Ladder. Les programmes des alarmes système sont donnés en annexe, l'IHM de supervision fera l'objet du prochain chapitre.

Chapitre IV : IHM de Supervision

Chapitre IV IHM de Supervision

IV.1 Introduction

L'interface homme machine (**IHM**) a connu une évolution très importante. Ainsi, dans les années 1950, il fallait recourir à des tableaux de connexion, sur lesquels on en fichait des câbles reliant deux opérateurs, pour programmer des opérations mathématiques sur les tabulatrices électromécaniques. Suite à l'automatisation industrielle, 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 d'interaction Homme/Machine, flexible et aussi lisible pour un simple opérateur. Le dialogue est d'autant plus facile que l'écran comporte des images avec des synoptiques, des graphes...etc.

Dans l'exemple de notre projet nous allons créer plusieurs vues IHM. Ces vues permettront de visualiser le déroulement complet de la commande à distance de toutes les vannes du parc, la visualisation de leurs états ainsi que la visualisation des niveaux des bacs de stockage avec différentes alarmes liées à leur exploitation.

Nous allons créer cinq vues nécessaires ce qui nous permet la supervision de tout le parc tout en assurant une visualisation plus claire par le biais des vues graphiques détaillées et une manipulation plus souple et plus sûre des opérations liées à la réception, le stockage des produits ainsi que leur expédition avec possibilité d'archivage de tous les paramètres d'exploitation et des alarmes.

Avant d'exposer les vue de notre IHM, nous allons présenter brièvement le logiciel Intouche wonderware.

Chapitre IV IHM de Supervision

IV.2 Présentation de logiciel Intouch wonderware

Intouch est le logiciel de SCADA de Wonderware, il permet de créer intuitivement des interfaces homme-machine d'installation industrielle. Il dispose d'une grande bibliothèque graphique permettant de couvrir les besoins en termes de supervision. Un simulateur intégré ou Runtime permet de simuler le projet créer via la plateforme Intouch. Il dispose aussi d'un langage de script qui permet de générer des fonctions d'automatisation. Grâce à un Serveur OPC il peut être utilisé avec presque tous les fabricants de matériels d'automatisation.

IV.2.1 Caractéristiques

- Disponible de 500 variables à 60 000 variables.
- Disponible avec un modèle de licence de type perpétuel ou souscription.
- Support architecture monoposte - client/serveur - RDS - Tag Server.
- Versions localisées pour le développement - Support multi-langues en exploitation.
- Bibliothèques de graphiques industriels en standard.
- Support bibliothèques de style.
- Support des architectures communicantes en MQTT.
- Stockage des graphiques dans le Cloud AVEVA Connecte.
- Publication des IHM en Web (HTML5) – Disponible sur tous les supports.
- Support technologie Widget.

IV.2.2 Application SMC

System Management Console (SMC) permet de créer un serveur DDE (Dynamic Data Exchange) pour que des clients DDE puis se communiquer avec l'automate.

Le principe reste le même qu'avec RSLinx, c'est à dire qu'il faut créer un topic, choisir vers quel automate établir la connections.

Il y a une différence d'utilisation avec RSLinx, avec SMC on doit définir quelles seront les variables utilisées.

Chapitre IV IHM de Supervision

SMC est pré-paramétré lorsque vous le lancez.

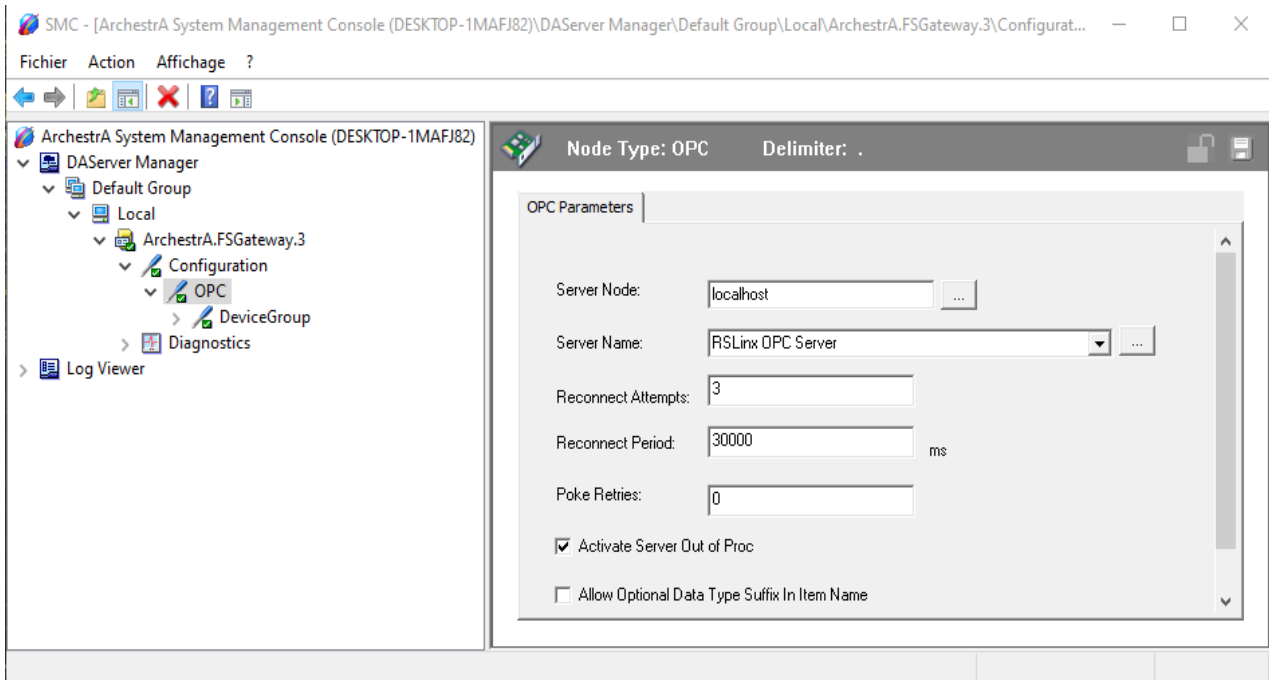



Figure IV.1 : Vue de SMC.

- Dans Configuration, Device Group Update Interval (ms) permet de modifier le rafraichissement de la communication.
- On va modifier les paramètres et cliquez sur l'icône  en haut à gauche.
- Dans ENB_CPLX_000, On va indiquer l'adresse IP de notre automate.
- Dans LOGIX_CPLX_000, onglet Device Group, On va écrire le nom du Topic et dans l'onglet Device Item, les variables qu'on a utilisés. La syntaxe a utilisé pour les Item est la suivante : Name – Item, soit "le nom de la variable dans le programme" - "Program : Main Program. + Nom de la variable dans l'automate".

Ensuite dans Intouch on va utiliser "Program : Main Program. + Nom de la variable dans l'automate".

Le schéma ci-dessus représente les applications qu'on a utilisées pour faire une communication entre le CPU et l'Intouche, ici on a utilisé deux serveurs OPC et DDE qui sont des logiciels qui connaissent le langage propriétaire du matériel ou du logiciel où ils vont collecter les données à exploiter :

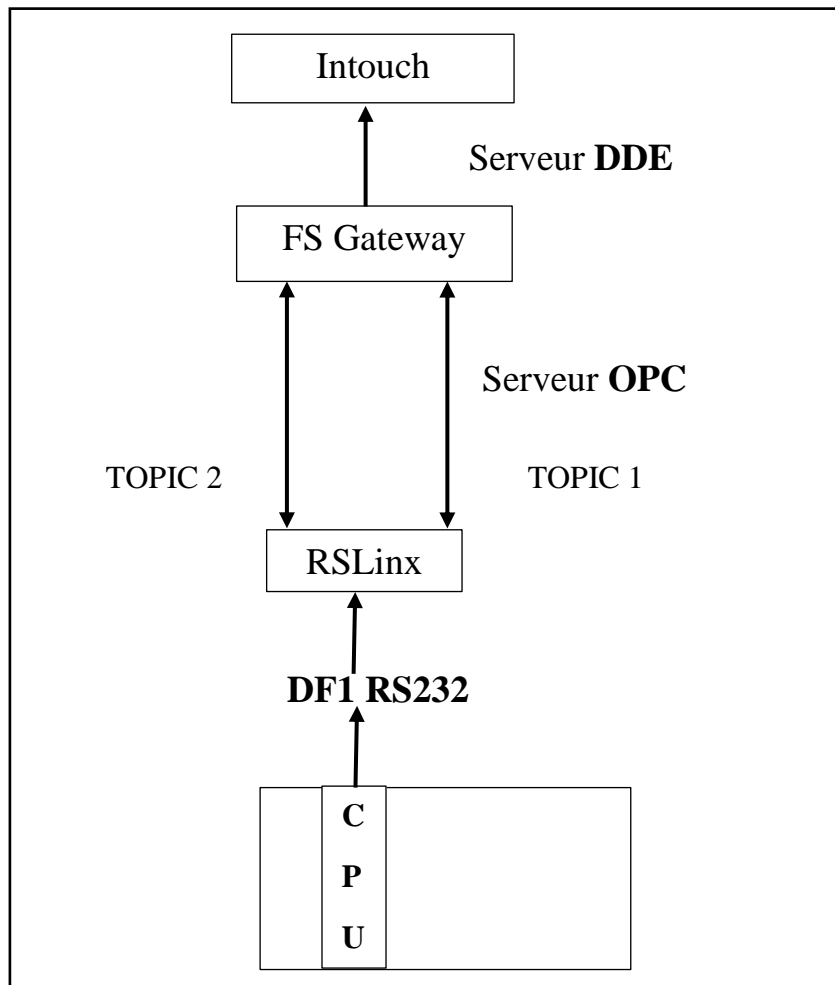


Figure IV.2 : Schémas descriptif de communication entre le CPU et l'Intouch.

IV.3 Etablissement d'une liaison HMI

Il faut d'abord créer une liaison HMI entre la CPU et l'HMI, cela pour pouvoir lire les données qui se trouvent dans l'automate :

- On va ouvrir l'emulateur (RSLogix Emulate 500) et faire une cliquer sur le bouton **Run** :

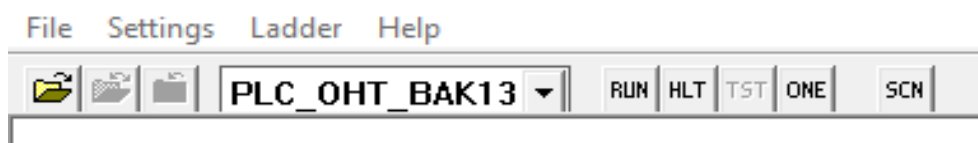


Figure IV.3 : Vue principale de l'application RSLogix Emulate 500.

Chapitre IV IHM de Supervision

- Après avoir cliqué sur le bouton RUN on va vérifier la communication entre la CPU et l’HMI pour cela on va ouvrir une autre application qui s’appelle RSLinx classic Gateway :

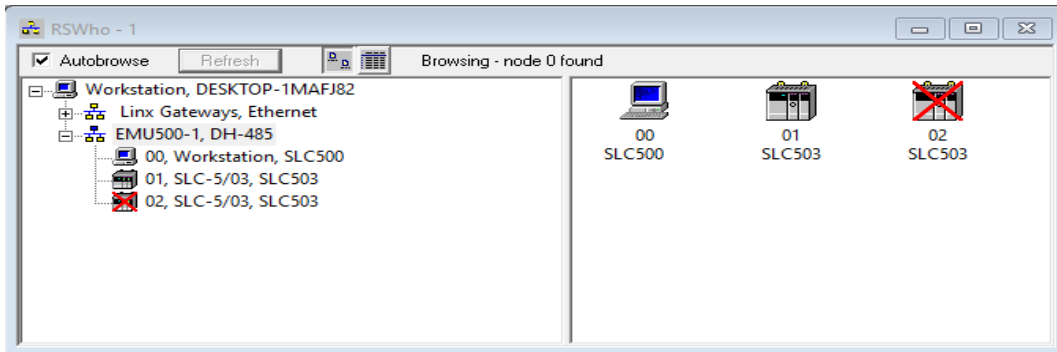


Figure IV.4 : Communication entre la CPU et l’HMI.

La vue générale du système de contrôle et supervision :

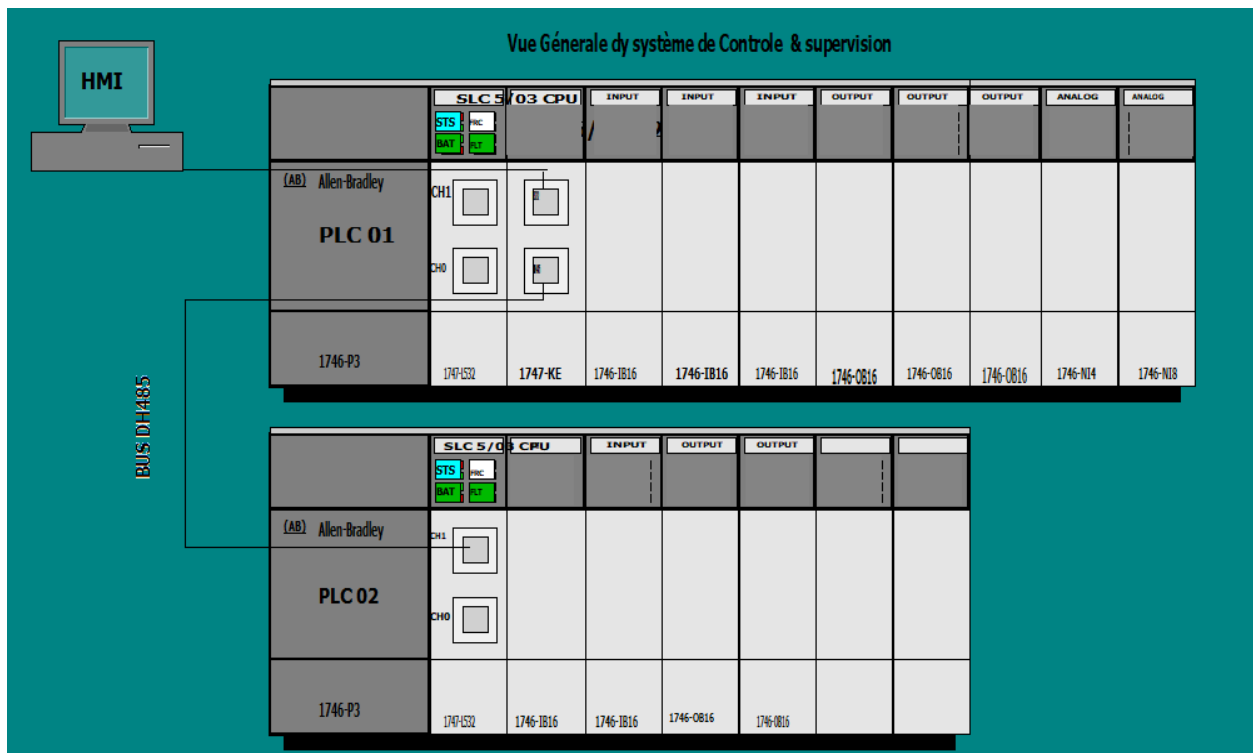


Figure IV.5 : Vue générale du système de contrôle et supervision.

IV.4 Les vues de L'IHM

IV.4.1 Définition de l'interface homme-machine (IHM)

Le système d'interface homme-machine (IHM) constitue l'interface entre l'opérateur et le processus. Le déroulement du processus est commandé par la CPU. L'opérateur peut visualiser le processus ou intervenir dans le processus en cours par le biais d'un pupitre opérateur.

Les possibilités suivantes sont en autres offertes pour le contrôle-commande des machines et installations :

- Représenter les processus.
- Commander les processus.
- Emettre des alarmes [9].

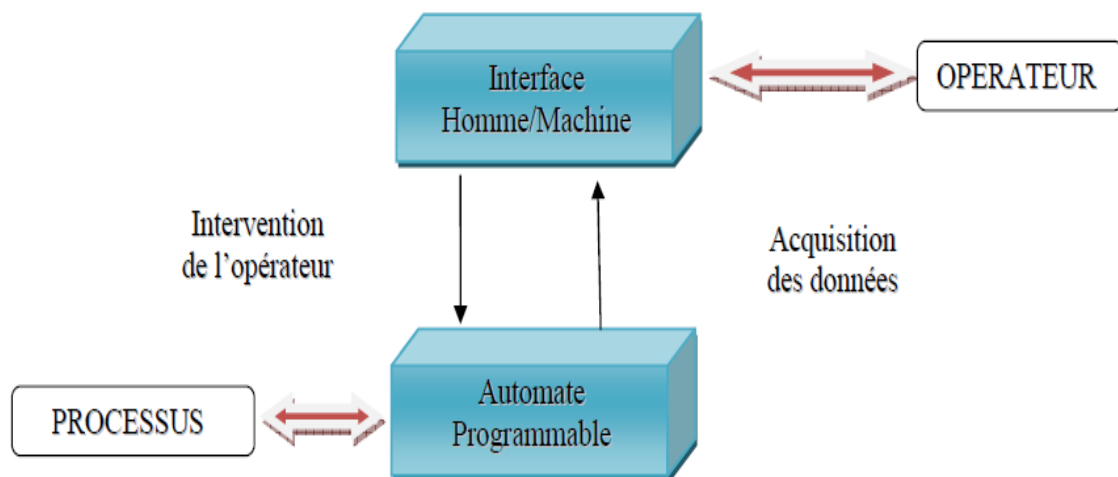


Figure IV.6 : L'interface Homme/Machine dans un processus automatisé.

Chapitre IV IHM de Supervision

IV.4.2 La vue initiale

Représente le portail d'accès à des différentes vues de notre projet :

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane Mira de Bejaia
Département Automatique, Télécommunication et Electronique
Filière : Automatique
Spécialité : Automatique et informatique industrielle
Automatique et système

جامعة بجاية
Tasdawit n Bgayet
Université de Béjaia

سوناتراش
sonatrach

Projet Fin d'étude
Thème

Automatisation et supervision du système de commande du terminal Ohanet à l'aide de l'automate SLC 500

Préparer par :
- Mr.BENCHEGRA Abderaouf
- Mlle.AMZAL Kahina

Jury composé de :
- Mr.HADDAR Hocine
- Mr.YAHIAOUI Fateh

Dirigé par :
- Mme.BELLAHSENE Noura
- Mr.FARAH Faris

Année Universitaire : 2021 / 2022

Figure IV.7 : Vue initial.

IV.4.3 La vue générale de parc de stockage de la station de pompage Ohanet

Représente les cinq bacs de stockage du brut plus le bac détente. Chaque bac a trois vannes qui font la réception et le transfert et l'expédition de brut. Elle affiche aussi le niveau de remplissage de chaque bac. On trouve :

- 05 bacs de stockage de 35000 m³ (À, B, C, D, E).
- 01 bac détente de 2000 m³.
- 03 vannes pour chaque bac.
- Pipes line pour la réception de 20''.
- Pipes line pour le transfert de bac vers un autre de 16''.
- Pipes line pour l'expédition de 30''.

Chapitre IV IHM de Supervision

Vue générale de parc de stockage :

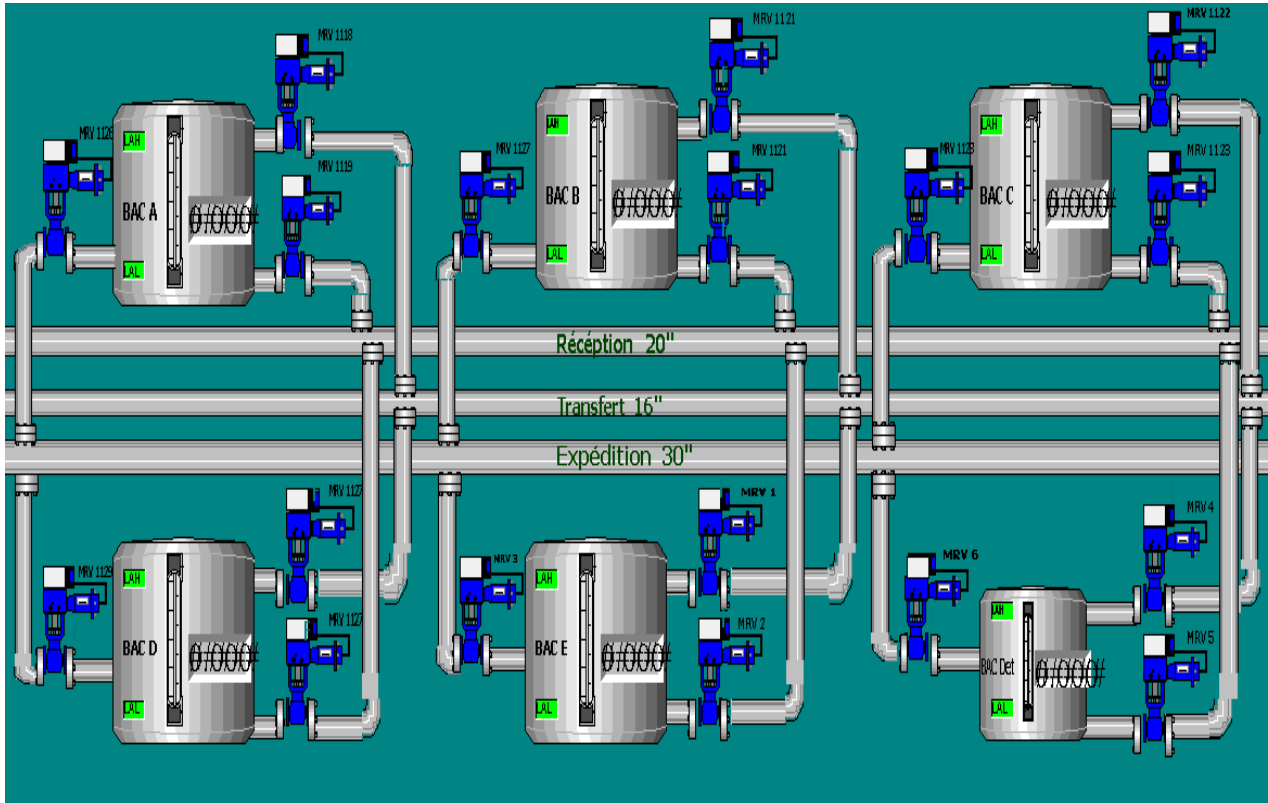


Figure IV.8 : Vue générale de parc de stockage de la station de pompage Ohanet.

Vue de bac A avant la simulation :

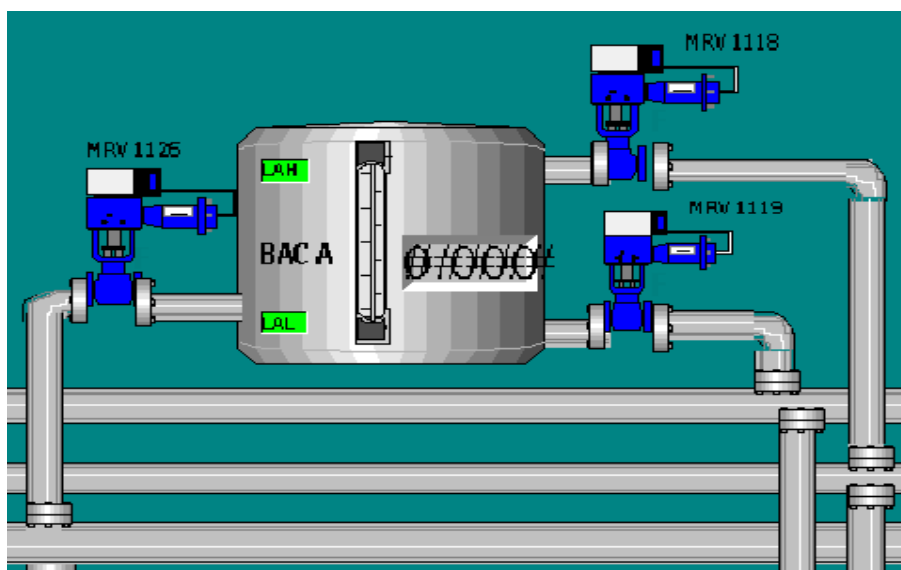


Figure IV.9 : Vue de bac A avant la simulation.

Chapitre IV IHM de Supervision

Ici on va remplir les paramètres de BAC A, les seuils d'alarmes aussi que les valeurs maximale et minimale de remplissage (on applique ça pour tous les bacs B, C, D, E, F) :

PARAMBAC-A

The screenshot shows a window titled 'PARAMBAC-A' with a close button 'X' in the top right corner. The window is divided into two sections. The top section is titled 'Les seuils d'alarmes' and contains five rows of labels and input fields: 'Seuil d'alarm tres haut' with value '= 14', 'Seuil d'alarm haut' with value '= 13', 'Seuil d'alarm tres bas' with value '= 0', 'Seuil d'alarm bas' with value '= 3', and 'Seuil d'alarm tres haut' with value '= 2'. The bottom section is titled 'Mise à l'echelle valeur analogique' and contains two rows: 'Valeur maximum (20mA)' with value '= 14' and 'Valeur minimum (4mA)' with value '= 0'.

Les seuils d'alarmes	
Seuil d'alarm tres haut	= 14
Seuil d'alarm haut	= 13
Seuil d'alarm tres bas	= 0
Seuil d'alarm bas	= 3
Seuil d'alarm tres haut	= 2

Mise à l'echelle valeur analogique	
Valeur maximum (20mA)	= 14
Valeur minimum (4mA)	= 0

Figure IV.10 : Les paramètres de niveau du bac A.

Pour le remplissage de BAC A : On va ouvrir la vanne MRV 1119, alors la 1^{er} étape qu'on va suivre c'est de faire un clic sur la vanne MRV 1119, elle va afficher une fenêtre qui commande l'ouverture et la fermeture de la vanne, après un clic sur le bouton open (OPEN) on va cliquer sur un autre bouton qui valide l'ouverture de la vanne (VALID_OPEN) pour être assuré l'ouverture de la vanne, le bouton CANAL_OPEN est pour object d'annuler l'ouverture.

MRV 1119

The screenshot shows a window titled 'MRV 1119' with a close button 'X' in the top right corner. The window has a blue background and contains six buttons arranged in a 3x2 grid. The top row has 'OPEN' (with a green square) and 'CLOSE' (with a black square). The middle row has 'VALID_OPEN' and 'VALID_CLOSE'. The bottom row has 'CANCEL_OPEN' and 'CANCEL_CLOSE'.

OPEN	CLOSE
VALID_OPEN	VALID_CLOSE
CANCEL_OPEN	CANCEL_CLOSE

Figure IV.11 : Commande de la vanne MRV 1119 (dans l'état OPEN).

Chapitre IV IHM de Supervision

Remplissage de BAC A, après l'ouverture de la vanne MRV 1119, on attende le remplissage de BAC A :

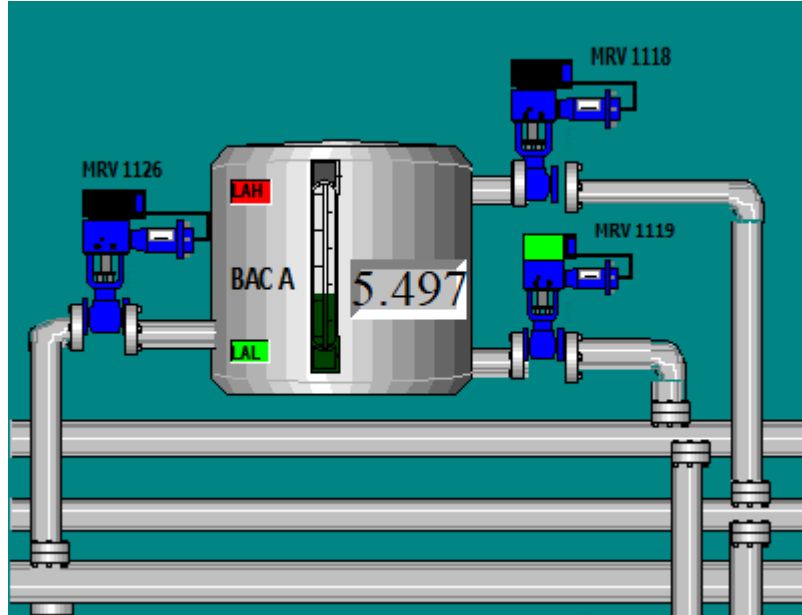


Figure IV.12 : Vue de bac A en état de remplissage.

Une fois le BAC A est rempli on va faire les mêmes étapes pour la fermeture de la vanne.

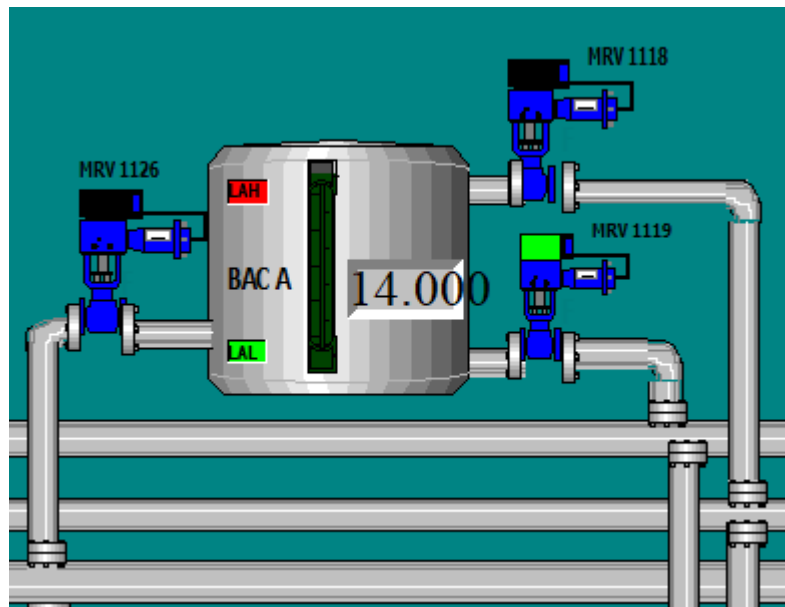


Figure IV.13 : Vue de bac A remplis.

Chapitre IV IHM de Supervision

Pour la fermeture de la vanne juste faire un clic sur le bouton CLOSE, après on valide la fermeture par un autre clique sur le bouton VALID_CLOSE qui assure la fermeture de la vanne, le bouton CANAL_OPEN est pour objet d'annuler la fermeture.



Figure IV.14 : Commande de la vanne MRV 1119 (dans l'état CLOSE).

Ici on voit que le bac A est rempli au niveau maximum et la vanne MRV 119 qui fait la réception de brut elle est en état fermée :

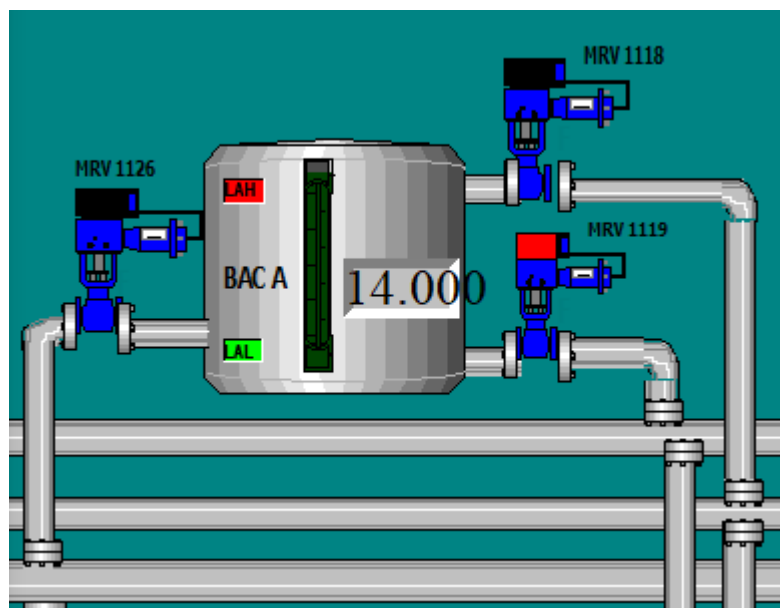


Figure IV.15 : Vue de bac A rempli avec la fermeture de la vanne MRV 1119.

Chapitre IV IHM de Supervision

IV.4.4 La vue générale de la gare racleur

Représente les gare racleur ou l'arrivée et le départ de brut et aussi le condensat avec l'affichage de pression de chaque pipes line.

La vue de gare racleur avant la simulation :

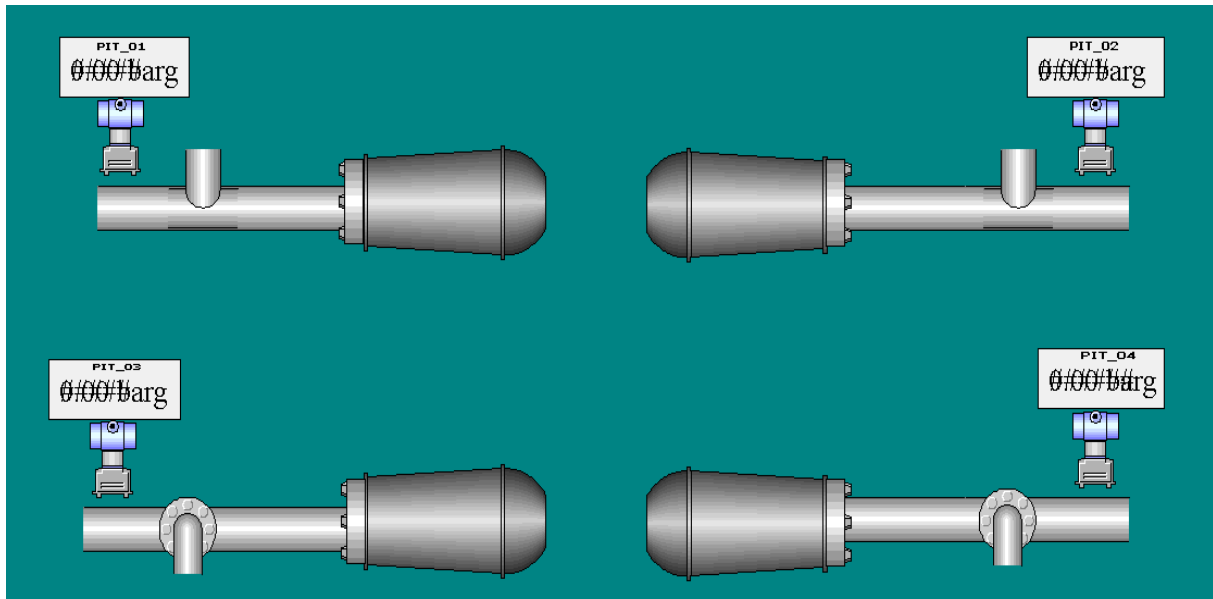


Figure IV.16 : Vue de la gare racleur avant la simulation.

Ici on va remplir les paramètres de pression, les seuils d'alarmes aussi que les valeurs maximale et minimale de pression :

PARAM-PIT

Seuil des alarmes			
Seuil d'alarme hautPIT_01	:85	Valeur Hysterisis PIT_01	:0
Seuil d'alarme hautPIT_02	:85	Valeur Hysterisis PIT_02	:0
Seuil d'alarme hautPIT_03	:85	Valeur Hysterisis PIT_03	:0
Seuil d'alarme hautPIT_04	:85	Valeur Hysterisis PIT_04	:0

Mise à l'échelle valeur analogique			
Valeur maximum (20mA)	:100	Valeur maximum (20mA)	:100
Valeur maximum (20mA)	:100	Valeur maximum (20mA)	:100

Figure IV.17 : Les paramètres de pression.

Chapitre IV IHM de Supervision

Cette vue affiche les pressions de l'arrivée et le départ du brut par pipeline de 30'' après la simulation.

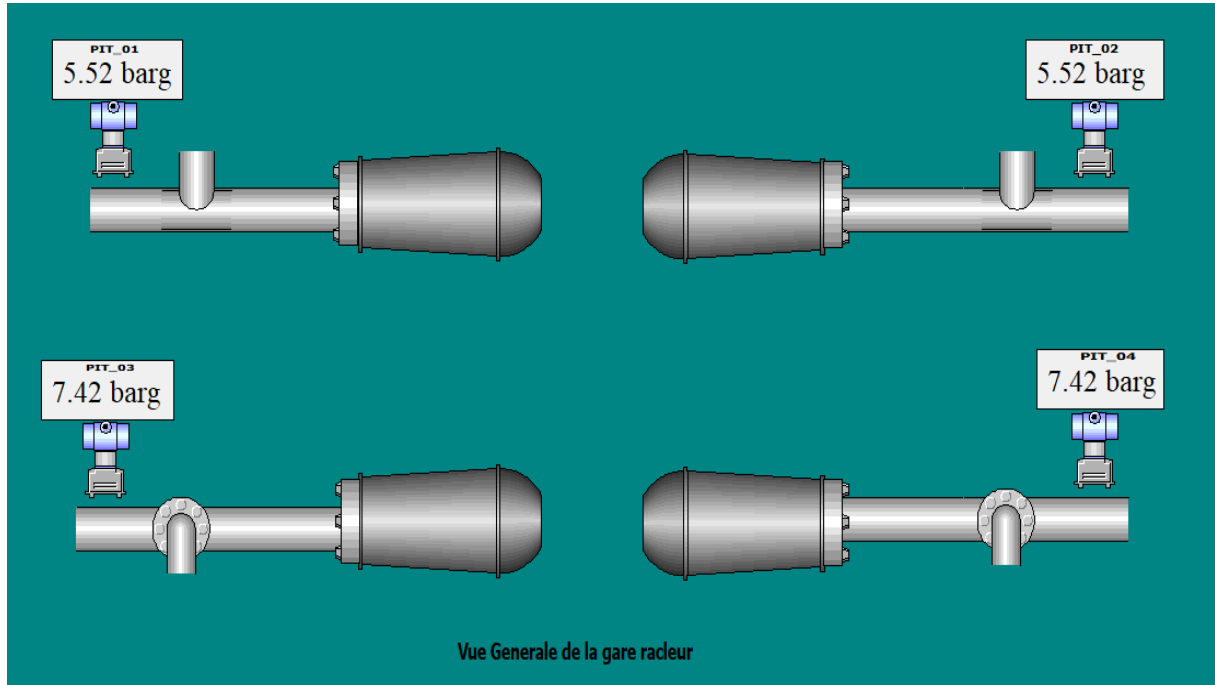


Figure IV.18 : Vue de la gare racleur après la simulation.

IV.4.5 La vue générale des alarmes

Après la simulation il affiche les alarmes de niveau du chaque bac A, B, C, D, E, F :

Alarm Providers /	Time /	Name	Alarm Comment	State	Value	Group	Provider
All Providers	06/23/2022 05:58:46	ALM_LAL_B	ALM_Niveau ba...	UNACK	ON	\$System	Intouch
DESKTOP-1MAFJ82	06/23/2022 05:58:46	ALM_LAL_C	ALM_Niveau ba...	UNACK	ON	\$System	Intouch
InTouch	06/23/2022 05:58:46	ALM_LAL_D	ALM_Niveau ba...	UNACK	ON	\$System	Intouch
\$System	06/23/2022 05:58:46	ALM_LAL_E	ALM_Niveau ba...	UNACK	ON	\$System	Intouch
	06/23/2022 05:58:46	ALM_LAL_F	ALM_Niveau ba...	UNACK	ON	\$System	Intouch

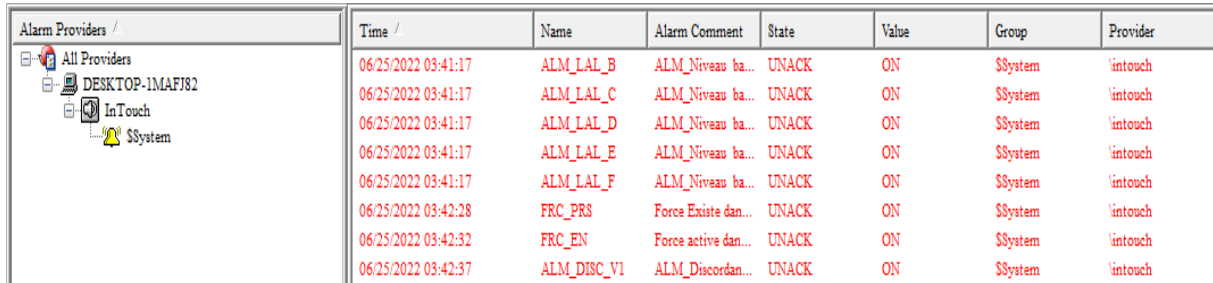
Figure IV.19 : Vue générale des alarmes après la simulation.

IV.4.5.1 Alarme de discordance

Créer une alarme de discordance on prenant l'exemple de l'ouverture et fermeture de la vanne en même temps, cet exemple peut arriver en réalité dans le cas de sablage de la vanne.

Chapitre IV IHM de Supervision

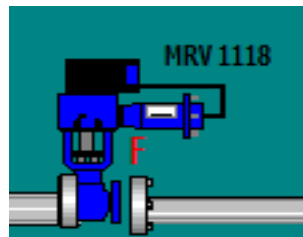
Pour qu'une alarme de discordance s'affiche il faut que la vanne s'ouvre et ferme en même temps pour cela on va appliquer le forçage dans le programme :



Time /	Name	Alarm Comment	State	Value	Group	Provider
06/25/2022 03:41:17	ALM_LAL_B	ALM_Niveau ba...	UNACK	ON	\$System	Intouch
06/25/2022 03:41:17	ALM_LAL_C	ALM_Niveau ba...	UNACK	ON	\$System	Intouch
06/25/2022 03:41:17	ALM_LAL_D	ALM_Niveau ba...	UNACK	ON	\$System	Intouch
06/25/2022 03:41:17	ALM_LAL_E	ALM_Niveau ba...	UNACK	ON	\$System	Intouch
06/25/2022 03:41:17	ALM_LAL_F	ALM_Niveau ba...	UNACK	ON	\$System	Intouch
06/25/2022 03:42:28	FRC_PRS	Force Existe dan...	UNACK	ON	\$System	Intouch
06/25/2022 03:42:32	FRC_EN	Force active dan...	UNACK	ON	\$System	Intouch
06/25/2022 03:42:37	ALM_DISC_V1	ALM_Discordan...	UNACK	ON	\$System	Intouch

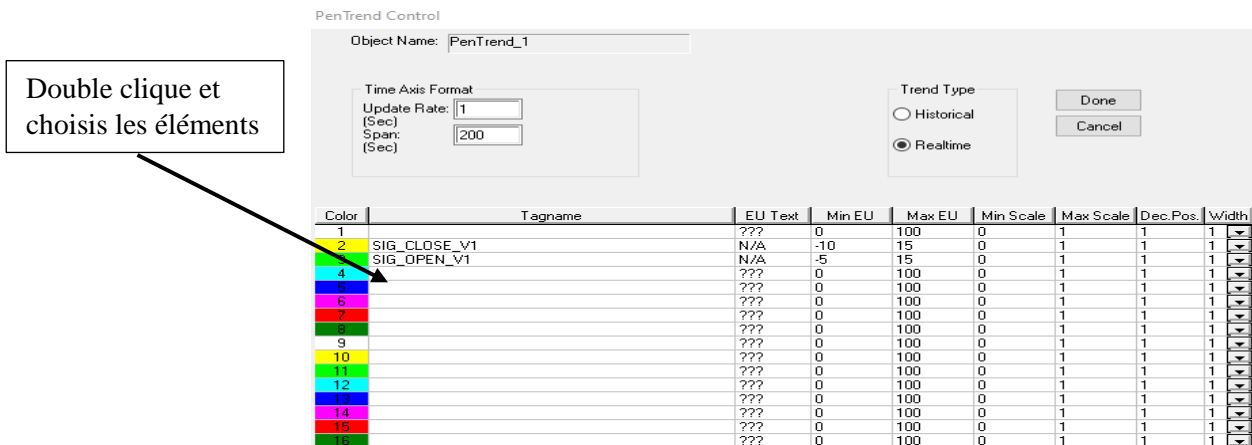
Figure IV.20 : Affichage d'une alarme de discordance.

Après l'application de forçage dans le programme qui force l'ouverture et la fermeture de la vanne MRV 1118 en même temps, elle va indiquer une alarme de discordance dans la vue générale de parc comme ci-dessus :



IV.4.6 Les vue générale des tendances et l'historique

Dans cette fenêtre on va choisir les éléments qu'on vue pour l'affichage des tendances et l'historique juste avec un double clic sur les tagname, on va près l'exemple de l'affichage des tendances et l'historique de signale d'ouverture et fermeture de la vanne MRV 1118 :



Double clique et choisies les éléments

Color	Tagname	EU Text	Min EU	Max EU	Min Scale	Max Scale	Dec.Pos.	Width
1	???	0	100	0	1	1	1	1
2	SIG_CLOSE_V1	N/A	-10	15	0	1	1	1
3	SIG_OPEN_V1	N/A	-5	15	0	1	1	1
4	???	0	100	0	1	1	1	1
5	???	0	100	0	1	1	1	1
6	???	0	100	0	1	1	1	1
7	???	0	100	0	1	1	1	1
8	???	0	100	0	1	1	1	1
9	???	0	100	0	1	1	1	1
10	???	0	100	0	1	1	1	1
11	???	0	100	0	1	1	1	1
12	???	0	100	0	1	1	1	1
13	???	0	100	0	1	1	1	1
14	???	0	100	0	1	1	1	1
15	???	0	100	0	1	1	1	1
16	???	0	100	0	1	1	1	1

Figure IV.21 : La fenêtre Pen Trend Control.

Chapitre IV IHM de Supervision

Ici dans la vue des tendances et l'historique, après l'ouverture et fermeture de la vanne MRV 1118 il nous affiche deux signaux qu'on a choisis (le signal vert pour l'ouverture et le signal jaune pour la fermeture) voir la figure ci-dessous :

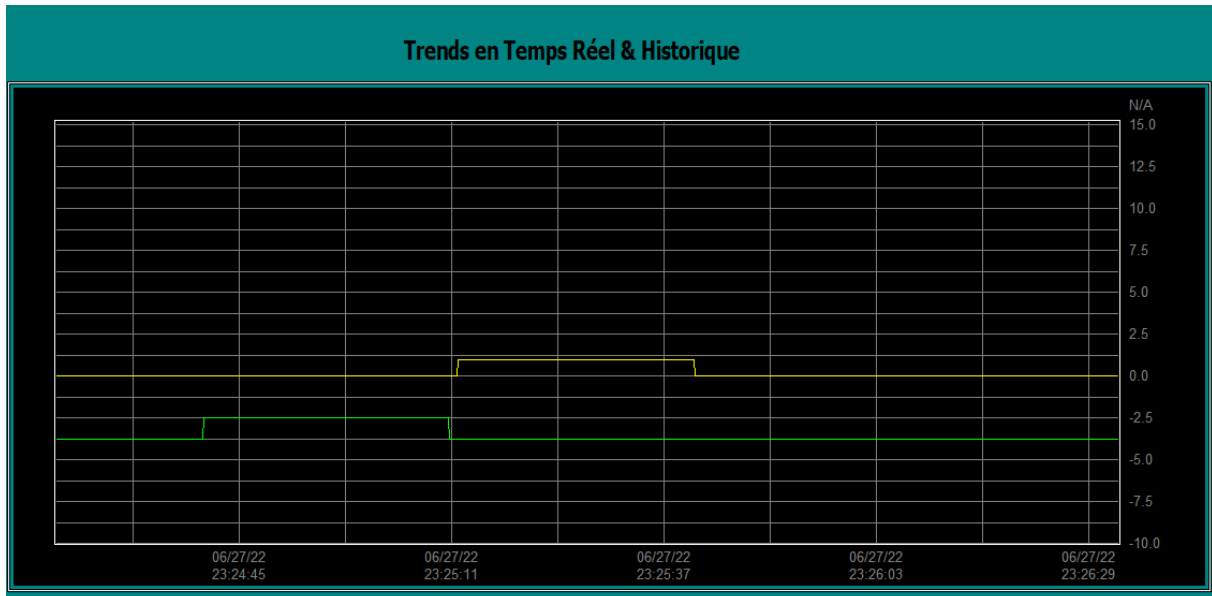


Figure IV.22 : Les tendances d'ouverture et fermeture de la vanne MRV 1118 après la simulation.

IV.5 RUNTIME

Après avoir créé le projet et terminé sa configuration, il est indispensable de vérifier la cohérence du projet, et de détecter les erreurs, à l'aide de la commande sur la barre du menu 'compiler', après la compilation, le système crée un fichier de projet compilé.

- **Principe** : Au Runtime, l'opérateur peut réaliser le contrôle-commande du processus, les tâches suivantes sont alors exécutées :
 - Communication avec l'automate :
 - Affichage de vue à l'écran.
 - Commande du processus, par exemple, ouverture et fermeture des vannes.
 - Affichage des données de Runtime actuelles, des valeurs processus et événement d'alarme.

Chapitre IV IHM de Supervision

Après la simulation de projet et le remplissage des bacs en voit que la simulation a donné de bons résultats :

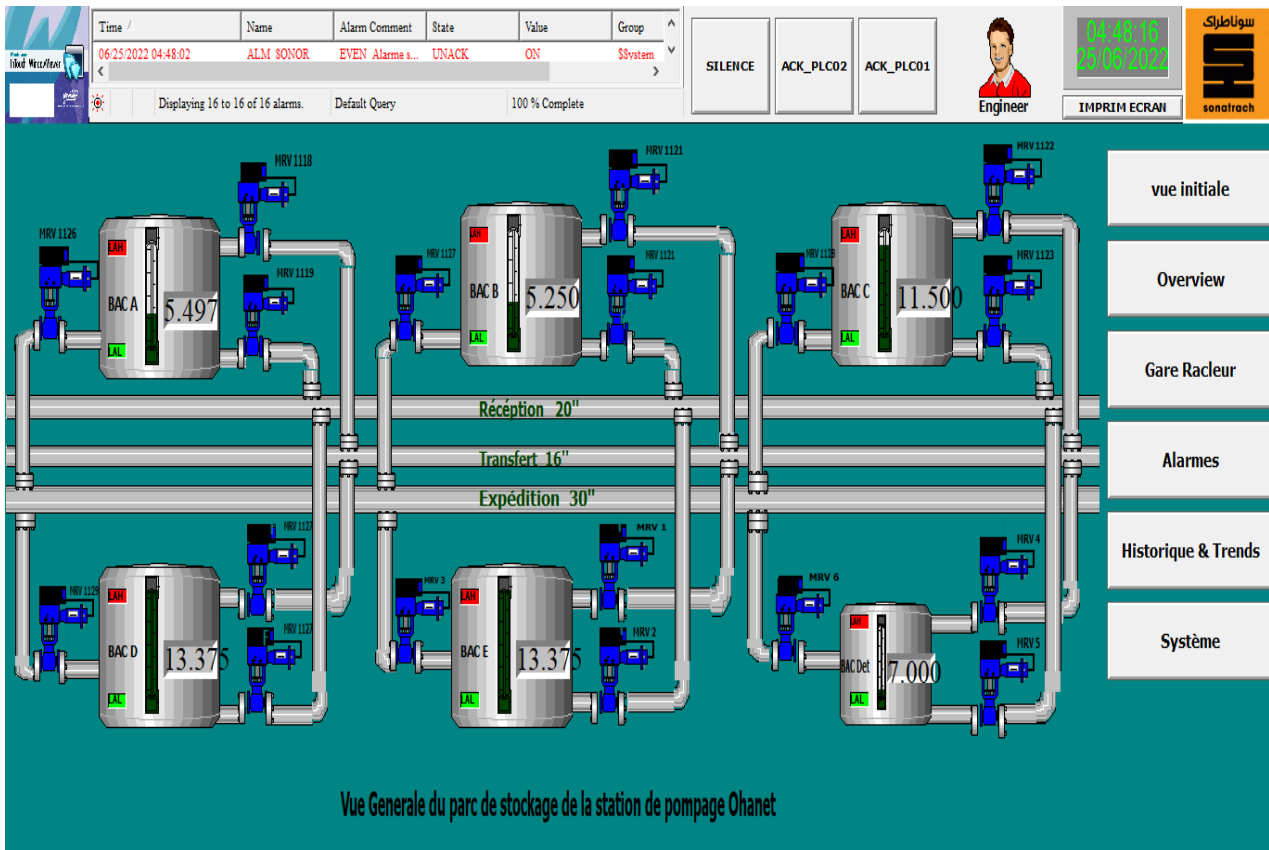


Figure IV.23 : Vue générale du parc de stockage de la station après la simulation de projet.

IV.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté notre interface pour le contrôle et la commande du parc de stockage de la station Ohanet.

La création d'une IHM exige une bonne connaissance du langage de supervision et du langage avec lequel est programmé l'automate, afin de communiquer et de prélever l'adresse des variables qui nous intéressent, la simulation a donné de bon résultat.

Conclusion générale

Conclusion générale

Conclusion générale

Ce projet de fin d'étude s'inscrit dans le cadre de l'automatisation et supervision du système de commande du terminal Ohanet à l'aide de l'automate SLC 500 au sein de l'entreprise Sonatrach. A cette fin, nous avons commencé par prendre connaissance sur l'activité Transport par Canalisation (TRC) avec une présentation générale de la station de pompage Ohanet, puis l'identification de son système de contrôle/commande ancien. Nous avons aussi étudié la structure de ce système, ainsi que la description de ses étapes de fonctionnement.

Au cours de ce travail, un système de contrôle/commande ancien à base d'une logique câblée a été changé par un nouveau système de contrôle/commande numérique à base d'un automate SLC 500 avec une interface homme machine (HMI) permettant la supervision de tout le parc.

Nous avons passé en revue les automates programmables industriels ALLEN BRADLEY de la gamme SLC 500, leurs caractéristiques, critères de choix, avantages, ainsi que les langages de programmation utilisables. La prise de connaissance du RSLogix 500, nous a permis de programmer le fonctionnement du système et créer notre interface homme-machine (IHM). Pour la conception de l'IHM en vue de la supervision du système, nous avons exploité les performances de l'Intouch, qui est un logiciel permettant de gérer les interfaces graphiques avec des visualisations et des animations actualisées. La période passée au sein de la station de pompage Ohanet nous a permis d'apprendre les rudiments d'une analyse pratique et d'une transmission d'information efficace et selon les procédures. Le déplacement sur les lieux du site nous a nettement aidés à mieux assimiler l'envergure du projet et nous a permis d'avoir un avant-gout des responsabilités qui incombent aux ingénieurs du terrain.

Nous avons apprécié d'avoir à travailler en relation directe avec le monde industriel et nous avons été très attirés par notre sujet de stage. Nous avons également pu nous rendre compte des problèmes réels rencontrés par les ingénieurs en milieu industriel. Cette expérience a été très enrichissante et a confirmé notre envie de travailler dans le domaine de l'automatique.

Enfin, nous espérons que notre travail sera une meilleure solution à la problématique posée et servira comme base de départ pour notre vie professionnelle, et être bénéfique aux promotions futures.

Bibliographie

[1] : <https://sonatrach.com>.

[2] : Rapport fin de stage « Transport de pétrole brut via l'ouvrage OH1 » réalisé par M^f.Boukhanoufa.B.

[3] : Fiches techniques terminal Ohanet (donner par l'entreprise).

[4] : Mémoire ITDH parc de stockage (donner par l'entreprise).

[5] : Mémoire fin d'études « Etude de l'automatisation et de la supervision d'un Procédé de lavage de filtres Niagara à CEVITAL- TIA PORTAL V12 » encadré par M^f.Haddar, université Abderrahmane mira Bejaia, promotion 2017.

[6] : Mémoire fin d'études « Elaboration d'un retrofit s5 vers s7 du palettiseur tmg sous TIAPORTAL V13 SP1 » encadré par M^{me}. BELLAHSENE, université Abderrahmane mira Bejaïa, promotion 2019/2020.

[7] : <https://fr.rs-online.com/web/p/automates-programmables/6987739>.

[8] : Mémoire fin d'études « Développement d'un Programme de Détection et d'Affichage de Défauts pour Aide à la Maintenance d'une Machine Assembleuse Pose A Plat (PAP) » encadré par M^f. DJENNOUN.S, Université Mouloud MAMMERY de Tizi-Ouzou, promotion 2009.

[9] : Mémoire fin d'études « Etude et automatisation du système filtre presse à cevital » encadré par M^{me}. BELLAHSENE, université Abderrahmane mira Bejaïa, promotion 2020/2021.

ANNEXE

La suite de programme générale « main » :



La liste des variables :

526 DB Entries				526 DB Entries			
Search Field : <input type="text" value="Address"/>				Search Field : <input type="text" value="Address"/>			
Search For : <input type="text"/>				Search For : <input type="text"/>			
Address	Symbol	Scope	Sym G	Address	Symbol	Scope	Sym G
B3:4/2	PB_CANCEL_OPEN_V9	Global		B3:5/10	PB_CANCEL_OPEN_V12	Global	
B3:4/3	PB_VALID_OPEN_V9	Global		B3:5/11	PB_VALID_OPEN_V12	Global	
B3:4/4	PB_CMD_CLOSE_V9	Global		B3:5/12	PB_CMD_CLOSE_V12	Global	
B3:4/5	AUX_CMD_CLOSE_V9	Global		B3:5/13	AUX_CMD_CLOSE_V12	Global	
B3:4/6	PB_CANCEL_CLOSE_V9	Global		B3:5/14	PB_CANCEL_CLOSE_V12	Global	
B3:4/7	PB_VALID_CLOSE_V9	Global		B3:5/15	PB_VALID_CLOSE_V12	Global	
B3:4/8	PB_CMD_OPEN_V10	Global		B3:6/0	PB_ACKN	Global	
B3:4/9	AUX_CMD_OPEN_V10	Global		B3:6/1	PB_SILENCE	Global	
B3:4/10	PB_CANCEL_OPEN_V10	Global		B3:6/2	OSR1	Global	
B3:4/11	PB_VALID_OPEN_V10	Global		B3:6/3	OSR2	Global	
B3:4/12	PB_CMD_CLOSE_V10	Global		B3:6/4	OSR3	Global	
B3:4/13	AUX_CMD_CLOSE_V10	Global		B3:6/5	OSR4	Global	
B3:4/14	PB_CANCEL_CLOSE_V10	Global		B3:6/6	OSR5	Global	
B3:4/15	PB_VALID_CLOSE_V10	Global		B3:6/7	OSR6	Global	
B3:5/0	PB_CMD_OPEN_V11	Global		B3:6/8	OSR7	Global	
B3:5/1	AUX_CMD_OPEN_V11	Global		B3:6/9	OSR8	Global	
B3:5/2	PB_CANCEL_OPEN_V11	Global		B3:6/10	OSR9	Global	
B3:5/3	PB_VALID_OPEN_V11	Global		B3:6/11	OSR10	Global	
B3:5/4	PB_CMD_CLOSE_V11	Global		B3:6/12	OSR11	Global	
B3:5/5	AUX_CMD_CLOSE_V11	Global		B3:6/13	OSR12	Global	
B3:5/6	PB_CANCEL_CLOSE_V11	Global		B3:6/14	OSR13	Global	
B3:5/7	PB_VALID_CLOSE_V11	Global		B3:6/15	OSR14	Global	
B3:5/8	PB_CMD_OPEN_V12	Global		B3:7/0	OSR15	Global	
B3:5/9	AUX_CMD_OPEN_V12	Global		B3:7/1	OSR16	Global	
B3:5/10	PB_CANCEL_OPEN_V12	Global		B3:7/2	OSR17	Global	

526 DB Entries				526 DB Entries			
Search Field : <input type="text" value="Address"/>				Search Field : <input type="text" value="Address"/>			
Search For : <input type="text"/>				Search For : <input type="text"/>			
Address	Symbol	Scope	Sym G	Address	Symbol	Scope	Sym G
B3:7/2	OSR17	Global		B3:8/10	ALM_LAHH_E	Global	
B3:7/3	OSR18	Global		B3:8/11	ALM_LAH_E	Global	
B3:7/4	OSR19	Global		B3:8/12	ALM_LALL_E	Global	
B3:7/5	OSR20	Global		B3:8/13	ALM_LAL_E	Global	
B3:7/6	OSR21	Global		B3:8/14	ALM_LAHH_F	Global	
B3:7/7	OSR22	Global		B3:8/15	ALM_LAH_F	Global	
B3:7/8	OSR23	Global		B3:9/0	ALM_LALL_F	Global	
B3:7/9	OSR24	Global		B3:9/1	ALM_LAL_F	Global	
B3:7/10	ALM_LAHH_A	Global		B3:9/2	ALM_PAH_01	Global	
B3:7/11	ALM_LAH_A	Global		B3:9/3	ALM_PAH_02	Global	
B3:7/12	ALM_LALL_A	Global		B3:9/4	ALM_PAH_03	Global	
B3:7/13	ALM_LAL_A	Global		B3:9/5	ALM_PAH_04	Global	
B3:7/14	ALM_LAHH_B	Global		B3:9/6	ALM_DISC_V1	Global	
B3:7/15	ALM_LAH_B	Global		B3:9/7	ALM_DISC_V2	Global	
B3:8/0	ALM_LALL_B	Global		B3:9/8	ALM_DISC_V3	Global	
B3:8/1	ALM_LAL_B	Global		B3:9/9	ALM_DISC_V4	Global	
B3:8/2	ALM_LAHH_C	Global		B3:9/10	ALM_DISC_V5	Global	
B3:8/3	ALM_LAH_C	Global		B3:9/11	ALM_DISC_V6	Global	
B3:8/4	ALM_LALL_C	Global		B3:9/12	ALM_DISC_V7	Global	
B3:8/5	ALM_LAL_C	Global		B3:9/13	ALM_DISC_V8	Global	
B3:8/6	ALM_LAHH_D	Global		B3:9/14	ALM_DISC_V9	Global	
B3:8/7	ALM_LAH_D	Global		B3:9/15	ALM_DISC_V10	Global	
B3:8/8	ALM_LALL_D	Global		B3:10/0	ALM_DISC_V11	Global	
B3:8/9	ALM_LAL_D	Global		B3:10/1	ALM_DISC_V12	Global	
B3:8/10	ALM_LAHH_E	Global		B3:10/2	OSR_ACK	Global	

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym Group
B3:10/2	OSR_ACK	Global	
B3:10/3	OSR_SILENCE	Global	
B3:10/4	ALM_SONOR	Global	
B3:10/5	ALM_1	Global	
B3:10/6	ALM_2	Global	
B3:10/7	OSR_SONOR	Global	
B3:10/8	OSR_LIGHT	Global	
B3:10/9		Global	
B3:10/10		Global	
B3:10/12		Global	
B3:10/13		Global	
B3:10/14		Global	
B3:10/15		Global	
B3:11/3		Global	
B3:11/4		Global	
B3:11/5		Global	
B3:11/6		Global	
B3:11/7		Global	
B3:11/8		Global	
B3:11/9		Global	
B3:11/10		Global	
B3:11/11		Global	
B3:11/12		Global	
B3:11/13		Global	
B3:11/14		Global	

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym
B3:11/14		Global	
B3:11/15		Global	
B3:12/1		Global	
B3:12/2		Global	
B3:12/3		Global	
B3:12/4		Global	
B3:12/5		Global	
B3:12/6		Global	
B3:12/7		Global	
B3:12/8		Global	
B3:12/9		Global	
B3:12/10		Global	
B3:12/11		Global	
B3:12/12		Global	
F8:0	S_LIT_A	Global	
F8:1	MAX_RANGE_A	Global	
F8:2	MIN_RANGE_A	Global	
F8:3	LAHH_A	Global	
F8:4	LAH_A	Global	
F8:5	LAL_A	Global	
F8:6	LALL_A	Global	
F8:7	HIST_A	Global	
F8:8	S_LIT_B	Global	
F8:9	MAX_RANGE_B	Global	
F8:10	MIN_RANGE_B	Global	

For Help, press F1

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym G
F8:10	MIN_RANGE_B	Global	
F8:11	LAHH_B	Global	
F8:12	LAH_B	Global	
F8:13	LALL_B	Global	
F8:14	LAL_B	Global	
F8:15	HIST_B	Global	
F8:16	S_LIT_C	Global	
F8:17	MAX_RANGE_C	Global	
F8:18	MIN_RANGE_C	Global	
F8:19	LAHH_C	Global	
F8:20	LAH_C	Global	
F8:21	LALL_C	Global	
F8:22	LAL_C	Global	
F8:23	HIST_C	Global	
F8:24	S_LIT_D	Global	
F8:25	MAX_RANGE_D	Global	
F8:26	MIN_RANGE_D	Global	
F8:27	LAHH_D	Global	
F8:28	LAH_D	Global	
F8:29	LALL_D	Global	
F8:30	LAL_D	Global	
F8:31	HIST_D	Global	
F8:32	S_LIT_E	Global	
F8:33	MAX_RANGE_E	Global	
F8:34	MIN_RANGE_E	Global	

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym Gro
F8:34	MIN_RANGE_E	Global	
F8:35	LAHH_E	Global	
F8:36	LAH_E	Global	
F8:37	LALL_E	Global	
F8:38	LAL_E	Global	
F8:39	HIST_E	Global	
F8:40	S_PIT_01	Global	
F8:41	MAX_RANGE_PIT_01	Global	
F8:42	PAH_01	Global	
F8:43	HIST_01	Global	
F8:44	S_PIT_02	Global	
F8:45	MAX_RANGE_PIT_02	Global	
F8:46	PAH_02	Global	
F8:47	HIST_02	Global	
F8:48	S_PIT_03	Global	
F8:49	MAX_RANGE_PIT_03	Global	
F8:50	PAH_03	Global	
F8:51	HIST_03	Global	
F8:52	S_PIT_04	Global	
F8:53	MAX_RANGE_PIT_04	Global	
F8:54	PAH_04	Global	
F8:55	HIST_04	Global	
F8:56	S_LIT_F	Global	
F8:57	MAX_RANGE_F	Global	
F8:58	MIN_RANGE_F	Global	

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym Gro
F8:58	MIN_RANGE_F	Global	
F8:59	LAHH_F	Global	
F8:60	LAH_F	Global	
F8:61	LALL_F	Global	
F8:62	LAL_F	Global	
F8:63	HIST_F	Global	
F8:64		Global	
F8:67		Global	
F8:76		Global	
F8:77		Global	
F8:78		Global	
F8:93		Global	
F8:95		Global	
F8:96		Global	
F8:102		Global	
I:2/0	SIG_OPEN_V1	Global	
I:2/1	SIG_CLOSE_V1	Global	
I:2/2	SIG_OPEN_V2	Global	
I:2/3	SIG_CLOSE_V2	Global	
I:2/4	SIG_OPEN_V3	Global	
I:2/5	SIG_CLOSE_V3	Global	
I:2/6	SIG_OPEN_V4	Global	
I:2/7	SIG_CLOSE_V4	Global	
I:2/8		Global	
I:2/9		Global	

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym Gro
I:2/9		Global	
I:2/10		Global	
I:2/11		Global	
I:2/12		Global	
I:2/13		Global	
I:2/14		Global	
I:2/15		Global	
I:3/0	SIG_OPEN_V5	Global	
I:3/1	SIG_CLOSE_V5	Global	
I:3/2	SIG_OPEN_V6	Global	
I:3/3	SIG_CLOSE_V6	Global	
I:3/4	SIG_OPEN_V7	Global	
I:3/5	SIG_CLOSE_V7	Global	
I:3/6	SIG_OPEN_V8	Global	
I:3/7	SIG_CLOSE_V8	Global	
I:3/8		Global	
I:3/9		Global	
I:3/10		Global	
I:3/11		Global	
I:3/12		Global	
I:3/13		Global	
I:3/14		Global	
I:3/15		Global	
I:4/0	SIG_OPEN_V9	Global	
I:4/1	SIG_CLOSE_V9	Global	

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym Group
I:4/1	SIG_CLOSE_V9	Global	
I:4/2	SIG_OPEN_V10	Global	
I:4/3	SIG_CLOSE_V10	Global	
I:4/4	SIG_OPEN_V11	Global	
I:4/5	SIG_CLOSE_V11	Global	
I:4/6	SIG_OPEN_V12	Global	
I:4/7	SIG_CLOSE_V12	Global	
I:4/8	PHY_ACKN	Global	
I:4/9	PHY_SILENCE	Global	
I:4/10		Global	
I:4/11		Global	
I:4/12		Global	
I:4/13		Global	
I:4/14		Global	
I:4/15		Global	
I:8.0	LIT_A	Global	
I:8.1	LIT_B	Global	
I:8.2	LIT_C	Global	
I:8.3	LIT_D	Global	
I:9.0	LIT_E	Global	
I:9.1	LIT_F	Global	
I:9.2	PIT_01	Global	
I:9.3	PIT_02	Global	
I:9.4	PIT_03	Global	
I:9.5	PIT_04	Global	

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym Gro
I:9.5	PIT_04	Global	
I:9.6		Global	
I:9.7		Global	
O:5/0	CMD_OPEN_V1	Global	
O:5/1	CMD_CLOSE_V1	Global	
O:5/2	CMD_OPEN_V2	Global	
O:5/3	CMD_CLOSE_V2	Global	
O:5/4	CMD_OPEN_V3	Global	
O:5/5	CMD_CLOSE_V3	Global	
O:5/6	CMD_OPEN_V4	Global	
O:5/7	CMD_CLOSE_V4	Global	
O:5/8		Global	
O:5/9		Global	
O:5/10		Global	
O:5/11		Global	
O:5/12		Global	
O:5/13		Global	
O:5/14		Global	
O:5/15		Global	
O:6/0	CMD_OPEN_V5	Global	
O:6/1	CMD_CLOSE_V5	Global	
O:6/2	CMD_OPEN_V6	Global	
O:6/3	CMD_CLOSE_V6	Global	
O:6/4	CMD_OPEN_V7	Global	
O:6/5	CMD_CLOSE_V7	Global	

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym Group
0:6/5	CMD_CLOSE_V7	Global	
0:6/6	CMD_OPEN_V8	Global	
0:6/7	CMD_CLOSE_V8	Global	
0:6/8		Global	
0:6/9		Global	
0:6/10		Global	
0:6/11		Global	
0:6/12		Global	
0:6/13		Global	
0:6/14		Global	
0:6/15		Global	
0:7/0	CMD_OPEN_V9	Global	
0:7/1	CMD_CLOSE_V9	Global	
0:7/2	CMD_OPEN_V10	Global	
0:7/3	CMD_CLOSE_V10	Global	
0:7/4	CMD_OPEN_V11	Global	
0:7/5	CMD_CLOSE_V11	Global	
0:7/6	CMD_OPEN_V12	Global	
0:7/7	CMD_CLOSE_V12	Global	
0:7/8		Global	
0:7/9		Global	
0:7/10		Global	
0:7/11		Global	
0:7/12		Global	
0:7/13	LIGHT	Global	
0:7/14	SONOR	Global	
S:0		Global	Arithmetic Flags
S:0/0		Global	Processor Arithmetic Carry Fl
S:0/1		Global	Processor Arithmetic Underflc
S:0/2		Global	Processor Arithmetic Zero Flc
S:0/3		Global	Processor Arithmetic Sign Flc
S:1		Global	Processor Mode Status/ Contrc
S:1/0		Global	Processor Mode Bit0
S:1/1		Global	Processor Mode Bit1

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym Group	Description	Dev.
0:6/14		Global			
0:6/15		Global			
0:7/0	CMD_OPEN_V9	Global			
0:7/1	CMD_CLOSE_V9	Global			
0:7/2	CMD_OPEN_V10	Global			
0:7/3	CMD_CLOSE_V10	Global			
0:7/4	CMD_OPEN_V11	Global			
0:7/5	CMD_CLOSE_V11	Global			
0:7/6	CMD_OPEN_V12	Global			
0:7/7	CMD_CLOSE_V12	Global			
0:7/8		Global			
0:7/9		Global			
0:7/10		Global			
0:7/11		Global			
0:7/12		Global			
0:7/13	LIGHT	Global			
0:7/14	SONOR	Global			
S:0		Global		Arithmetic Flags	
S:0/0		Global		Processor Arithmetic Carry Fl	
S:0/1		Global		Processor Arithmetic Underflc	
S:0/2		Global		Processor Arithmetic Zero Flc	
S:0/3		Global		Processor Arithmetic Sign Flc	
S:1		Global		Processor Mode Status/ Contrc	
S:1/0		Global		Processor Mode Bit0	
S:1/1		Global		Processor Mode Bit1	

[Add New Record](#)

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym Group	Description	Dev.
S:1/3		Global		Processor Mode Bit3	
S:1/4		Global		Processor Mode Bit4	
S:1/5	FRC_EN	Global		Forces Enabled	
S:1/6	FRC_PRS	Global		Forces Present	
S:1/7		Global		Comms Active	
S:1/8		Global		Fault Override atPowerup	
S:1/9		Global		Startup Protection Fault	
S:1/10		Global		Load Memory Moduleon Memory F	
S:1/11		Global		Load Memory Module Always	
S:1/12		Global		Load Memory Module andRUN	
S:1/13		Global		Major Error Halted	
S:1/14		Global		Access Denied	
S:1/15		Global		FirstPass	
S:2/0		Global		STI Pending	
S:2/1		Global		STI Enabled	
S:2/2		Global		STI Executing	
S:2/3		Global		Index Addressing FileRange	
S:2/4		Global		Savedwith Debug Single Step	
S:2/5		Global		DH-485 Incoming Command Pendi	
S:2/6		Global		DH-485 Message Reply Pending	
S:2/7		Global		DH-485 Outgoing Message Comma	
S:2/15		Global		Comms Servicing Selection	
S:3		Global		Current ScanTime/ Watchdog Sc	
S:4		Global		TimeBase	
S:5/0		Global		Overflow Trap	

[Add New Record](#)

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym Group	Description	Dev. C
S:5/0		Global		Overflow Trap	
S:5/2		Global		Control Register Error	
S:5/3		Global		MajorErr Detected Executing I	
S:5/4		Global		M0-M1 Referenced on Disabled	
S:5/8		Global		Memory Module Boot	
S:5/9		Global		Memory Module Password Mismat	
S:5/10		Global		STI Overflow	
S:5/11		Global		Battery Low	
S:6		Global		Major Error Fault Code	
S:7		Global		Suspend Code	
S:8		Global		Suspend File	
S:9		Global		Active Nodes	
S:10		Global		Active Nodes	
S:11		Global		I/OSlot Enables	
S:12		Global		I/OSlot Enables	
S:13		Global		Math Register	
S:14		Global		Math Register	
S:15		Global		Node Address/ BaudRate	
S:16		Global		Debug Single StepRung	
S:17		Global		Debug Single StepFile	
S:18		Global		Debug Single Step Breakpoint	
S:19		Global		Debug Single Step Breakpoint	
S:20		Global		Debug Fault/ Powerdown Rung	
S:21		Global		Debug Fault/ Powerdown File	
S:22		Global		Maximum Observed ScanTime	

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym Group	Description	Dev. Code
S:22		Global		Maximum Observed ScanTime	
S:23		Global		Average ScanTime	
S:24		Global		Index Register	
S:25		Global		I/O Interrupt Pending	
S:26		Global		I/O Interrupt Pending	
S:27		Global		I/O Interrupt Enabled	
S:28		Global		I/O Interrupt Enabled	
S:29		Global		UserFault Routine File Number	
S:30		Global		STI Setpoint	
S:31		Global		STIFile Number	
S:32		Global		I/O Interrupt Executing	
S:33		Global		Extended Proc Status Control	
S:33/0		Global		Incoming Command Pending	
S:33/1		Global		Message Reply Pending	
S:33/2		Global		Outgoing Message Command Penc	
S:33/3		Global		Selection Status User/DF1	
S:33/4		Global		Communicat Active	
S:33/5		Global		Communicat Servicing Selectio	
S:33/6		Global		Message Servicing Selection C	
S:33/7		Global		Message Servicing Selection C	
S:33/8		Global		Interrupt Latency Control Fla	
S:33/9		Global		Scan Toggle Flag	
S:33/10		Global		Discrete Input Interrupt Recc	
S:33/11		Global		Online Edit Status	
S:33/12		Global		Online Edit Status	

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym Group	Description	Dev. Code
S:33/12		Global		Online Edit Status	
S:33/13		Global		ScanTime Timebase Selection	
S:33/14		Global		DTR Control Bit	
S:33/15		Global		DTRForce Bit	
S:34		Global		Pass-thru Disabled	
S:34/0		Global		Pass-Thru Disabled Flag	
S:34/1		Global		DH+Active NodeTable Enable Fl	
S:34/2		Global		Floating Point MathFlagDisabl	
S:35		Global		Lastlms ScanTime	
S:36		Global		Extended Minor ErrorBits	
S:36/8		Global		DIILost	
S:36/9		Global		STILost	
S:36/10		Global		Memory Module DataFile Overw	
S:37		Global		Clock Calendar Year	
S:38		Global		Clock Calendar Month	
S:39		Global		Clock Calendar Day	
S:40		Global		Clock Calendar Hours	
S:41		Global		Clock Calendar Minutes	
S:42		Global		Clock Calendar Seconds	
S:43		Global		STI Interrupt Time	
S:44		Global		I/OEvent Interrupt Time	
S:45		Global		DII Interrupt Time	
S:46		Global		Discrete Input Interrupt- Fil	
S:47		Global		Discrete Input Interrupt- Sld	
S:48		Global		Discrete Input Interrupt- Bit	

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym Group	Description	Dev. Code
S:48		Global		Discrete Input Interrupt- Bit	
S:49		Global		Discrete Input Interrupt- Con	
S:50		Global		Processor Catalog Number	
S:51		Global		Discrete Input Interrupt- Ret	
S:52		Global		Discrete Input Interrupt- Acc	
S:53		Global		Reserved/ Clock Calendar Dayc	
S:55		Global		LastDII Scan Time	
S:56		Global		Maximum Observed DII ScanTime	
S:57		Global		Operating System Catalog Numk	
S:58		Global		Operating System Series	
S:59		Global		Operating SystemFRN	
S:61		Global		Processor Series	
S:62		Global		Processor Revision	
S:63		Global		User Program Type 0	
S:64		Global		User Program Functional Index	
S:65		Global		UserRAM Size	
S:66		Global		Flash EEPROM Size	
S:67		Global		Channel0 Active Nodes	
S:68		Global		Channel0 Active Nodes	
S:69		Global		Channel0 Active Nodes	
S:70		Global		Channel0 Active Nodes	
S:71		Global		Channel0 Active Nodes	
S:72		Global		Channel0 Active Nodes	
S:73		Global		Channel0 Active Nodes	
S:74		Global		Channel0 Active Nodes	

526 DB Entries

Search Field:

Search For:

Address	Symbol	Scope	Sym Group	Description
S:67		Global		Channel0 Active Nodes
S:68		Global		Channel0 Active Nodes
S:69		Global		Channel0 Active Nodes
S:70		Global		Channel0 Active Nodes
S:71		Global		Channel0 Active Nodes
S:72		Global		Channel0 Active Nodes
S:73		Global		Channel0 Active Nodes
S:74		Global		Channel0 Active Nodes
S:75		Global		Channel0 Active Nodes
S:76		Global		Channel0 Active Nodes
S:77		Global		Channel0 Active Nodes
S:78		Global		Channel0 Active Nodes
S:79		Global		Channel0 Active Nodes
S:80		Global		Channel0 Active Nodes
S:81		Global		Channel0 Active Nodes
S:82		Global		Channel0 Active Nodes
S:83		Global		DH+Active Nodes
S:84		Global		DH+Active Nodes
S:85		Global		DH+Active Nodes
S:86		Global		DH+Active Nodes
U:3		Global		
U:4		Global		
U:14		Global		
U:23		Global		

[Add New R...](#)

Ce projet de fin d'étude s'inscrit dans le cadre de l'automatisation et supervision du système de commande du terminal Ohanet à l'aide de l'automate SLC 500 au sein de l'Entreprise Sonatrach transport. Au cours de ce travail, l'ancien système de contrôle/commande à base d'une logique câblée a été changé par un nouveau système de contrôle/commande numérique à base d'un automate SLC 500 avec une interface homme-machine (HMI) permettant la supervision de tout le parc.

A cet effet, à partir d'un cahier des charges a été élaborée des graficets afin de programmer les séquences de fonctionnement du système avec le logiciel RSLogix 500 et de créer une interface homme-machine (IHM) en utilisant un autre logiciel qui s'appelle Intouch wonderware.

يعد مشروع نهاية الدراسة هذا جزءاً من أتمتة نظام التحكم الطرفي أو هانت والإشراف عليه باستخدام وحدة التحكم SLC 500 داخل شركة سوناطراك النقل. خلال هذا العمل، تم تغيير نظام تحكم / قيادة قديم يعتمد على المنطق السلبي من خلال نظام تحكم / قيادة رقمي جديد يعتمد على SLC 500 PLC مع واجهة آلة بشرية (HMI) مما يسمح بالإشراف على المنتزه بأكمله.

من المواصفات، تم تطوير الرسومات الرسومية من أجل برمجة تسلسلات تشغيل النظام باستخدام برنامج RSLogix 500 وإنشاء واجهة بين الإنسان والآلة (HMI) باستخدام برنامج آخر يسمى Intouch Wonderware.

This graduation project is part of the automatization and supervising of the Ohanet terminal control system using the SLC 500 controller within the Sonatrach Company transportation. During this work, an old control/command system based on wired logic as changed by a new digital control/command system based on an SLC 500 PLC with a human-machine interface (HMI) allowing the supervision of all the park.

To this end, from specifications in order to program graficets have been developed the operating sequences of the system with RSLogix 500 software and create a human-machine interface (HMI) using another software called Intouch wonderware.