

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI, TIZI –OUZOU



FACULTE DE GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE

Mémoire de Fin d'Etudes
De MASTER ACADEMIQUE

Spécialité : instrumentation

Filière : Electronique

Thème

INTEGRATION DE NOUVEAU SEPARATEUR De CENTRE
DE PRODUCTION HBK AU SYSTEME DCS A BASE
D'AUTOMATE AC 800F

Réalisé par :

M^r : AIT TAYEB MOKRANE

M^{elle} : AMRANE CELIA

dirigé par :

M^r. OUALLOUCHE

Mémoire soutenu publiquement le devant le jury composé de :

Promoteur : M^r OUALLOUCHE FETHI

Président:

Examineur :

Année Universitaire : 2018-2019

Remerciement

Avant tout, nous remercions le bon dieu le tout puissant qui nous a donné la volonté le courage et la patience durant notre parcours d'étude afin de réaliser ce modeste travail.

Nos vifs remerciement s'adresse à notre encadreur M^r OUALLOUCH Fethi qui a été toujours présent pour nous orienter sur le bon chemin, et a qui nous somme reconnaissons pour tout les moyens mis à notre disposition pour l'élaboration de ce mémoire.

Nous remercions également tous le personelle du service maintenance au niveau de la région HBK de nous avoir consacré de leur temps afin de faciliter l'avancement de notre travaille.

Nous souhaitons également exprimer notre profonde gratitude et remerciements aux membres du jury qui nous font l'honneur de juger notre travail. Nous souhaitons être à la hauteur de leurs attentes.

Nous tenons aussi à remercier tous les enseignants qui ont veillé au bon déroulement de notre formation tout le long de notre cursus.

Un grand merci a toute personne qui a contribué de près ou de loin pour réaliser ce modeste travail.

Dédicace

Je dédie ce travail de fin d'étude

*A mes chères parents qui m'ont éclairé le chemin
et m'ont encouragé et soutenu tout le temps*

A mes frères (Fouad et Lyes).

A tout mes oncles et toutes mes tantes.

*A tous mes amis surtout (Dihia, Rora et Salah) et leurs
familles.*

A toutes l'équipe de la région HBK.

A mon binôme mokrane.

A toutes la famille «Amrane».

Celia...

Dédicace

Il me tient à cœur de dédier ce travail à ceux qui m'ont donné la vie source de mon courage et mon inspiration.

A mon père

A ma mère

A mon frère et mes sœurs

A toute la famille AIT TAYEB

A mon binôme celia

*A mes amis Igdîr, abdenour, ahcene, saïd, ahmed,
Lamia, Sonia, sonia, samira.*

*Et a toutes les personnes que je Porte dans mon cœur
et qui se reconnaîtront car elles en font autant.*

*Je vous dédie ce travail en guise de reconnaissance
car vous m'êtes si chers que je ne peux que vous offrir
ce que j'ai appris de mieux dans ma vie*

MOKRANE...

Liste des abréviations

HBK : Centre de production HOUD BERKAOUI.

GLA : Centre de production GUELLALA.

BKH : Centre de production BENKAHLA.

DCS : Système de Control distribué.

API : Automate programmable industrielle.

TOR : Tout ou rien.

CPU : Central Processing Unit, 'Unité centrale de traitement.

FBD : Diagramme de bloc Fonction.

RLM : Module de liaison Redondante.

ESD : Arrêt d'urgence.

PCP : Portail de contrôle de processus

PLC : Programme Logique Control.

SDV : Vannes de sécurité.

PSV : Pressure Security Valve

PV : Vanne de pression

BDV : Vanne d'arrêt d'urgence

Mov : Vanne motorisée

RTD : Détecteur de température de la résistance

LSLL : Détection de niveau très bas

LSHH : Détection de niveau très haut

SFC : Diagramme des fonctions séquentiel

AI : Entrée Analogique

AO : Sortie Analogique

DI : Entrée numérique

DO : Sortie numérique

TB : Blocs terminaux

HP : Haute pression

MP : Moyennée pression

Liste des figures

Figure 1: Implantation du champ de la Régionale HBK.....	3
Figure 2: Direction de HBK.....	4

CHAPITRE 1 : Généralités sur les systèmes automatisés

Figure 1.1: Structure d'un système automatisé.....	6
Figure 1.2: prés-actionneurs.....	7
Figure 1.3: Actionneurs	7
Figure 1.4: Effecteurs.....	8
Figure 1.5: Capteurs.....	8
Figure 1.6: Salle de contrôle	9
Figure 1.7 : L'architecteur de système DCS	12

CHAPITRE 2 : Etude de l'automate AC800F

Figure 2.1: L'automate AC 800F.....	15
Figure 2.2 : Modules d'automate AC 800F.	16
Figure 2.3 : Le module d'alimentation (SD 812F)	18
Figure 2.4 : module Ethernet EI 813F.	18
Figure 2.5: Câblage avec le type 10BaseT.....	19
Figure 2.6 : le module FI 820F	20
Figure 2.7: module FI830F	20
Figure 2.8 : le module RLM 01	21
Figure 2.9 : Les carte d'entrées sorties S800	22
Figure 2.10 : Connexion par Profibus à base de l'interface de communication CI840.	23
Figure 2.11 : L'interface de communication Field bus CI840F.....	24
Figure 2.12 : module de sortie analogique.....	25
Figure 2.13 : module de sortie analogique.....	25

Figure 2.14 : module d'entrée logique	26
Figure 2.15 : module de sortie logique	26
Figure 2.16 : les fonctions de séparateur	27
Figure 2.17 : Programme en Diagramme Bloc Fonction (FBD).	29
Figure 2.18 : Présentation d'un bloc fonctionnel.....	30
Figure 2.19 : Bloc fonction et son paramètre.....	31
Figure 2.20 : Insertion des variables(R/W).....	32
Figure 2.21 : Vérification d'un programme.....	33
Figure 2.22 : Insertion d'une station précédée.....	34
Figure 2.23 : Réglage de réseau –étape 1.	35
Figure 2.24 : Réglage de réseau –étape 2.	35
Figure 2.25 : Réglage de réseau –étape 3.	36
Figure 2.26 :Les différents modules insère dans l'AC 800F	36

CHAPITRE 3 : Description du séparateur S1E

Figure 3.1 : entré et sortie des fluides	38
Figure 3.2 : Schéma Boucle fermée.....	40
Figure 3.3 : fonctionnement d'un régulateur automatique.....	41
Figure 3.4 : Vanne automatique.....	42
Figure 3.5 : les boucles de régulation d'un séparateur.....	43
Figure 3.6 : boucle de régulation de pression	44
Figure 3.7 : boucle de régulation de niveau	44
Figure 3.9 : les nouveaux séparateurs	46
Figure 3.10 : Capteur et transmetteur en situation	47
Figure 3.11 : Schéma simplifié d'un transmetteur pneumatique	48
Figure 3.12 : transmetteur de débit	49
Figure 3.13 : transmetteur de pression	50

Figure 3.14 : Vanne régulatrice de pression PV	50
Figure 3.15 : Vanne de régulation de niveau	51
Figure 3.16 : La vanne SDV	52
Figure 3.17 : Soupape de sécurité	52
Figure 3.18 : le manomètre	53
Figure 3.19 : niveau à glace	53

CHAPITRE 4 : L'instrumentation du nouveau séparateur (S1E)

Figure 4.1 : vanne PV avec électrovanne.....	55
Figure 4.2 : positionneur numérique.....	56
Figure 4.3 : le positionneur	56
Figure 4.4 : modification des SDV	57
Figure 4.5 : LSHH LSSL	58
Figure 4.6 : Vanne manuelle.....	58
Figure 4.7 : l'emplacement de TT au niveau de séparateur.....	59
Figure 4.8 : câbles des transmetteurs	62
Figure 4.9 : câbles des vannes.....	62
Figure 4.10 : boîte jonction.....	63
Figure 4.11 : sortie du câble.....	63
Figure 4.12 : l'automate AC800F	64
Figure 4.13 : l'automate Plantguard.....	64
Figure 4.14 : le DCS et l'ESD	65
Figure 4.15: l'armoire marshaling	65
Figure 4.16 : Armoire système Module I/O.....	66
Figure 4.17 : Rack.....	67
Figure 4.18 : Armoire DCS de type Système – Contrôleur	67

Figure 4.19 : Armoire des relais	68
Figure 4.20 : signal analogique	68
Figure 4.21 : le signal numérique	69
Figure 4.22 : l'organigramme de traitement d'information	70
Figure 4.23 : Schéma d'un séparateur et las liaison avec le system DCS	71

CHAPITRE 5 : Programmation et simulation

Figure 5.1: configuration Hardware étape 1	75
Figure 5.2 : Le choix de module de communication	76
Figure 5.3: configuration Hardware étape 3	76
Figure 5.4: configuration Hardware étape 5	77
Figure 5.5: Arborisons de la station SP4	78
Figure 5.6 : création des nœuds	78
Figure 5.7: configuration Software étape 2.....	79
Figure 5.8: configuration Software étape 3.....	79
Figure 5.9: configuration Software étape 4.....	80
Figure 5.10: création de la tache AC4_New-S	81
Figure 5.11: création de la tache HP	81
Figure 5.12: schéma du bloc de régulation	82
Figure 5.13: charger la configuration software et hardware dans les stations	83
Figure 5.14 : lancer le logiciel	84
Figure 5 .15 : configuration software.....	84
Figure 5 .16 : les étapes de créer un programme	85
Figure 5.17 : le langage FBD	85
Figure 5 .18 : Bloc de régulation	86
Figure 5.19: la partie homme-machine	86

Figure 5.20 : La partie graphique.....	87
Figure 5.21 : étape 1 choix d'automate.....	87
Figure 5.22 : étape 2 choix d'automate.....	88
Figure 5.23 : affichage d'opérateur et HMI.....	88
Figure 5.24 : Les blocs fonctionnels	89
Figure 5.25 : boucle de régulation d'eau	89
Figure 5.27 : Boucle de régulation gaz	89
figure5.28: visualisation de séparateur	90
Figure 5.29 : Image des régulateurs (PIC_105, LIC_104 et LIC_103)	90
Figure 5.30 : courbe des signaux	91

Liste des tableaux

CHAPITRE 4 : L'instrumentation du nouveau séparateur (S1E)

Tableau 4.1 : Type de câblage des Transmetteurs	62
Tableau 4.2 : Type de câblage des vannes	62
Tableau 4.3 : Type de câblage des switch.....	63

CHAPITRE 5 : Programmation et simulation

Tableau 4.3 : tableau des modules ajoutés	75
---	----

Sommaire

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

DESCRIPTION DE LA REGION HBK

1. Description de la région HBK :	3
2. Production de La Direction Régionale HBK	3
3. Les Centres Productions de la région HBK	4
4. Les différentes unités de Production [1] :	4

CHAPITRE 1 : Généralités sur les systèmes automatisés

1.1 Préambule	5
1.2 Le système automatisé	5
1.2.1 Objectifs de l'automatisme	5
1.2.2 Structure d'un système automatisée	6
1.2.2.1 La partie opérative (P.O)	7
1.2.2.2 La partie commande (P.C).....	9
1.3 Les systèmes de contrôle	10
1.3.1 Histoire de système de contrôle distribué (DCS)	10
1.3.2 C'est quoi le DCS ?	11
1.3.3 L'architecture du système DCS	11
1.3.4 Les domaines d'utilisation des DCS	12
1.4 Les systèmes de sécurité ESD.....	13
1.5 Discussion.....	14

CHAPITRE 2 : Etude de l'automate AC800F

2.1 Préambule	15
2.2 L'automate AC 800F (ABB)	15
2.2.1 Caractéristiques	16
2.2.2 Architecture interne de l'automate	16
2.3 Les module des l'automate AC 800F.....	17
2.3.1 Le module CPU	17
2.3.2 Module d'alimentation (power supplie).....	17
2.3.3 Modules de communication (Ethernet).....	18
2.3.4 Module de Field bus (BUS DE TERRAIN)	19
2.3.5 Le module RLM (redondance de ligne)	21
2.3.6 Les carte d'entrées sorties S800	22
2.3.6.1 Modules d'entrées sorties	24
2.4 Installation de Control Builder Folders.....	27
2.5 Structure de l'Arbre du Projet.....	27
2.5.1 Affichage des états d'objet de projet	28
2.6 Diagramme en Blocs Fonctions (FBD).....	29
2.6.1 Présentation des blocs fonctions [25] [26].....	29
2.7 Les différents types des données.....	31
2.8 Insérer des Variables [25]	32
2.9 Réglage du réseau	34
2.10 Insérer des modules dans l'AC 800F	36
2.11 Discussion	37

CHAPITRE 3 : Description du séparateur S1E

3.1 Préambule	38
3.2 Présentation de la séparation.....	38
3.2.1 But de la séparation	38
3.3 Le séparateur.....	39
3.3.1 Les paramètres de séparation	39
3.4 La régulation	40
3.4.1 Fonctionnement en boucle fermée.....	40
3.4.2 Eléments de la boucle de régulation.....	41
3.5 Les boucles de régulation d'un séparateurs	43
3.6 Description des nouveaux séparateurs de centre HBK.....	45
3.6.1 Unité de séparation HBK :.....	45
3.6.2 Les nouveaux séparateurs	46
3.7 Instrumentation du séparateur S1E	47
3.7.1 Organe de contrôle.....	47
3.7.1.1 Le transmetteur	47
3.7.2 Organes de commande	50
3.8 Discussions	54

CHAPITRE 4 : L'instrumentation du nouveau séparateur (S1E)

4.1 Préambule	55
4.2 Les instruments rajoutés au séparateur	55
4.2.1 Electrovanne pour la vanne de régulation de pression PV	55
4.2.2 Les positionneurs	56
4.2.3 Stroke teste et fin de course pour les SDV	57
4.2.4 Les Switch.....	58
4.2.5 Vannes manuelles	58
4.2.6 Transmetteur de température (TT).....	59
4.3 Les signaux des instruments et leurs câblages vers l'automate	59

4.3.1 Les signaux des transmetteurs	59
4.3.2 Les signaux des vannes de sécurité SDV	60
4.3.3 Les signaux des vannes de régulation	60
4.3.4 Les signaux de la vanne motorisée	61
4.3.5 Les signaux des Switch	61
4.4 Les types des câbles utilisés.....	61
4.4.1 Le câblage des transmetteurs.....	62
4.4.2 Le câble des vannes de régulations, de sécurité et la vanne motorisé.....	62
4.4.3 Les câbles des Switch.....	63
4.5 Comment relier entre les instruments et le DCS ?.....	63
4.5.1 Le traitement des informations au niveau des armoires	64
4.5.1.1 Les armoires Marshaling	65
4.5.1.2 Armoire S800 I/O modules.....	66
4.6 Le traitement d'information d'une commande analogique.....	68
4.7 Le traitement d'information d'une commande numérique	69
4.8 L'organigramme de traitement d'information	70
4.9 L'interaction un séparateur et le système DCS.....	71
4.10 Discussion	72

CHAPITRE 5 : Programmation et simulation

5.1 Préambule.....	73
5.2 Les contrôleurs installés à HBK.....	73
5.2.1 Station AC800F SP1.....	73
5.2.2 Station AC800F SP2.....	73
5.2.3 Station AC800F SP3.....	74
5.2.4 Station AC800F SP4.....	74
5.3 Intégration de nouveau séparateur au système DCS	74
5.3.1 Les modules de séparateur à ajouter.....	74
5.4 Différentes étapes de création de projet par Freelance	75
5.4.1 Configuration Hardware.....	75
5.4.2 Configuration Software	77

5.4.3 Programmation	80
5.5 Partie simulation.....	83
5.5.1 Les étapes de simulation.....	84
5.5.1.1 Partie software	84
5.5.1.2 Partie configuration hardware	87
5.6 Résultat de la simulation	91
5.7 Discussion	92

Introduction générale

Introduction générale

SONATRACH est la compagnie algérienne de recherche, d'exploitation, de transport par canalisation, de transformation et de commercialisation des hydrocarbures et de leurs dérivés.

Elle est la première entreprise du continent africain. Elle est classée 12ème parmi les compagnies pétrolières mondiales. L'activité Exploration et Production recouvre les activités de recherche, d'exploration, de développement et de production d'hydrocarbures. Celles-ci sont assurées par SONATRACH seule ou en association avec d'autres compagnies pétrolières.

Les insuffisances en matière de qualité de séparation rencontrées à l'unité de traitement de brut de Haoud Berkaoui ont poussé SONATRACH à s'intéresser à l'installation de nouveau séparateur, dont l'étendue des opérations sera :

- ✓ L'installation des nouveaux séparateurs dans l'unité de séparation.
- ✓ Intégration des nouveaux séparateurs dans le système DCS.

Notre travail consiste à proposer des modifications dans le côté instrumentation, et dans le côté système de contrôle commande afin d'intégrer la nouvelle installation dans le DCS.

Pour atteindre notre objectif nous avons fait une étude Hardware, Software du DCS (ABB AC800F). Nous avons présenté les différents types de contrôleur, avec ses modules correspondants, ses interfaces de communication ainsi que le logiciel de programmation du contrôleur à savoir le CBF contrôleur Boulder F.

Introduction générale

Notre travail est divisé en cinq chapitres

Le premier chapitre est dédié à la présentation des systèmes automatisés et les systèmes de contrôle.

Le deuxième chapitre c'est une étude sur l'automate AC800F côté software et côté hardware.

Le troisième chapitre c'est la description de nouveau séparateur (SE1).

Le quatrième chapitre c'est la proposition de la modification de certains instruments et la mise en place d'autres instruments sur les nouveaux séparateurs.

Le dernier chapitre c'est la programmation de séparateur avec l'automate AC800F et la simulation avec l'logiciel CBF.

A la fin de ce travail nous donnons une conclusion générale qui résume le travail fait dans ce mémoire.

Présentation de la région HBK

1. Description de la région HBK :

La direction régionale HAUD BERKAOUI fait partie de la division production de l'activité amont de SONATRACH et représente l'une des dix zones principales productrices des hydrocarbures du Sahara algérien. Elle occupe une superficie de 6300 km².

Ce champ découvert en mars 1965 par la CFPA (compagnie française du pétrole algérien) par le forage du puits OK101, sur une superficie de 303 Km [1].

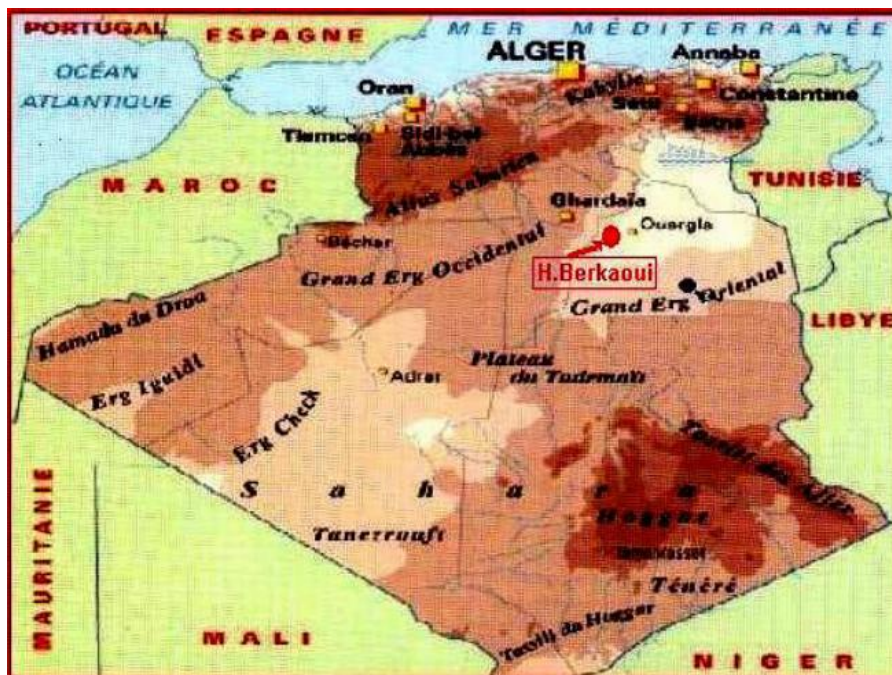


Figure 1: Implantation du champ de la Régionale HBK

2. Production de La Direction Régionale HBK

La région HAUD BERKAOUI produit du pétrole par déplétion naturelle (l'énergie interne du gisement qui pousse le brut vers la surface sous l'effet de pression). Pour le maintien de pression on a une unité d'injection d'eau dans les trois secteurs HBK, BKH et GLA. Pour les puits faibles, la production est assurée par gaz-lift. A ce jour elle exploite 120 puits répartis sur l'ensemble des champs dont :

Présentation de la région HBK

- ✓ 23 puits Producteurs sans gaz-lift (éruptifs).
- ✓ 61 puits Producteurs avec gaz-lift.
- ✓ 15 puits Producteurs d'eau.
- ✓ 21 puits Injecteurs d'eau.



Figure 4: Direction de HBK

3. Les Centres Productions de la région HBK

Il existe trois centres de production dans la région :

- ✓ Centre de production GLA
- ✓ Centre de production HBK
- ✓ Centre de production BKH

4. Les différentes unités de Production [1]

Le centre de production **HBK** se compose principalement des unités suivantes :

- ✓ Unité de Séparation
- ✓ Unité de boosting gaz
- ✓ Unité d'expédition
- ✓ Unité d'injection d'eau
- ✓ Unité de déshuilage
- ✓ Unité d'air instrument

1.1 Préambule

Un système est dit automatisé lorsque le processus qui permet de passer d'une situation initial a 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.

Le but de ce chapitre est de donner un aperçu sur les systèmes automatisés,) et une étude sure les systèmes de commande distribué DCS, et les systèmes de sécurité ESD.

1.2 Le système automatisé

Un système est dit automatisé s'il exécute toujours le même cycle de travail après avoir reçu les consignes d'un opérateur.

1.2.1 Objectifs de l'automatisme

Les objectifs de l'automatisation peuvent être résumés comme suit :

- Éliminer les tâches répétitives.
- Simplifier le travail de l'humain.
- Augmenter la sécurité (responsabilité).
- Accroître la productivité.
- Économiser les matières premières et l'énergie.
- S'adapter à des contextes particuliers : flexibilité.
- Améliorer la qualité.

1.2.2 Structure d'un système automatisée

La figure 1.1 représente les différents r éléments de système automatisé

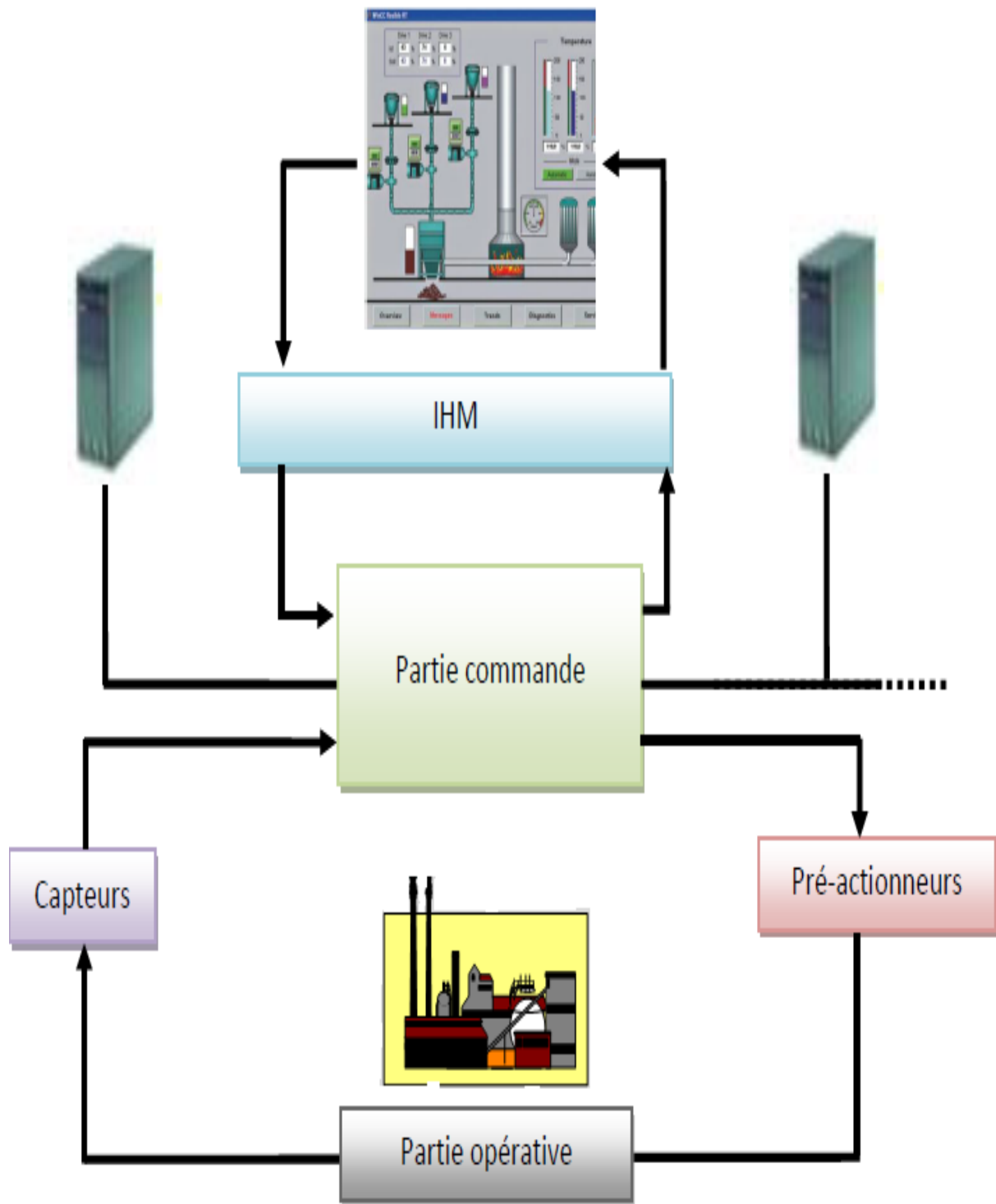


Figure 1.1: Structure d'un système automatisé

1.2.2.1 La partie opérative (P.O)

Procédant au traitement des matières d'œuvre afin d'élaborer la valeur ajoutée ; c'est la partie mécanique du système qui effectue les opérations. Elle est constituée d'actionneurs tels que vérins, moteurs... utilisant de l'énergie électrique, pneumatique, hydraulique...

- Elle comporte les éléments suivants :

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



Figure 1.2: prés-actionneurs

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



Figure 1.3: Actionneurs

C. Effecteur : qui agissent sur la matière d'ouvrage (pales de ventilateurs...) (tout organe en contact avec la matière d'œuvre).

Systeme	Effecteur
 <p>ventilateur</p>	 <p>pale de ventilateur</p>

Figure 1.4: Effecteur usuel

D. Capteur : est un élément de prélèvement et de codage d'informations sur un processus ou sur l'environnement du système. Il convertit une grandeur physique (position, vitesse,...) en une information appelée compte-rendu et compréhensible par la Partie Commande.



Figure 1.5: les diff typ Capteurs

E. Dialogue opérateur

Une salle de contrôle, également connue en tant que salle des commandes, sert à contrôler et surveiller les actions générées autour d'une entité quelconque. Elle est souvent située au sein de l'établissement lui-même et exige des infrastructures à haute technologie, à savoir des écrans de visualisation à tailles variées et à haute résolution, des ordinateurs performants, des logiciels spécialisés, des supports à commutation



Figure 1.6: Salle de contrôle d'une station

1.2.2.2 La partie commande (P.C)

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

1.3 Les systèmes de contrôle

Un système de contrôle est un système de commande d'un procédé industriel doté d'une interface homme-machine pour la supervision et d'un réseau de communication numérique. L'avantage de ces systèmes est leur modularité, qui permet de les installer et de les modifier facilement. Parmi ces systèmes, on distingue le système de contrôle distribué (DCS).

1.3.1 Histoire de système de contrôle distribué (DCS)

Le progrès technologique dans le monde de l'électronique et de l'informatique a permis une évolution considérable dans le domaine du contrôle des procédés industriels.

Cette évolution est traduite par un changement dans les techniques de contrôle : Passage des systèmes pneumatiques aux systèmes électroniques analogiques puis numériques, du contrôle centralisé au contrôle distribué qui est le DCS et des systèmes à relais aux systèmes à base d'Automates Programmables.

Avant d'arriver au DCS, le contrôle des procédés industriels a connu plusieurs générations de systèmes. Parmi elles [2] :

➤ **Contrôle manuel**

C'est l'opérateur qui ferme la boucle de contrôle en observant le capteur et manœuvrant l'organe de commande : **Procédé => capteur => opérateur => organe de commande**. Le concept de base dans le contrôle de procédé "boucle fermée" est respecté.

➤ **Régulation pneumatique locale**

L'opérateur n'intervient pas directement sur l'organe de commande mais il donne un point de consigne au régulateur local sur site.

➤ **Régulation pneumatique centralisée**

L'opérateur conduit le procédé à partir de la salle de contrôle. Dans ce mode de conduite, les signaux arrivent à la salle de contrôle sous forme pneumatique.

➤ **Régulateurs électroniques analogiques et numériques**

Le développement de l'électronique a conduit à la conception des régulateurs électroniques à boucle simple et à des capteurs pouvant transformer toute grandeur physique en grandeur électrique.

1.3.2 C'est quoi le DCS?

Le système de contrôle distribué (DCS) est une combinaison du concept d'une boucle simple de contrôle local et réseaux informatiques, qui permet une conduite, une surveillance centralisée et un contrôle des équipements distribués avec ou sans intervention à distance d'un opérateur humain [16].

1.3.3 L'architecture du système DCS

Le DCS présente une architecture très organisée qui empêche toutes sortes de conflits et de collisions de données. Cette architecture est supportée par un éventail de réseaux

Le système DCS est constitué de quatre niveaux selon la figure 1.13

Niveau 1 : est tout à fait comparable au système traditionnel il représente les Instruments installés sur champ.

Niveau 2 : représente les automatismes installés dans le local technique ils sont constitués par les modules d'entrée/sortie du procédé.

Niveau 3 : représente la partie où vient s'effectuer la conduite du procédé par l'intermédiaire de stations opérateurs constituées d'unités électroniques.

Niveau 4 : partie de supervision et de gestion de l'usine. Les niveaux 2,3,4 sont reliés par des bus de communications.

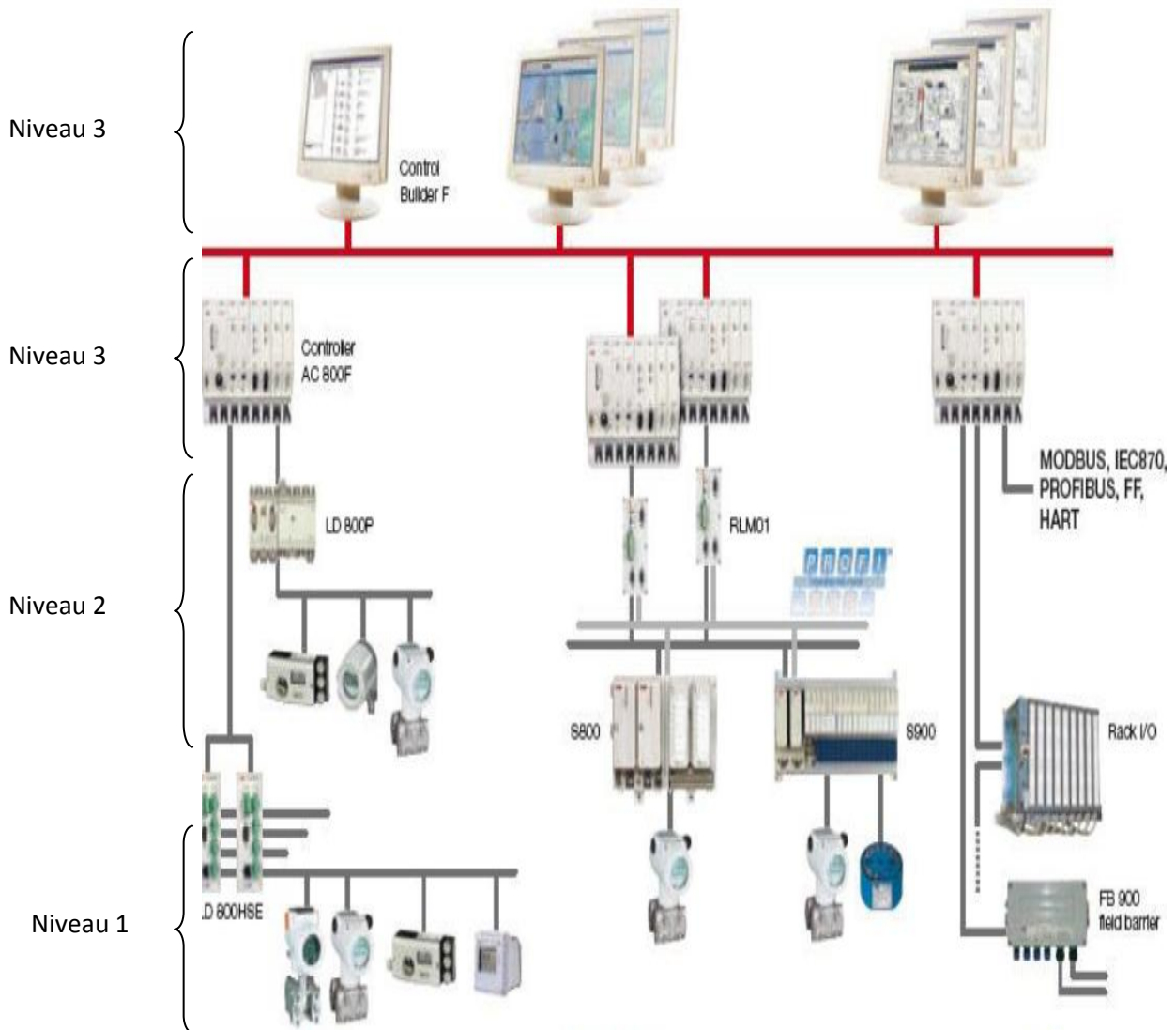


Figure 1.13 : L'architecture du système DCS

1.3.4 Les domaines d'utilisation des DCS

Les systèmes de contrôle distribués sont principalement utilisés dans les industries de procédés, on peut retrouver les DCS dans les industries de raffinage, dans l'industrie pétrolière, dans les stations de production d'énergie, dans les cimenteries, dans l'industrie pharmaceutique, dans la gestion du bâtiment et des salles blanches ...etc.

Parmi les système DCS les plus utilisés, on trouve Honeywell avec Experion ,Schneider Electric avec Plant Struxure et Foxboro, ABB avec AC800F.

Pour élever le niveau de sécurité de la lettre humain et les installations industrielle il y a d'autres systèmes qui sont obligé accompagné avec le DCS avec une priorité sur le dernier qui sont le système ESD (Emergency Shut Down) et Le système F&G (Fire & Gaz).

1.4 Les systèmes de sécurité ESD

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

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

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

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

1.5 Discussion

La recherche scientifique dans l'automatisation des procédés a laissé sa trace sur les systèmes de production et donnant la naissance des systèmes de contrôle et de sécurité très développés comme le DCS et l'ESD.

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

Dans la suite de notre mémoire nous allons présenter le côté hardware et software du système DCS de groupe ABB basé sur le contrôleur AC 800F qui est utilisé pour gérer la régulation au centre de production HBK.

2.1 Préambule

Pour répondre à la demande des consommateurs, les entreprises doivent savoir gérer leurs productions. Le choix d'un API est lié à leur utilisation et leur configuration. En effet, il faut trouver un API adapté aux besoins.

Ce chapitre a pour but d'étudier l'automate AC 800F, nous allons présenter le coté software (coté matériel) et le coté hardware (coté logiciel).

2.2 L'automate AC 800F (ABB) [10] [11]

L'automate AC 800F est un automate de type modulaire qui a une simple structure, il ouvre à l'utilisateur l'accès à la technologie des bus de terrain. Le contrôleur AC 800F collecte et traite les données de diagnostic.

Jusqu'à quatre (différents) modules bus de terrain peuvent être intégrés dans le contrôleur AC 800F. La communication entre les contrôleurs s'effectue via Ethernet.



Figure 2.1: L'automate AC 800F

2.2.1 Caractéristiques

L'automate AC800F est caractérisé de :

- Concept modulaire et flexible : Jusqu'à quatre types de module de communication.
- Intégration de bus de terrain.
- quatre lignes de bus de terrain à haut débit.
- Connecteurs en face avant.

2.2.2 Architecture interne de l'automate

L'élément de base l'AC800F est un processeur de haute performance avec les propriétés de traitement rapide qui le rend idéal pour une utilisation dans la technologie d'automatisation. [10][11]

Station de traitement d'AC800F est composée :

- Un boîtier avec la carte CPU et les emplacements des modules.
- Le module d'alimentation.
- Au moins un module Ethernet.
- Un maximum de quatre modules de bus de terrain.

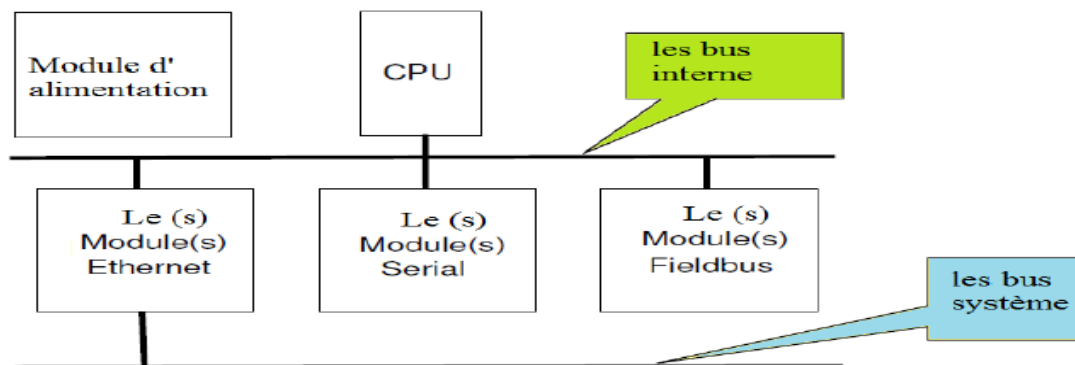


Figure 2.2 : Modules d'automate AC 800F.

2.3 Les module des l'automate AC 800F

2.3.1 Le module CPU

L'unité principale (PM 802F, PM803F), scanne cycliquement des signaux provenant des capteurs des bus de terrain au moyen des modules de terrain correspondants, traite ces signaux en fonction des programmes d'application installés par l'utilisateur et envoie les signaux appropriés aux actionneurs de bus de terrain via les modules de bus de terrain. Les données de configuration et de traitement sont enregistrées dans la mémoire RAM. Le PM803F a une capacité de mémoire plus grand que le PM 802F et pour ça il est capable de manipuler des plus grands projets [12].

2.3.2 Module d'alimentation (power supplie)

Les modules AC800F sont alimentés en 5V CC/ 5A et 3,3V CC/5A par une alimentation qui comporte une protection contre les court-circuites. La tension de sortie contrôlée électroniquement assure une haute stabilité et une faible ondulation résiduelle. En cas de coupure d'alimentation supérieure à 20 ms, le module d'alimentation émet un signal de panne. Ce signal est utilisé par le module de l'UC pour arrêter les opérations et passer à l'état de sécurité. Ceci est nécessaire pour un redémarrage contrôlé du système et des applications [12][13]

Il existe quatre types d'alimentation sont :

- **SA 801F** (115 – 230 V AC : Courant Alternative).
- **SA 811F** (115 – 230 V AC : Courant Alternative).
- **SD 802F** (24 V DC : Courant Continue).
- **SD 812F** (24 V DC : Courant Continue).



Figure 2.3 : Le module d'alimentation (SD 812F)

2.3.3 Modules de communication (Ethernet)

Les modules fournissent des communications Ethernet vers le réseau système (Communication entre AC 800F et les stations opérateurs et ingénieur, par le module Ethernet) [14]. L'interface intégrée dans notre automate AC 800F est **EI 813F** :



Figure 2.4 : module Ethernet EI 813F.

Leur câblage est de 10BaseT, représenté par la figure suivante:

➤ **10BaseT**



10 : débit de transmission 10 Mbit/s

Base : transmission de la bande de base

T : Paire torsadée

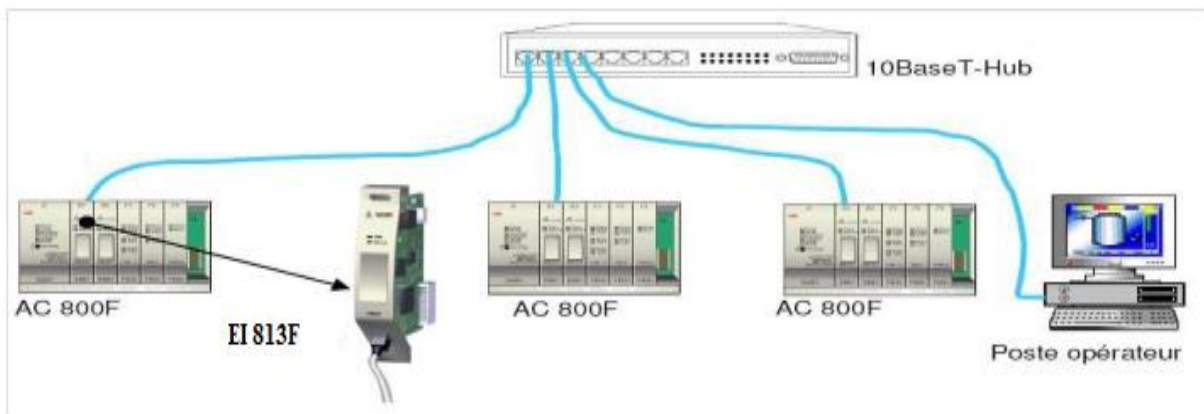


Figure 2.5: Câblage avec le type 10BaseT

2.3.4 Module de Field bus (BUS DE TERRAIN)

L'AC 800F utilise les modules de bus de terrain pour collecter et traiter les données de diagnostic en temps réel.

Jusqu'à quatre modules de bus de terrain peuvent être montés dans un AC 800F.

Les modules de bus de terrain ont les tâches et caractéristiques suivantes:

- Isolation électrique entre le processus et le contrôleur.
- LED d'état pour chaque module.
- Détection de défaut indépendante et signalisation de défaut.

Le module de Field bus constitue les modules suivants :

- **Le module FI 820F**

Le module de série est conçu pour connecter les appareils de terrain intelligents par une interface série. Cela utilisé spécialement pour le protocole Modbus. Deux interfaces série sont fournis par le module. Ils sont électriquement isolés.

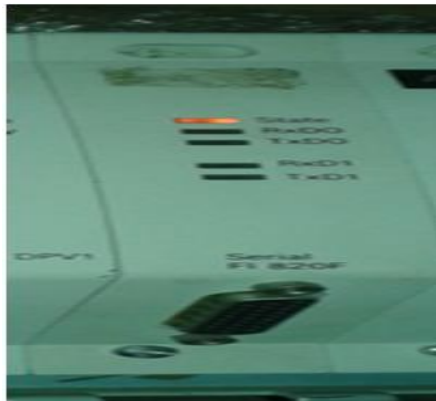


Figure 2.6 : le module FI 820F

- **Module PROFIBUS-DP FI 830F**

Module de Profibus pour le raccordement direct des dispositifs de champ de Profibus. Le module est maître sur la ligne Profibus et il permet de connecter jusqu'à 126 esclaves Profibus.



Figure 2.7: module FI830F

2.3.5 Le module RLM (redondance de ligne)

Les appareils de terrain équipé uniquement d'une interface PROFIBUS DP individuel, peuvent être intégrés dans le réseau PROFIBUS redondant à l'aide de la redondance Link Module RLM01. Agissant comme un commutateur actif, il convertit deux lignes redondantes à une ligne DP PROFIBUS ou vice versa. Les RLM01 amplifient signalent forme et l'amplitude des données entrantes et surveille les activités et les états d'erreur de toutes les trois lignes [15].

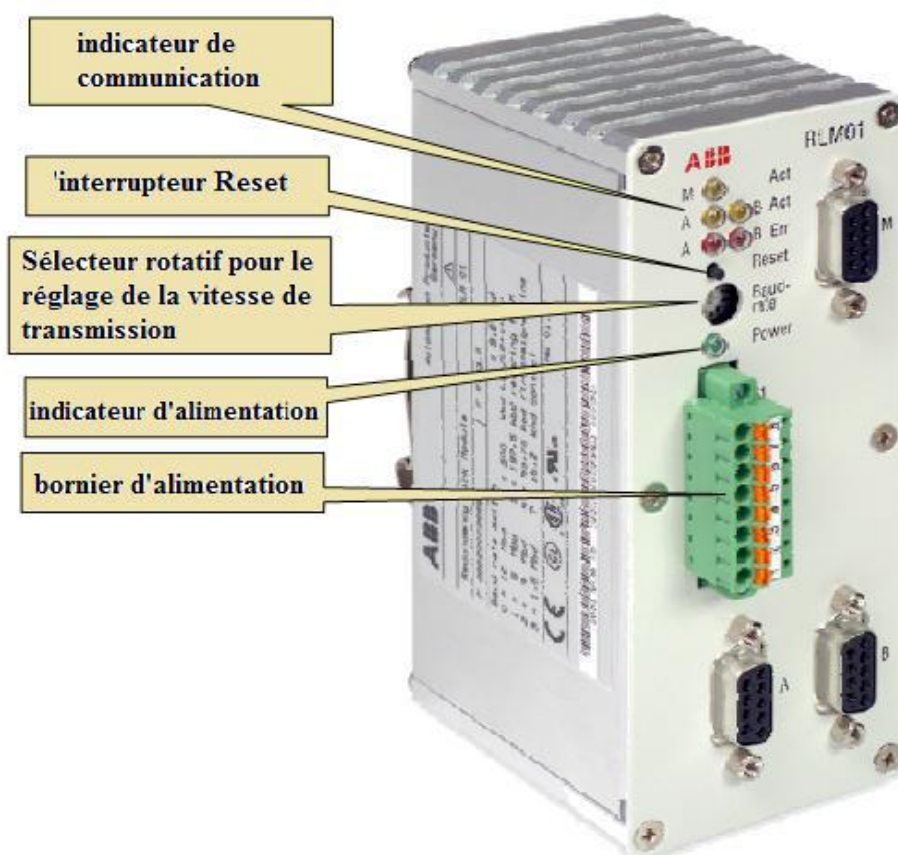


Figure 2.8 : le module RLM 01

2.3.6 Les carte d'entrées sorties S800

La série S800 est une offre complète d'E/S déportées capables de communiquer avec leurs contrôleurs centraux sur des bus de terrain standardisés.

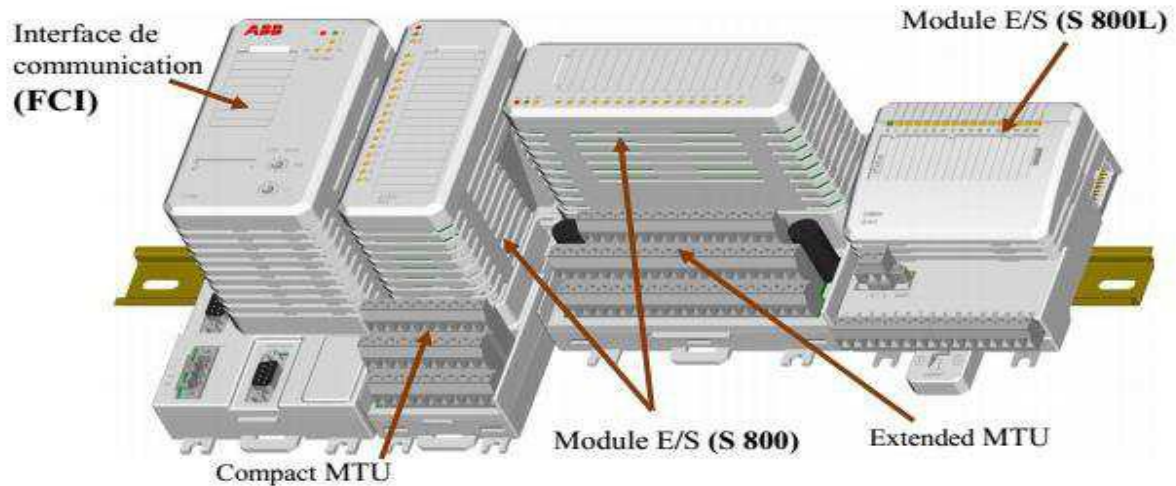


Figure 2.9 : Les carte d'entrées sorties S800

❖ Connexion S800 avec un contrôleur

L'AC800F communique avec les cartes E/S S800 via des Profibus. Le maître Profibus **FCI 830F** ou **FI840F** relie un esclave Profibus en général indiqué comme Interface bus de communication (**FCI**).

Une ligne de Profibus comprend jusqu'à 32 nœuds, y compris le module maître **FI 830F**. Parce que les supports physiques du Profibus est le RS485 qui prévoit jusqu'à 32 nœuds.

Utilisation de répéteurs, il est possible d'étendre le nombre de nœuds (jusqu'à 127 Profibus pour lui-même, jusqu'à 99 pour le système ABB S800 E/S).

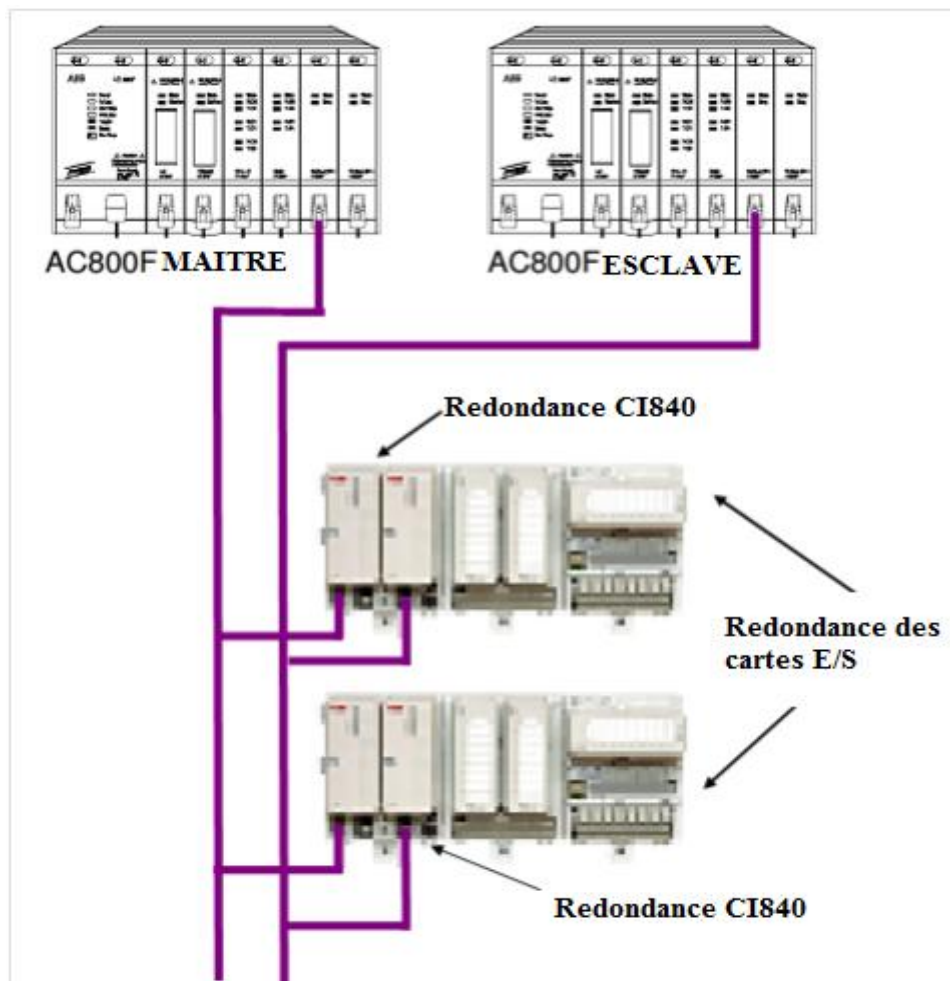


Figure 2.10: Connexion par Profibus à base de l'interface de communication **CI840**.

❖ **CI 840F [Annexe C] [15]**

Le CI840 fieldbus communication interface (FCI) transfère les valeurs d'entrée afin de faire diagnostiqué par des modules d'E/S à un contrôleur de qualité supérieure, et transmet les valeurs de sortie et les paramètres de l'automate vers les modules E/S. Il effectue également le conditionnement de signal d'entrée et de sortie.

Le nombre maximum de stations d'E / S S800 par le CI840F redondante est de 62 stations

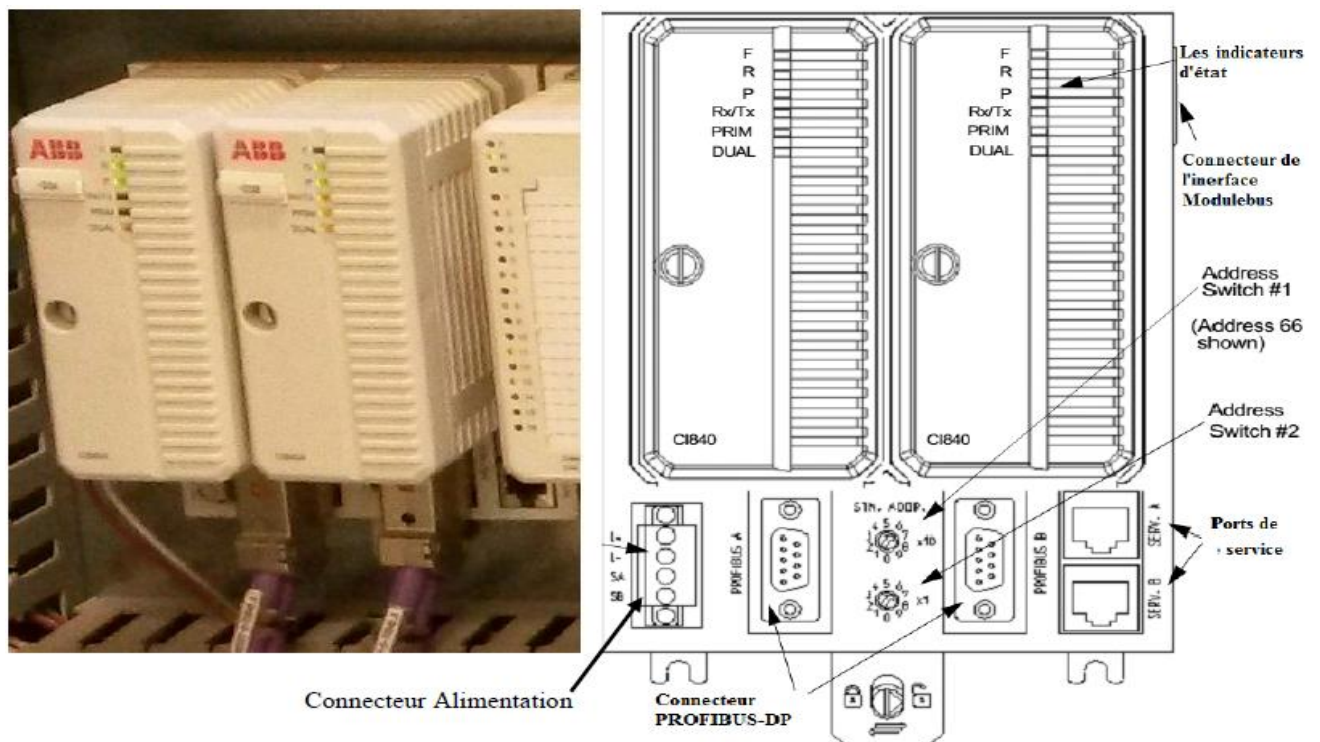


Figure 2.11 : L'interface de communication Field bus CI840F.

2.3.6.1 Modules d'entrées sorties

Il y a un large choix des modules d'E/S S800 pour les cartes types numérique, analogique et signaux d'impulsion de plusieurs types

Les modules entrées sorties qui sont utilisées au niveau de système DCS du Centre de productions HBK, sont :

- ✓ L'interface de communication Field bus est **CI840**.
- ✓ Le module d'Entrée Analogique est **AI845**.
- ✓ Le module de Sortie Analogique est **AO845A**.
- ✓ Le module d'Entrée logique est **DI840**.
- ✓ Le module de Sortie logique est **DO840**.

➤ **La Carte Entrées analogiques AI845**

Le module d'entrée analogique AI845 pour les applications simples ou redondantes. Le module dispose de 8 canaux. Chaque canal peut être soit une entrée de tension ou de courant. La tension et le courant d'entrée est capable de résister à une plus ou de sous-tension d'au moins 11 VDC. Les résistances d'entrée sont $> 10\text{ M ohms}$ pour la tension et sont 250 ohms pour le courant. La protection EMC est placée sur le module. Le module distribue une alimentation de transmission externe à chaque canal. Cela ajoute une simple connexion pour distribuer l'alimentation aux émetteurs 2 ou 3 fils.



Figure 2.12 : module de sortie analogique

➤ **La Carte Sortie analogiques AO845**

Le module de sortie analogique AO845 pour des applications simples ou redondantes possède 8 canaux unipolaires de sortie analogique.



Figure 2.13 : module de sortie analogique

➤ **La Carte Entrées logiques DI840**

Le **DI840** est de 16 canaux de 24 V.DC module d'entrée numérique pour des applications simples ou redondantes. Les entrées sont une plage de tension de 18 à 30 V.DC et un courant d'entrée de 7 mA à 24 V.DC.



Figure 2.14 : module d'entrée logique

➤ **La Carte Sorties logiques DO 840**

La **DO840** est un module de sortie numérique contient 16 canaux du 24 V pour une application simple ou redondant. Ce module dispose de 16 sorties numériques. Le courant de sortie continue maximale par canal est de 0,5 A.



Figure2.15 : module de sortie logique

2.4 Installation de Control Builder Folders [3]

Est une application software utilise comme interface entre EWS et le contrôleur AC800F. Pour le bon fonctionnement du CBF, il est obligatoire que l'ordinateur ait les caractéristiques suivantes :

- ✓ Microsoft® Windows 2000 avec CPU : 500 MHz et RAM de 256 MB.
- ✓ Ou Windows NT® 4.0 SP6a avec CPU : 350 MHz et RAM de 128 MB.
- ✓ Espace libre pour l'installation 100 MB et pour l'enregistrement 1 GB.
- ✓ Un lecteur CD-ROM. Carte graphique 4 MB. Une souris. Un clavier.
- ✓ Carte de communication Ethernet 3COM, BNC/AUI/TP.

2.5 Structure de l'Arbre du Projet

Cet arbre représente la déclaration des fonctions

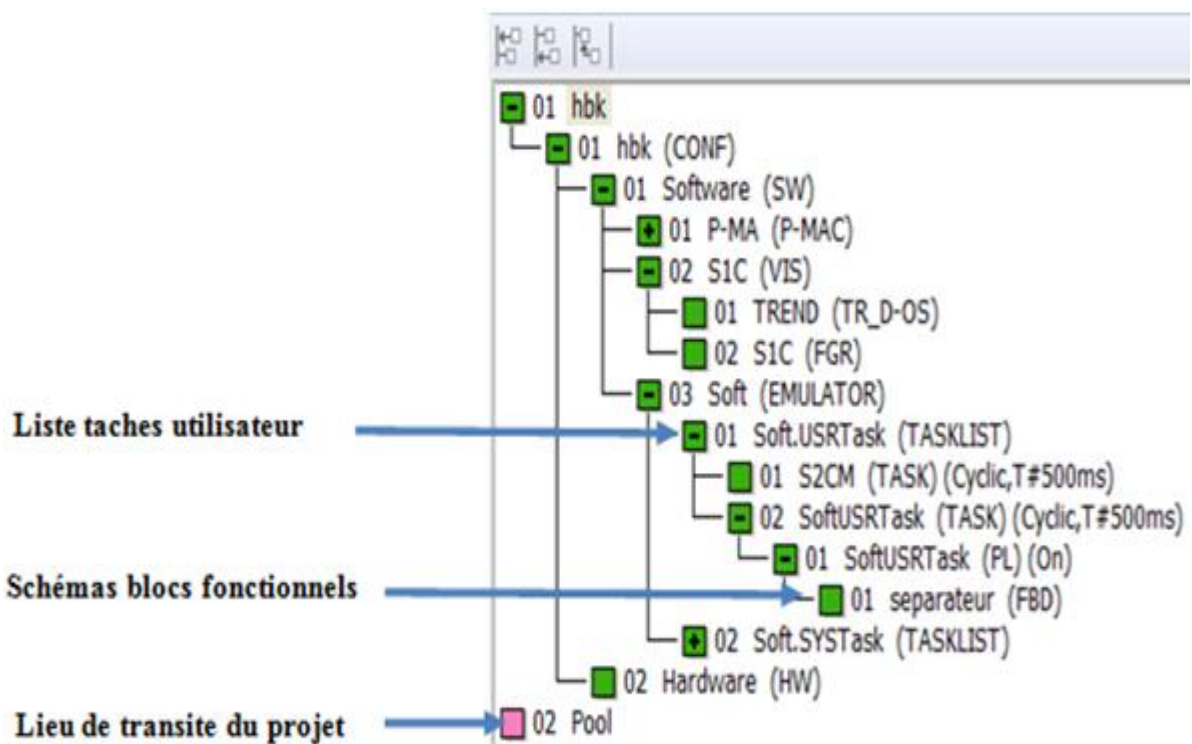




Figure 2.16 : les fonctions


2.5.1 Affichage des états d'objet de projet


Ses états sont produits en les soumettant à un contrôle de plausibilité peuvent être détectés en montrant les nœuds des objets de projet individuel.


- Le chemin est fermé
- Le chemin est ouvert.
- ! Le chemin est fermé il y a des effets secondaires au-dessous du niveau montré.
- Il n'y a plus de branches.

 L'objet (rose) a été changé ; un contrôle de plausibilité n'a pas été encore exécuté ou des erreurs ont été trouvées pendant le contrôle de plausibilité.

 Chemin avec la flèche : Pendant le contrôle de plausibilité, les objets ont modifié comparé à l'état de configuration précédente ont été détectés.

 La vérification est correcte, **ET** Le chargement de la station peut se faire sans interruption.

 La vérification est correcte, **MAIS** la nature des modifications implique un chargement complet de la station avec interruption du programme.

 La vérification est correcte, **MAIS** la nature des modifications implique un chargement complet de la station avec une courte interruption du programme.

2.6 Diagramme en Blocs Fonctions (FBD)

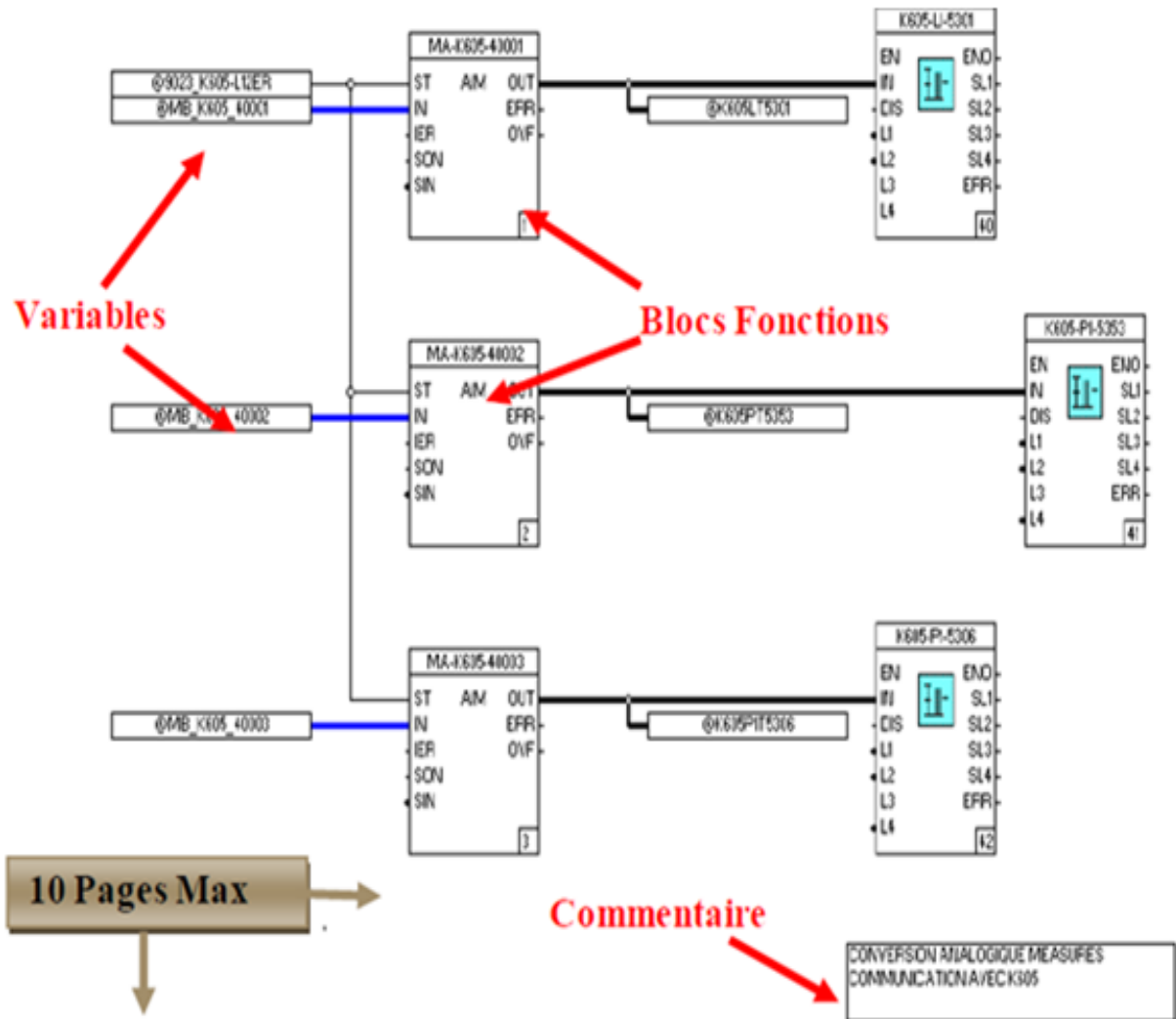


Figure 2.17 : Programme en Diagramme Bloc Fonction (FBD).

2.6.1 Présentation des blocs fonctions [4] [5]

Tous les blocs fonctions, avec un nom de repère, ont aussi une vue d'incrustation associée dans DigiVis. Les entrées et sorties, qui doivent être raccordées sont caractérisées par des broches de connexion plus longues (Broches obligatoires). La couleur et l'épaisseur de la ligne des broches d'entrées/sorties indiquent le type de données attendues. La couleur du cadre du bloc fonction indique si celui-ci est sélectionné (bleu) ou non (noir).

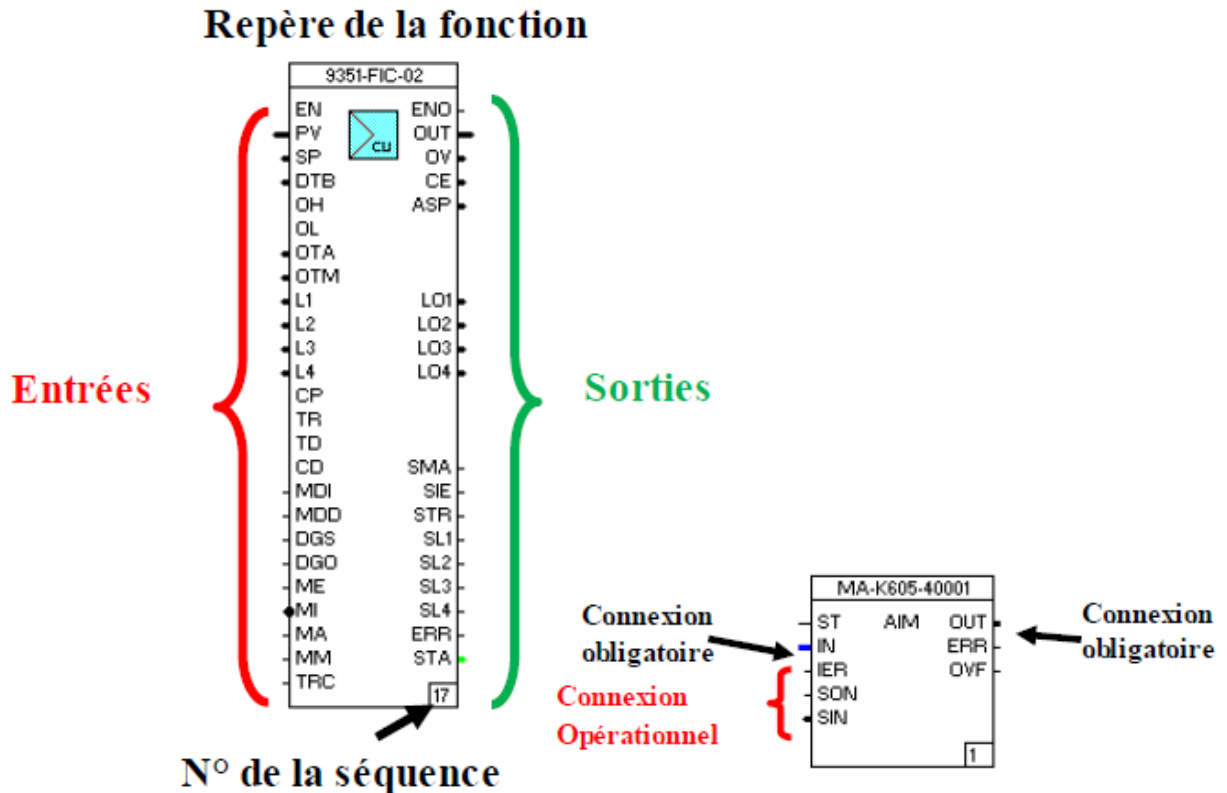


Figure 2.18 : Présentation d'un bloc fonctionnel.

Les paramètres sont des données, nécessaires pour le traitement ultérieur dans la station procédé et leur présentation dans le poste opérateur. Le paramétrage des blocs fonction se fait dans le programme FBD. Pour cela, des fenêtres de paramétrage sont disponibles pour la saisie des données spécifiques. Pour appel aux fenêtres de paramétrage on doit sélectionner le bloc fonction puis Edition en suite paramètres enfin on va faire un double clic sur le bloc fonction.

Comme il existe plusieurs types des paramètres on trouve des paramètres sur fond rouge sont obligatoires, telles que les noms de blocs fonctions et les paramètres de certaines entrées ou sorties. Les paramètres optionnels sont des données qui n'empêchent pas le fonctionnement du bloc fonction. Les paramètres externes se raccrochent au bloc fonction par ses broches de connexion.

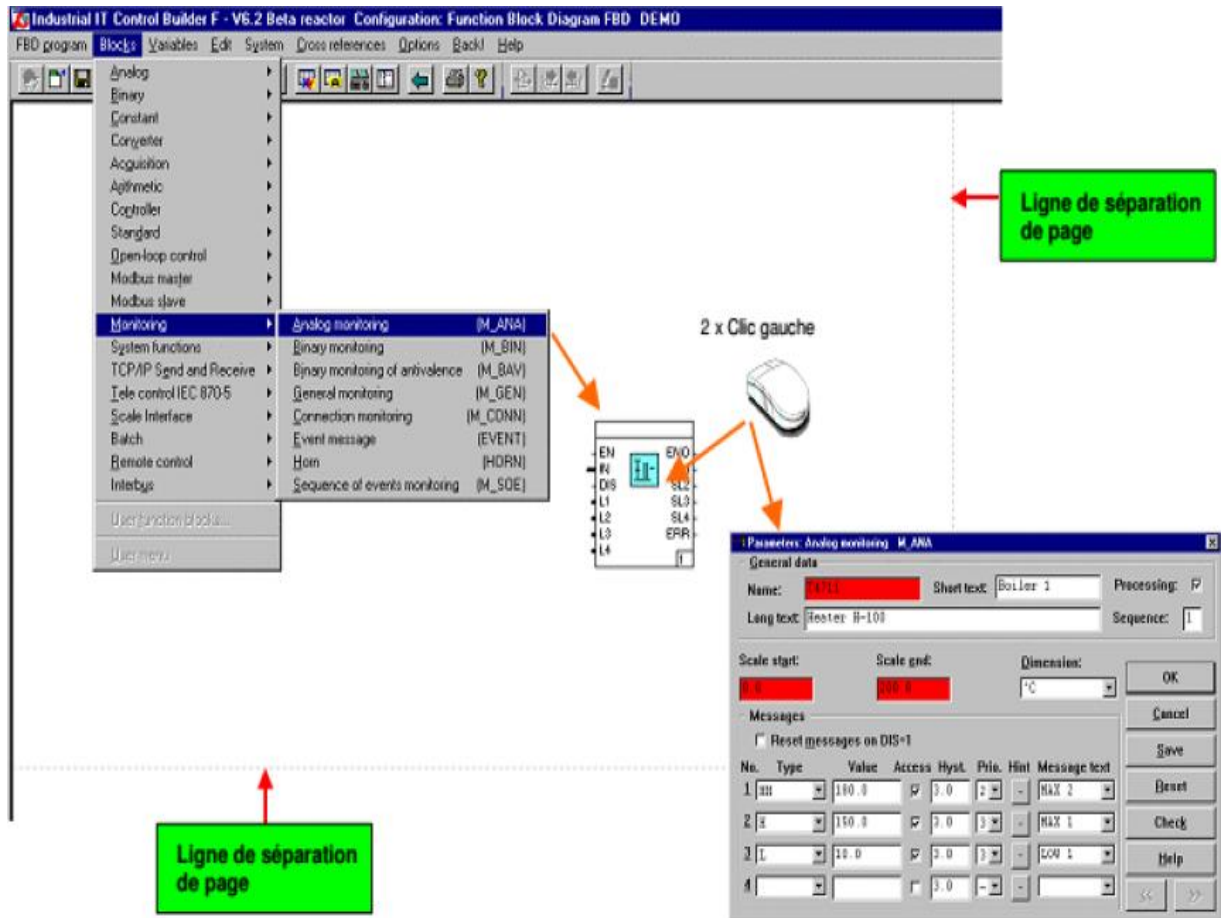


Figure 2.19 : Bloc fonction et son paramètre.

2.7 Les différents types des données

Durant la configuration, les types de données des variables doivent être clairement distingués. On peut changer la couleur des types des variables pour éviter certaines confusions.

S'il y a des connexions de variables, les types de données doivent concorder. Dans le cas contraire, les lignes apparaîtront en rouge [Annexe].

2.8 Insérer des Variables [4]

Il existe deux types de variables :

- **Variable de lecture:** signaux entrant ; toutes les variables sont définies dans la liste des variables
- **Variable d'écriture:** signaux sortant ; toutes les variables sont définies dans la liste des variables.

On ajuste la taille du cadre de la variable en fonction de la longueur de son nom, avec les options "court" ou "long". Le type de donnée d'une nouvelle variable doit être sélectionné.

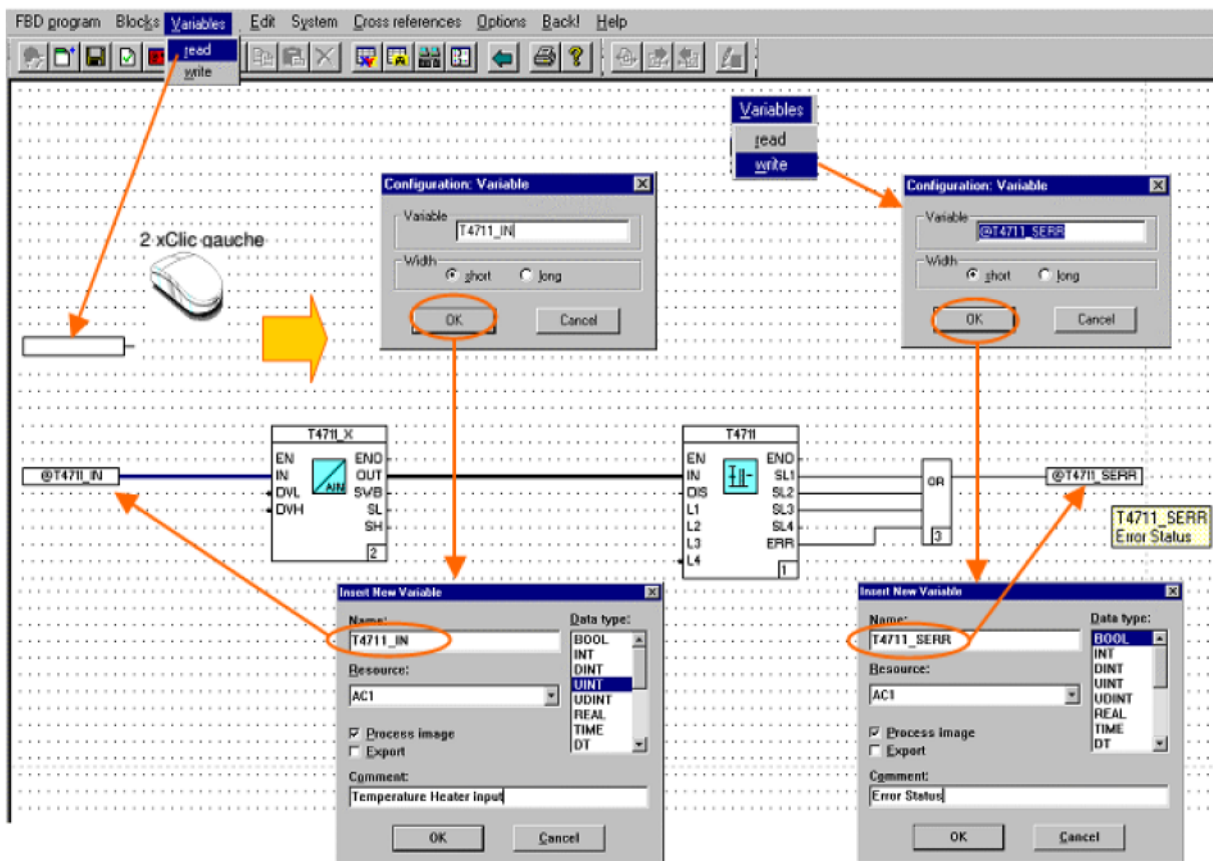


Figure 2.20 : Insertion des variables(R/W).

Pour vérifier le paramétrage d'une fonction on cliquera sur son icône "**Vérification**". On peut aussi vérifier des programmes. Il faut au préalable sélectionner ce que l'on veut vérifier. On peut lancer une vérification de quelque endroit où l'on se trouve. On obtient dans tous les cas une liste d'erreurs. Il suffit de "**double cliquer**" sur une erreur pour aller directement à l'objet concerné et corriger ce qui doit l'être. Après une session de configuration de programmes, il est conseillé de sauvegarder les modifications apportées.

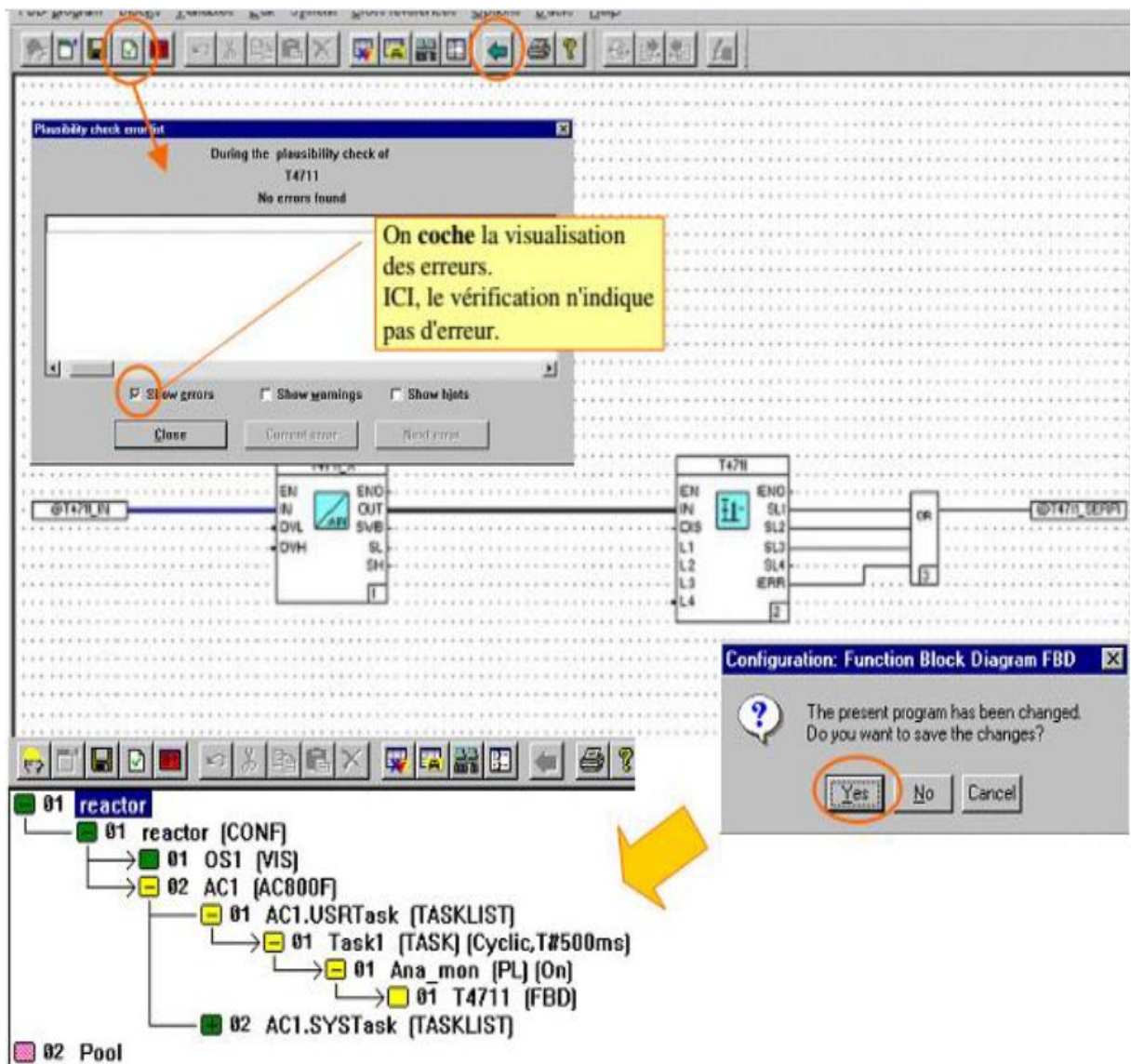
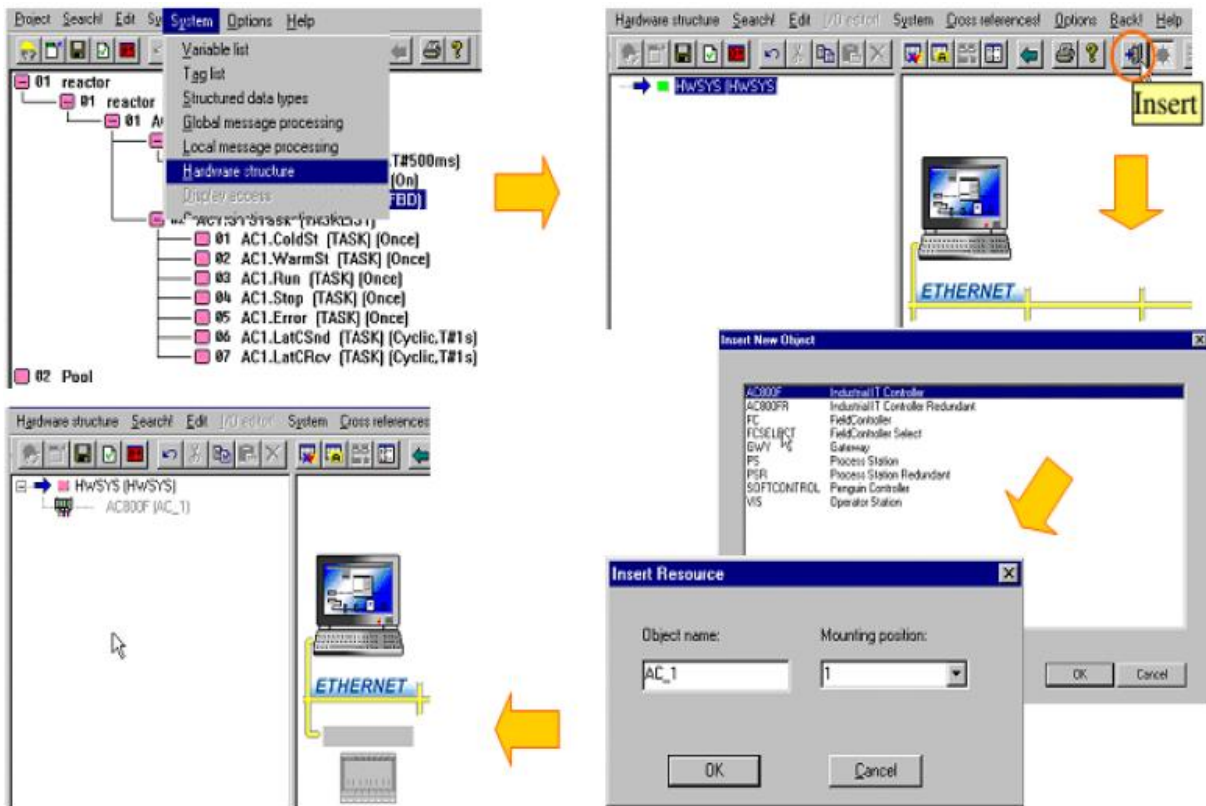


Figure 2.21 : Vérification d'un programme.

Après avoir terminé la partie software en passe a la partie hardware pour l'insertion d'une station de procédée



De nouveaux boutons fonctionnels apparaissent dans la barre d'outils :



1. Insérer
2. Activer/désactiver
3. Éditeur E/S
4. Réseau
5. Configuration communication
6. Références croisées
7. Objet précédent
8. Objet suivant

Figure 2.22 : Insertion d'une station procédée.

2.9 Réglage du réseau

Le masque du sous-réseau et adresse IP peut être assigné en fonction des exigences.

Pour autoriser la synchronisation de l'heure, toutes les stations (PC et AC 800F) doivent avoir le même masque de sous-réseau.

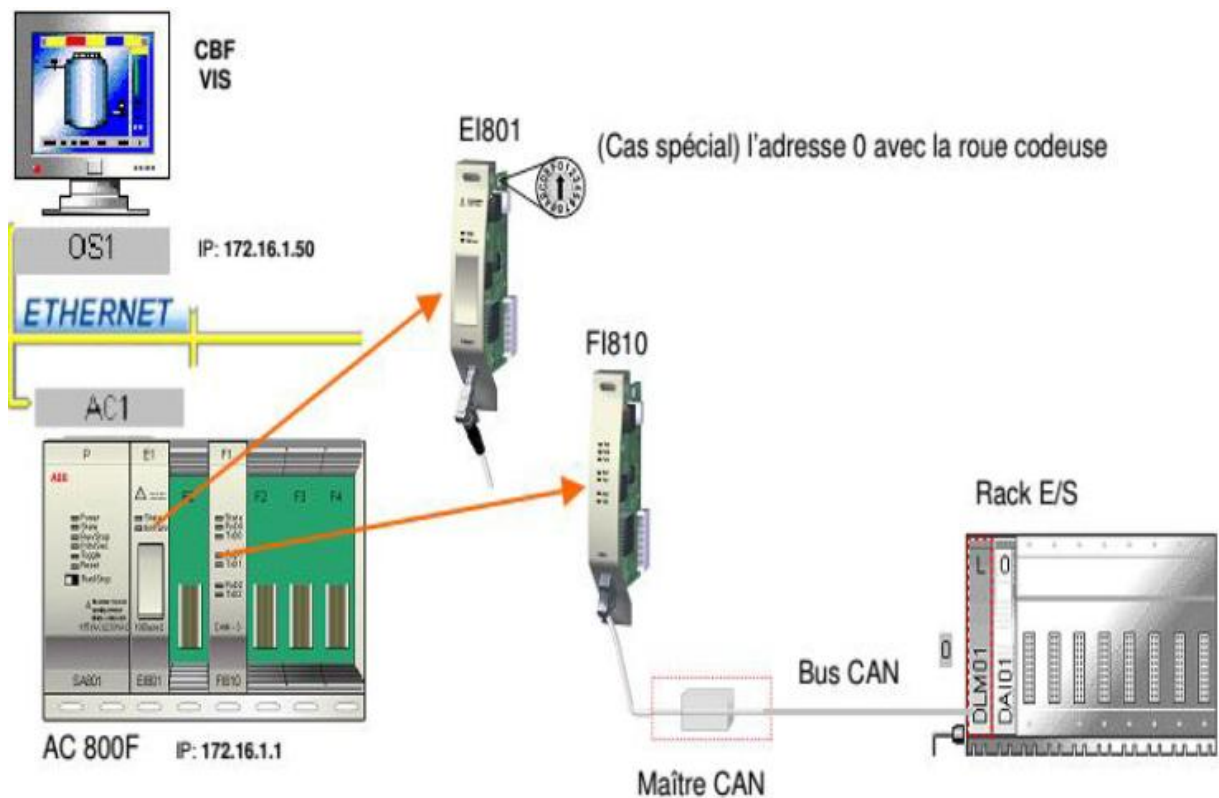


Figure 2.23 : Réglage de réseau –étape 1.

La deuxième étape c'est le réglage de l'adresse IP de l'ordinateur

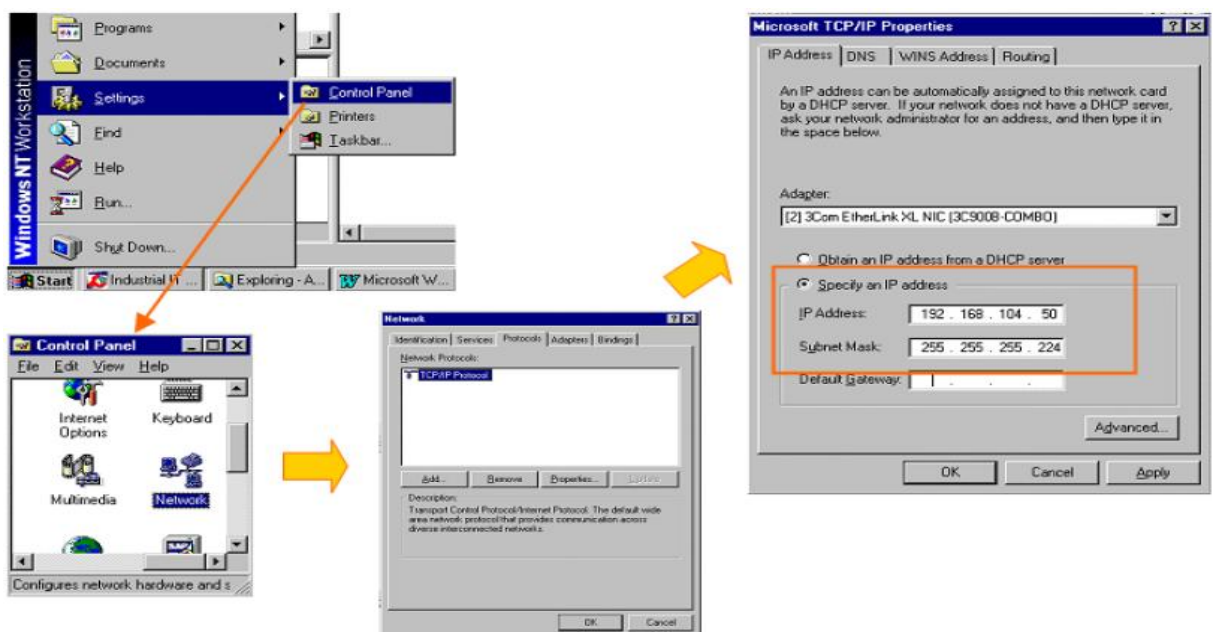


Figure 2.24 : Réglage de réseau –étape 2.

Ensuite c'est le réglage de l'adresse IP de l'automate AC800F

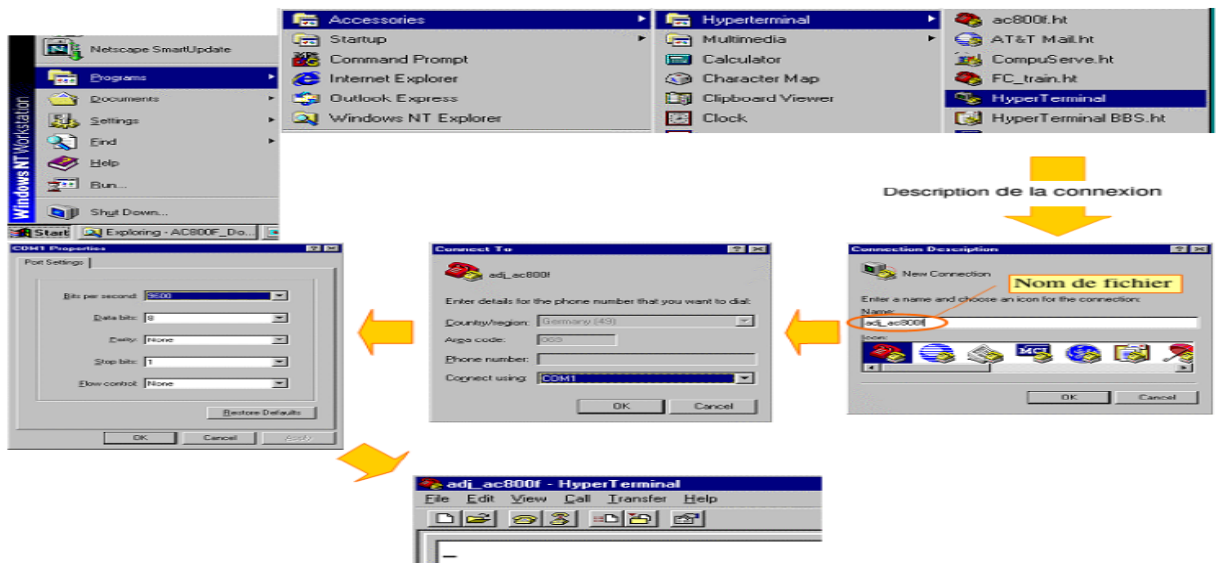


Figure 2.25 : Réglage de réseau –étape 3.

2.10 Insérer des modules dans l'AC 800F

3 cartes au minimum sont nécessaires :

- Module d'alimentation - Module Ethernet
- Modules CAN 3, PROFIBUS ou SÉRIE pour la connexion aux E/S.

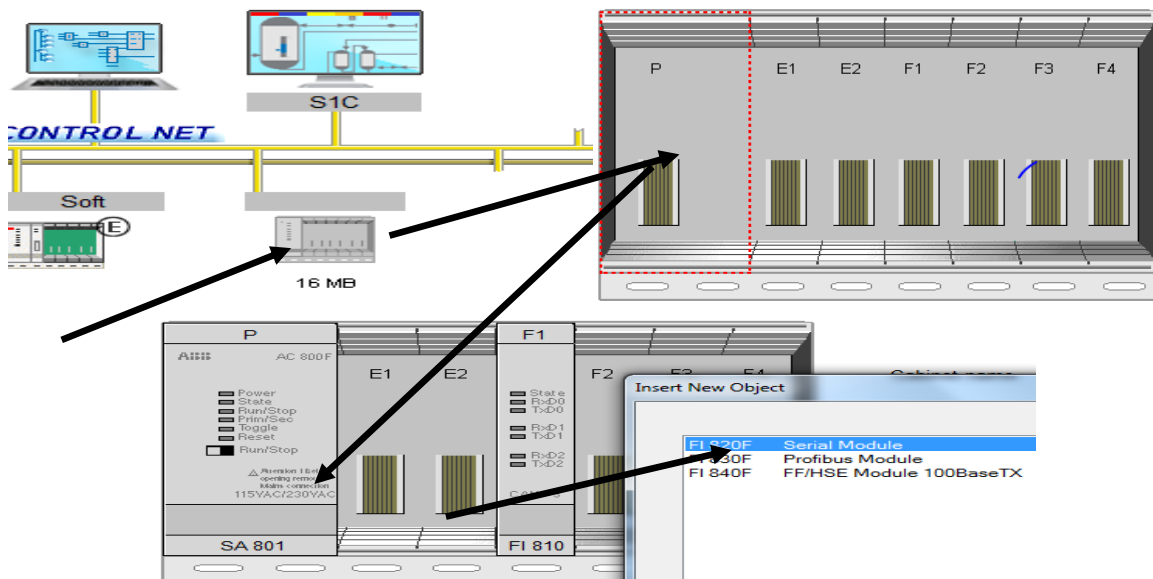


Figure 2.26 : les différents modules d'AC800F

2.11 Discussion

On a vu dans ce chapitre que l'automate programmable AC 800F est plus développé que les autres automates, il a une structure modulaire très simple et son câblage est aisé.

Il a besoin d'un logiciel de contrôle appelé Contrôle Builder F (CBF). Il a plusieurs avantages : La simplicité, la souplesse.

Il peut être programmé par cinq différents langages (Langage liste d'instructions, Langage littéral structuré, Ladder Diagram, Le Grafset et Function Bloc Diagram), configuration de matériels et mise en service. Ce logiciel es très aisé, et permet de faire un ou plusieurs programme avec défirent langage.

3.1 Préambule

L'objectif de ce chapitre est de décrire les nouveaux séparateurs qui sont installés au centre de production HBK, ainsi que le procédé de fonctionnement.

Notamment nous allons présenter l'instrumentation installée sur ces nouveaux séparateurs.

3.2 Présentation de la séparation [19]

La séparation de liquide et de solide est appliquée généralement dans tous les secteurs d'industrie. Elle est considérée comme l'opération la plus essentielle et indispensable dans l'industrie. Elle permet d'éliminer les produits indésirables, sans pollution et d'optimiser l'extraction des hydrocarbures, comme elle joue un grand rôle dans la production.

3.2.1 But de la séparation

La séparation peut être effectuée dans le but:

- d'extraire les particules solides d'un liquide.
- de séparer deux liquides qui ne sont pas solubles l'un dans l'autre et dont les densités sont différentes en extrayant simultanément les particules solides contenues dans ces liquides.
- de séparer et concentrer les particules solides contenues dans un liquide.
- de libérer un gaz qui soit le plus sec possible.

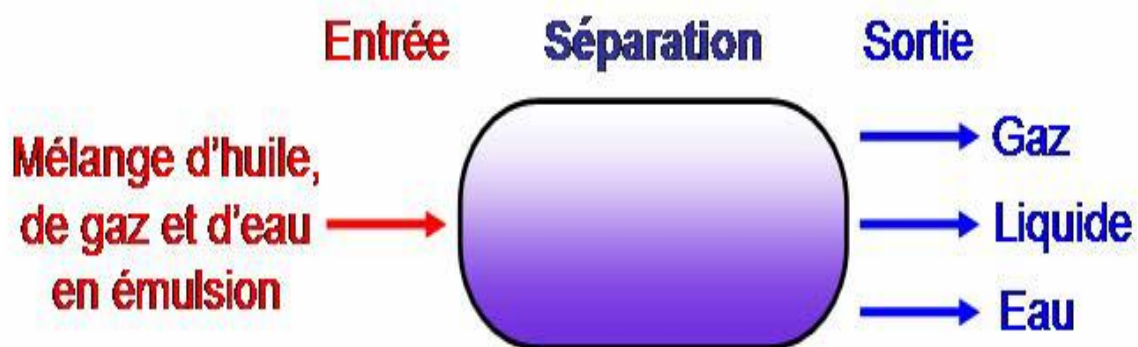


Figure 3.1 : entrée et sorties des fluides

3.2 Le séparateur [19]

Le séparateur est placé en tête de la chaîne de traitement dont il constitue l'élément essentiel. Il reçoit directement du manifold d'entrée la production amenée par les collectes.

Un séparateur est un appareil utilisé pour dissocier le pétrole, le gaz et l'eau contenu dans l'effluent à sa sortie d'un puits de production par différence de densité.

3.3.3 Les paramètres de séparation [19]

Les paramètres qui se trouvent dans le séparateur sont:

➤ La pression

La pression de séparation a été fixée par le procédé, c'est un paramètre d'optimisation de la récupération, de plus elle détermine le débit liquide dans les conditions de séparation, une diminution de celle-ci entraîne une variation très sensible de la vitesse du gaz d'où risques d'entraînement de liquides.

➤ La température

C'est aussi un paramètre d'optimisation. Il est en général moins sensible sur le comportement du dégazage.

➤ Le niveau

Lui seul garanti le temps de séjour des liquides.

➤ Le débit

Le débit, c'est la quantité de fluide qui s'écoule ou qui est fournie par unité de temps.

Tous ces paramètres sont contrôlés avec des instruments.

Les paramètres cités dans la section précédente forment des boucles de régulation.

3.4 La régulation [17]

La régulation regroupe l'ensemble des techniques utilisées visant à contrôler une grandeur physique soumise à des perturbations. Cette grandeur physique est alors appelée "grandeur réglée". Exemples de grandeur physique : pression, température, débit, niveau etc. ...

La consigne : c'est la valeur que doit prendre la grandeur réglée.

Il existe plusieurs types des boucles de régulation, dans notre cas la boucle de régulation utilisée est la boucle fermée.

3.4.1 Fonctionnement en boucle fermée

C'est le fonctionnement normal d'une régulation.

- ✓ Elle mesure la grandeur à régler et agit sur la grandeur de réglage.
- ✓ Sa particularité c'est que la sortie se reboucle sur l'entrée.
- ✓ Le régulateur compare la mesure de la grandeur réglée et la consigne et agit en conséquence pour s'en rapprocher.

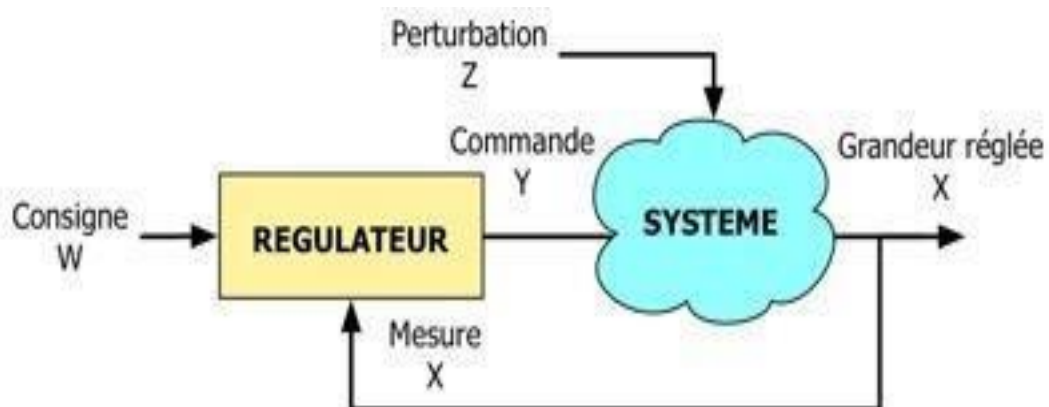


Figure 3.2 : Schéma Boucle fermée.

3.4.2 Éléments de la boucle de régulation [6]

Une boucle de régulation est composée généralement de 3 éléments.

❖ Capteurs

C'est un élément de mesure servant à la prise d'informations relatives à la grandeur à mesurer, installé à l'endroit où se fait la mesure, cette grandeur représentative de la grandeur prélevée est utilisable à des fins de mesure ou de commande.

❖ Régulateurs

Le régulateur est l'élément directeur dans une boucle de régulation. Il reçoit le signal de mesure, le compare à un signal de consigne (la grandeur d'entrée est la différence algébrique, appelée écart entre une grandeur contrôlée et une grandeur de consigne) puis envoie un signal de correction vers l'élément de réglage qui est la vanne de contrôle.

Le type de régulateur utilisé au centre de production est un régulateur numérique

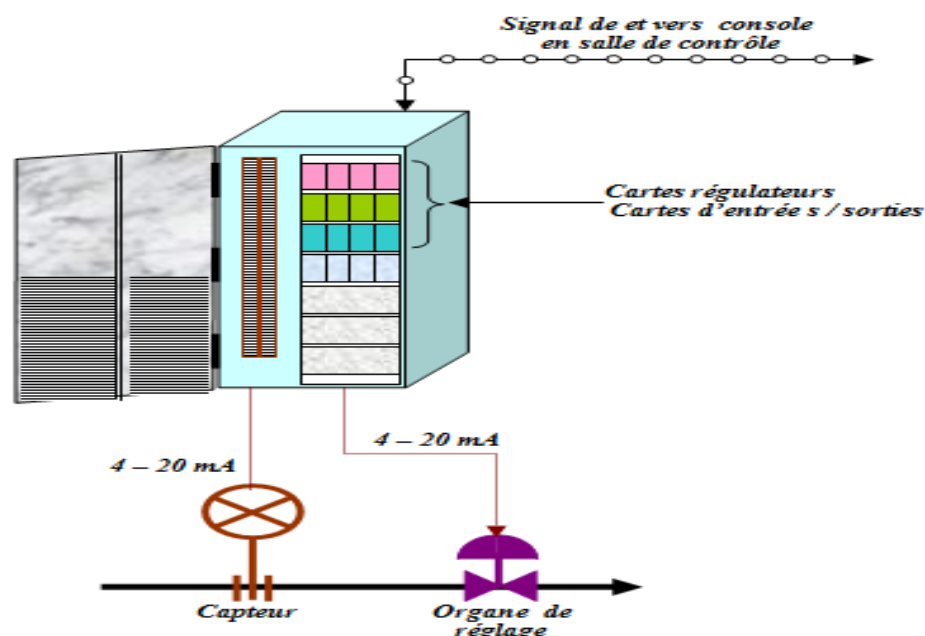


Figure 3.3 : fonctionnement d'un régulateur automatique

❖ Vannes de régulation automatique

Dans une boucle de régulation, l'organe final de réglage est une vanne de régulatrice qui est composée:

1. D'un servomoteur.
2. D'un étrier, reliant le servomoteur au corps de vanne et muni d'une réglette indiquant la position du clapet.
3. D'un système d'étanchéité (tresse, goujons et fouloir de presse étoupe), qui permet d'assurer l'étanchéité le long de la tige du clapet.
4. D'un corps de vanne, renfermant le clapet dont le mouvement guidé en translation est solidaire par une tige au mouvement de la membrane.

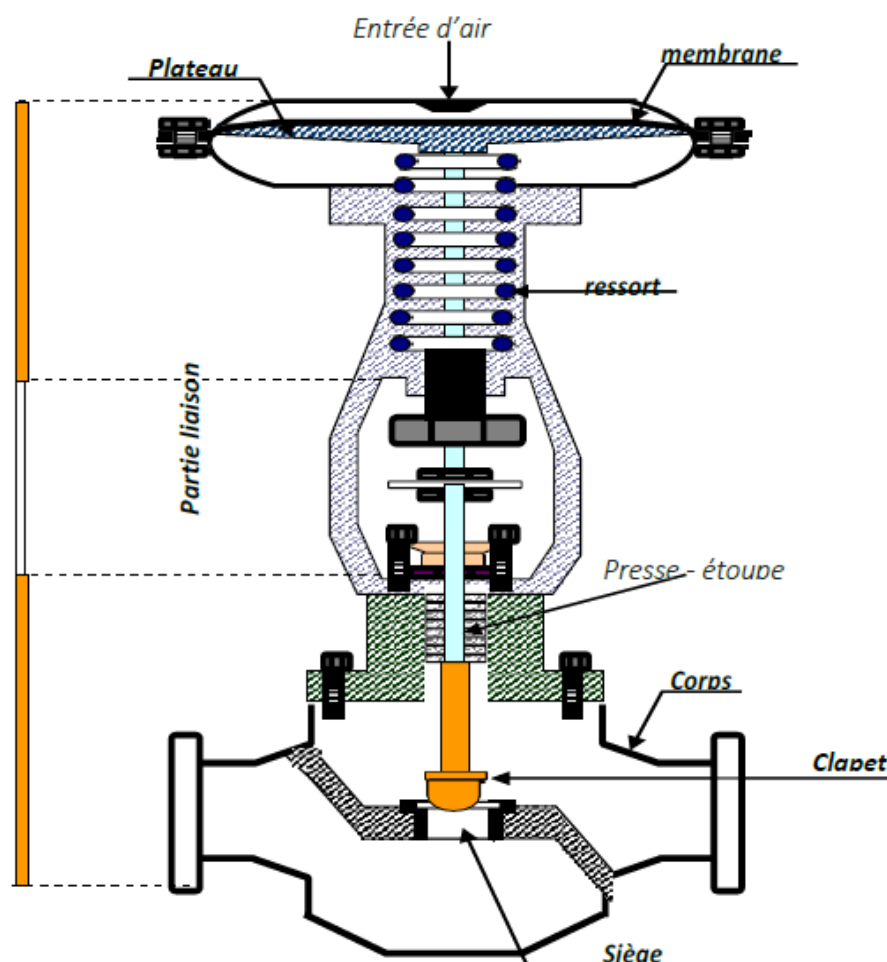


Figure 3.4 : Vanne automatique

3.5 Les boucles de régulation d'un séparateur

Les trois boucles de régulation existantes dans un séparateur sont:

- Boucle de régulation d'eau (1).
- Boucle de régulation d'huile (2).
- Boucle de régulation de gaz (3)

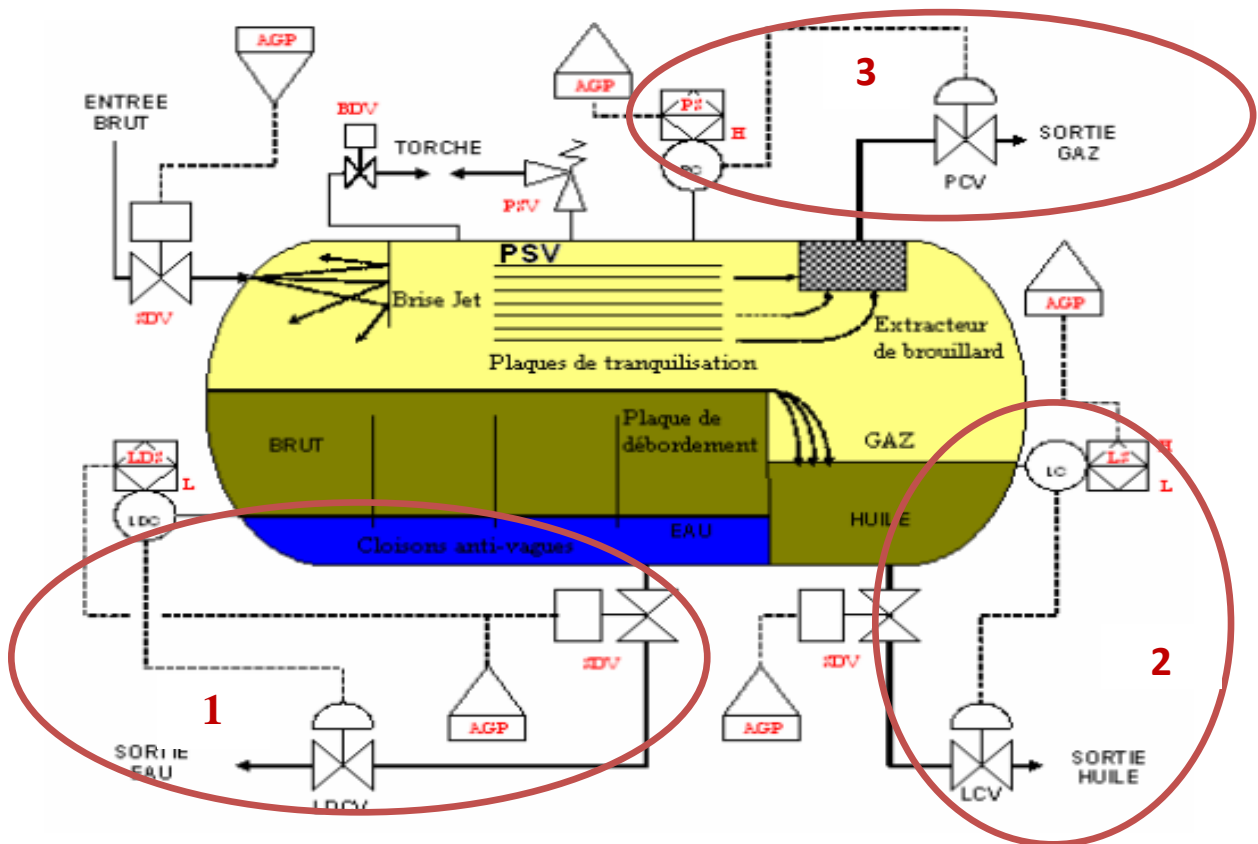


Figure 3.5 : les boucles de régulation d'un séparateur

SDV: vanne de sécurité.

LCV: vanne de régulation de niveau.

LC: régulateur de niveau.

PCV: vanne de régulation de pression.

PC: régulateur de pression.

La boucle de régulation de pression et de niveau c'est des boucles simples. Lorsque la pression (niveau) augmente au-dessus du point de consigne, le signal de commande augmente et la vanne s'ouvre. Lorsque la pression (niveau) diminue au-dessous du point de consigne, le signal de commande diminue et la vanne se ferme.

La boucle de régulation de pression de gaz

Cette figure représente une boucle de régulation de pression

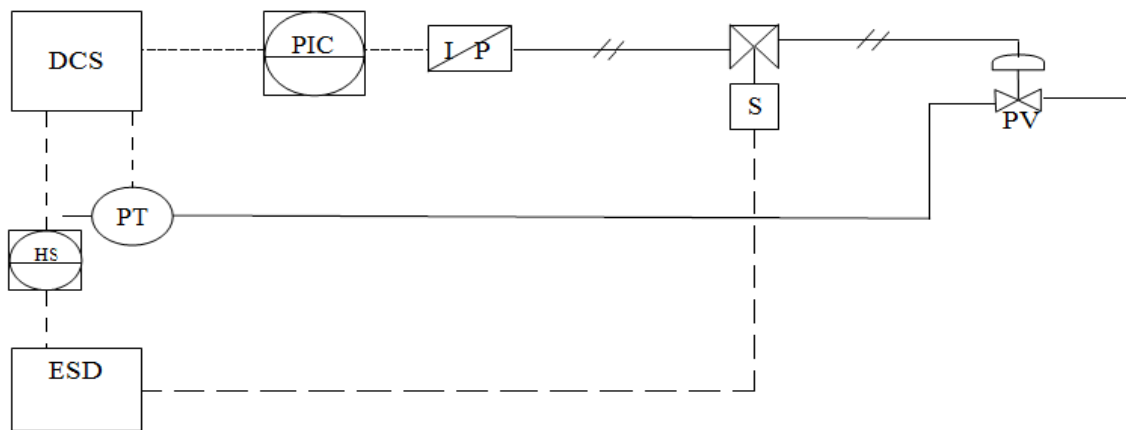


Figure 3.6 : boucle de régulation de pression

La boucle de régulation de niveau d'huile et d'eau

Cette figure représente une boucle de régulation de pression

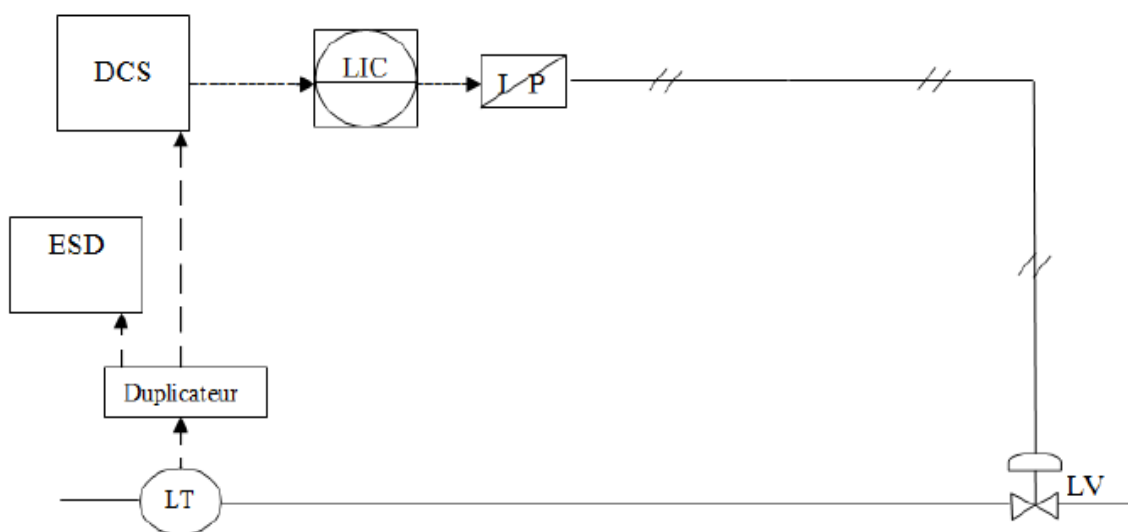


Figure 3.7 : boucle de régulation de niveau

On peut résumer les instruments de la boucle de régulation dans un seul schéma comme illustre la figure 3. :

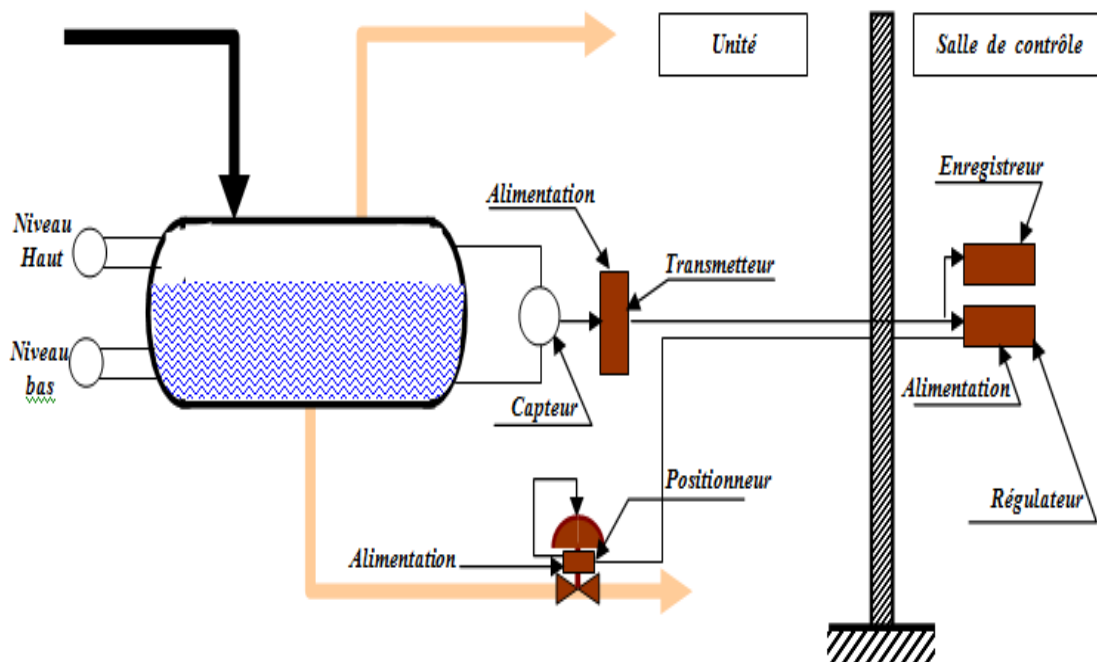


Figure 3.8 : boucle de régulation de niveau

3.6 Description des nouveaux séparateurs de centre HBK :

Avant de passer à la description des nouveaux séparateurs de la région HBK on doit d'abord parler sur l'unité de séparation de cette région.

3.6.1 Unité de séparation HBK:

Le brut venant des différents champs avoisinant subit une première séparation au niveau de chaque manifolds, cette première séparation est dite en deux phases seulement, elle se fait entre l'eau et l'huile, l'huile est cheminé vers les unités de séparation du centre HBK et l'eau prend la destination de bournier au niveau de manifold. Arrivée à l'usine, l'huile entre dans l'unité de séparation via un jeu des vannes, l'unité de séparation est constituée de quatre batteries de séparation les trois (A, B, C) en service la quatrième (E) pour les tests.

Chaque batterie est constituée d'un séparateur

- Batterie A: S1A (séparateur HP), S2A (séparateur MP).
- Batterie B: S1B (séparateur HP), S2B (séparateur MP).
- Batterie C: S1C (séparateur HP), S2C (séparateur MP).

3.6.2 Les nouveaux séparateurs:

Les trois nouveaux séparateurs de brut se sont des séparateurs triphasés installés au niveau du centre de production HBK, sont placés dans la batterie E.

- Batterie E: S1E (séparateur HP), S2E (séparateur MP)

Ils ont été installés pour avoir une grande capacité de séparation et pour l'augmentation de la production.



Figure 3.9 : les nouveaux séparateurs de HBK

Pour faire une description sur ces nouveaux séparateurs, nous allons choisir un séparateur à étudier (S1E) et cela s'applique aux autres séparateurs.

3.7 Instrumentation du séparateur S1E

Chaque séparateur est équipé de deux organes principaux : organe de contrôle et organe de commande.

3.7.1 Organe de contrôle

Ces organes sont situés au niveau du séparateur, c'est des capteurs, des transmetteurs, et des détecteurs.

3.7.1.1 Le transmetteur [18]

Le transmetteur est un élément essentiel de la chaîne de régulation, il a pour but de convertir la mesure effectuée par un capteur, en un signal standard, utilisable par les appareils connectés à la boucle de régulation (régulateur, enregistreur,... etc.)

Le rôle du transmetteur est alors de transformer cette force ou déplacement en un signal standard pneumatique, électrique ou numérique. Ce signal est transmis aux autres appareils situés le plus souvent en salle de contrôle ou dans un local technique, pour y être exploité.

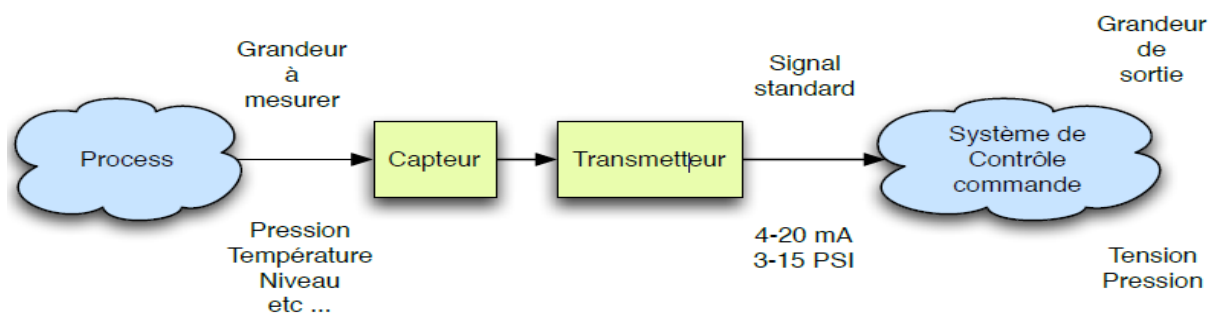


Figure 3.12 : Capteur et transmetteur en situation

Le type des transmetteurs utilisés dans les séparateurs de centre de production se sont des transmetteurs pneumatiques.

Le transmetteur pneumatique a pour rôle de convertir la mesure venant du capteur en un signal pneumatique (0,2 à 1 bar).

L'élaboration du signal de sortie est réalisée par le biais de plusieurs systèmes élémentaires qui sont:

- ✓ Un système de détection buse-palette
- ✓ Un relais pilote qui va permettre d'augmenter le débit d'air vers les appareils concernés (régulateur, enregistreur, ...) etc.
- ✓ Un capteur: une capsule, une membrane, un tube de bourdon, ...etc.

• Principe de fonctionnement des transmetteurs

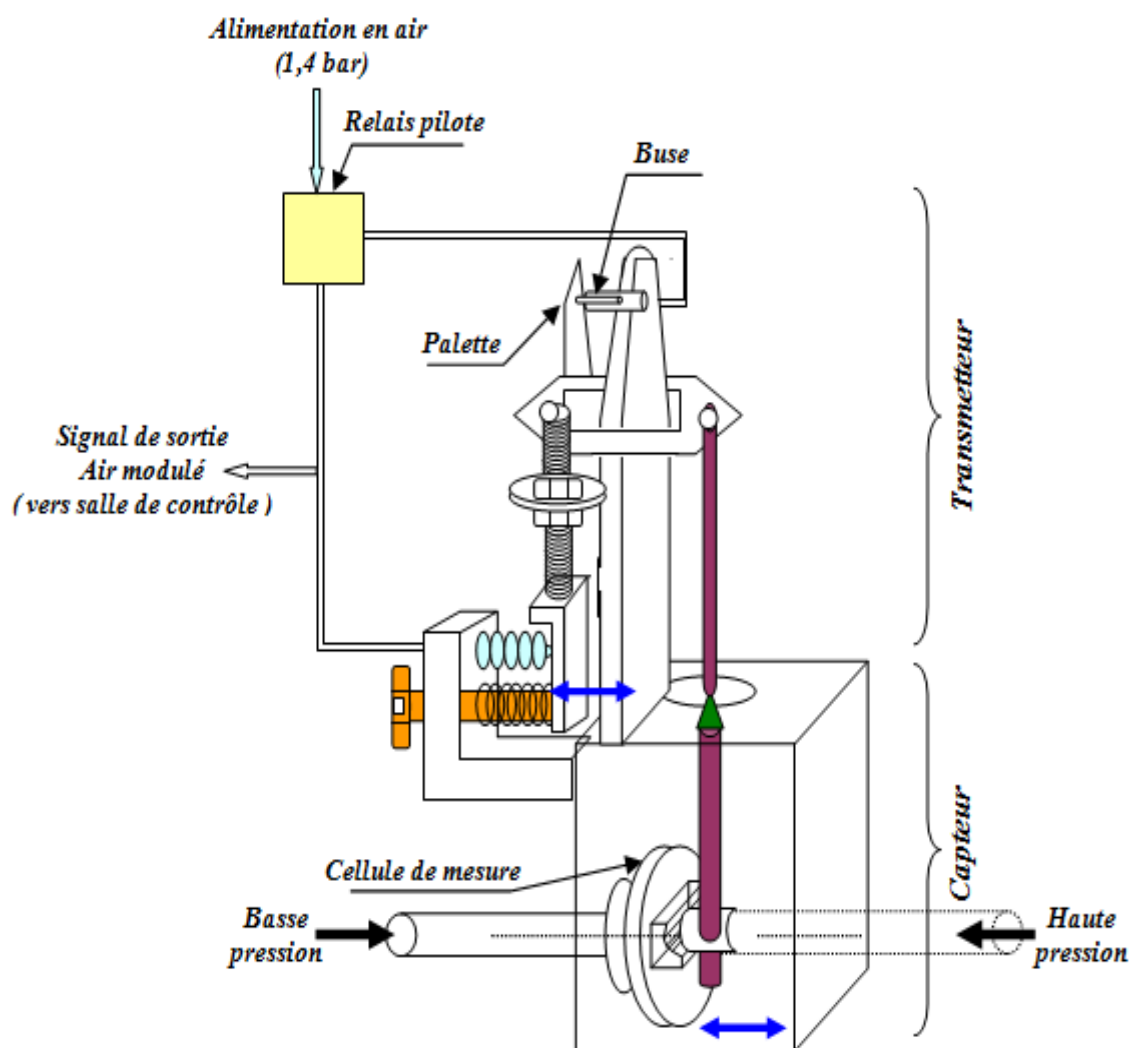


Figure 3.13: Schéma simplifié d'un transmetteur pneumatique

Les transmetteurs qui sont installés sur le séparateur S1E est:

❖ *Transmetteur de niveau*

LT 126 transmetteur de niveau d'eau

LT 113 transmetteur de niveau d'huile.

❖ *Transmetteur de débit.*

FT_156 transmetteur de débit de gaz.

FT_166 transmetteur de débit d'huile.

FT_176 transmetteur de débit d'eau.



Figure 3.14 : transmetteur de débit

❖ *Transmetteur de pression*

PT 117 est un transmetteur de pression de marque Rosemount installé sur le pipe de la sortie de gaz, le transmetteur est calibré à travailler sur l'intervalle 0-9 Bars, et délivre un signal 4-20 mA où 4 mA représente une pression de 0 Bar et 20 mA qui représente une pression équivalente à 9 Bars. Le câblage va lier le transmetteur PT-117 vers une entrée analogue de l'automate à travers une boîte de jonction La figure 3.15 représente le transmetteur PT_117.

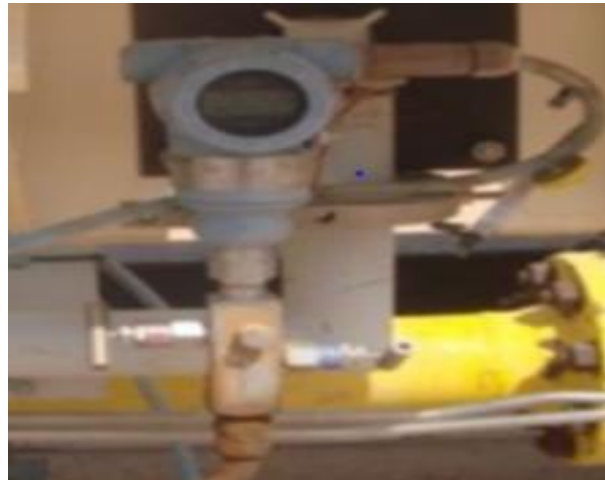


Figure 3.15 : transmetteur de pression

3.7.2 Organes de commande [18]

Ces organes se situent au niveau du séparateur, c'est les actionneurs de commande qui gère le niveau d'huile, l'eau et pression de gaz.

❖ Vanne de régulation de pression PV

La vanne régulatrice de pression PV-117 est installer à la sortie du gaz qui va vers torche, elle contrôle la quantité du gaz. Elle est commandée par le régulateur (DCS).



Figure 3.16 : Vanne régulatrice de pression PV

❖ Vannes de régulation de niveau (LV-113 LV-126)

C'est une vanne qui s'ouvre et se ferme par l'action d'air afin de maintenir le niveau stable pour l'huile (LV-113) et l'eau (LV-126). Elle est commandée par le régulateur (DCS).



Figure 3.17 : Vanne de régulation de niveau

❖ Vannes de sécurité SDV

C'est des vannes toute ou rien elles réagissent dès qu'il y a un déclenchement d'un haut ou bas niveau de huile (eau) ou une surpression de séparateur, comme elles permettent d'isoler complètement le séparateur en cas d'un arrêt d'urgence. Elles sont placées avant chaque vanne régulatrice. Elle est commandée par l'ESD.

Quatre vannes de sécurités SDV sont installées sur S1E:

- SDV 125 à l'entrée de huile (brut).
- SDV 126 à la sortie d'huile.
- SDV 127 à la sortie d'eau.
- SDV 128 à la sortie gaz.



Figure 3.18 : La vanne SDV

❖ **Soupapes de sécurité [18]**

Une soupape est un dispositif de sécurité non commandée, réglée à une pression de crachement, permet la décompression de séparateur vers torche en cas de surpression. Elles sont, généralement, doublées pour pouvoir intervenir sur une soupape pendant que l'autre est en service.



Figure 3.19 : Soupape de sécurité

Il existe aussi d'autres instruments de visualisation au niveau du séparateur S1E comme:

❖ **Les manomètres [18]**

La membrane est tendue entre deux brides. Par un trou dans le raccord, le fluide à mesurer arrive dans la chambre de pression en dessous de la membrane. La membrane se déplace sous l'effet de la pression. Le déplacement de la membrane est proportionnel à la pression mesurée et est transmis par l'intermédiaire du mouvement à l'aiguille et affiché sur le cadran en tant que valeur de pression.



Figure 3.20 : le manomètre

❖ **Niveau à glace [18]**

C'est le moyen le plus simple pour détecter le niveau et la surface de séparation de deux fluides différents.



Figure 3.21 : niveau à glace

3.8 Discussions

Dans ce chapitre nous avons présenté la structure du séparateur, le principe de fonctionnement ainsi que les nouveaux séparateurs installés au centre de production HBK et leurs instrumentation.

Après la détermination des différents instruments des nouveaux séparateurs, on peut dire que le problème constaté dans ces séparateurs est la difficulté de les intégrer au système DCS. De plus, pour le fonctionnement de ces séparateurs, nous devons modifier et ajouter d'autres instruments.

Pour cela, dans le prochain chapitre nous proposons l'instrumentation externe à ajouter à ces séparateurs.

4.1 Préambule

Comme nous avons vu dans le troisième chapitre, les nouveaux séparateurs ne sont pas équipés de toute l'instrumentation nécessaire pour leurs fonctionnements et pour leurs sécurités.

Pour cela dans ce chapitre nous avons proposé d'ajouter, de remplacer et modifier certains instruments qui nous permettent de faire fonctionner et bien sécuriser les séparateurs.

4.2 Les instruments rajoutés au séparateur

4.2.1 Électrovanne pour la vanne de régulation de pression PV

La vanne régulatrice de pression est installée sur la ligne qui va vers torche. Cette ligne devrait avoir une vanne de sécurité, pour torcher le gaz du séparateur en cas d'urgence, pour cela on vous propose une modification sur la vanne PV pour avoir une vanne de régulation et en même temps une vanne de sécurité qui s'ouvrira complètement en cas d'urgence au lieu d'installer deux vannes, l'une, vanne régulatrice PV commandée par le DCS, l'autre vanne de sécurité BDV (vanne d'arrêt d'urgence) commandée par l'ESD. Elle s'ouvre par manque d'air avec un servomoteur directe, alors on met une électrovanne on amont de l'alimentation d'air, l'électrovanne est ouverte au repos c'est-à-dire l'alimentation d'air est assuré et la régulation fonctionne, et si il y'a une urgence ou un problème le système ESD fermera l'électrovanne ce qui implique la coupure d'air d'alimentation de la vanne donc l'ouverture totale de la vanne.

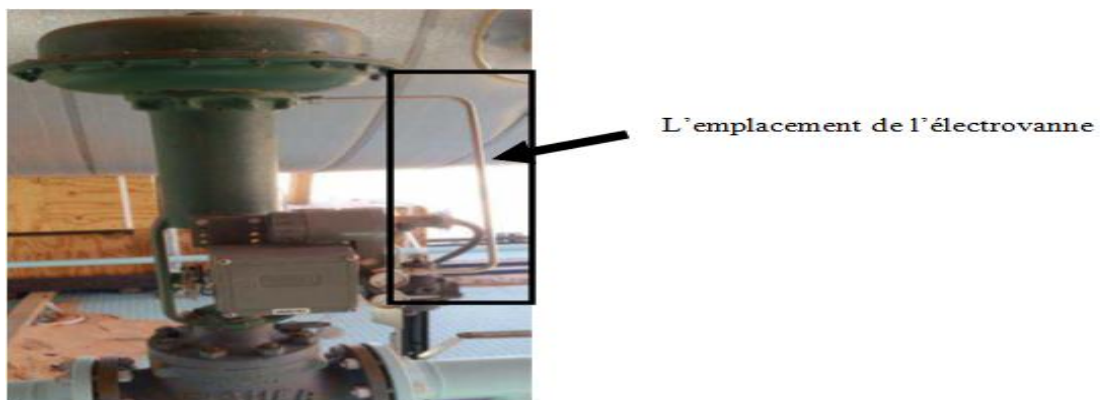


Figure 4.1 : vanne PV avec électrovanne

4.2.2 Les positionneurs

Le bon fonctionnement d'une boucle de régulation exige que, quelles que soient les conditions de fonctionnement, la course du clapet reste exactement proportionnelle à la valeur du signal de sortie du régulateur.

Il est alors nécessaire pour obtenir une position du clapet (la vanne) qui corresponde à la valeur du signal de commande de compléter la chaîne de régulation par un positionneur.

Nous avons proposé d'insérer des positionneurs de type ABB TZIDC-200 ce sans des positionneurs numérique, ils nous permettent de régler et visualisé a distance la position de la vanne au temps réel et le choix de se type revient à la fiabilité et la disponibilité de se type dans le magasin.



Figure 4.2 : positionneur numérique

Le schéma ci-dessous montre le positionneur par rapport aux autres éléments de la boucle de régulation.

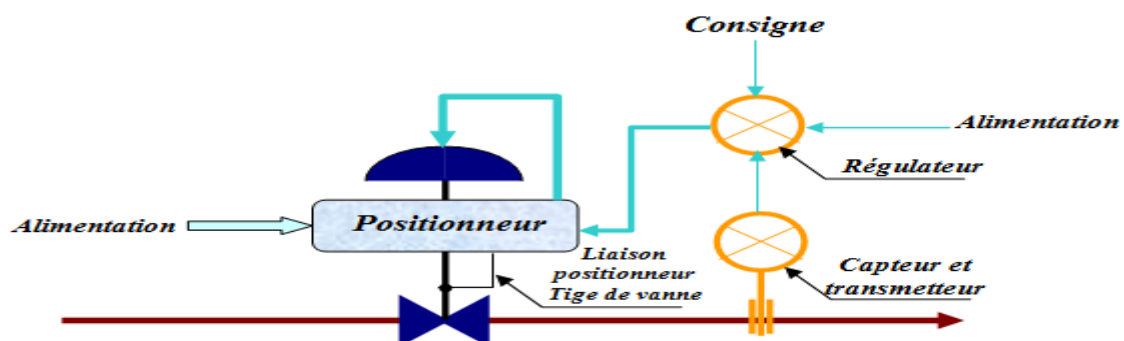


Figure 4.3 : le positionneur

4.2.3 Stroke teste et fin de course pour les SDV

Pour le bon contrôle commande de la SDV, nous avons proposé de faire des modifications sur la vanne afin d'avoir les informations sur son état (fermeture/ouverture), et aussi de faire des tests pour voir si la vanne est en bon état.

Pour cela les modifications sont comme suite :

- Installer des contacteurs de fin de course pour l'état d'ouverture et de fermeture.
- Installer un contacteur de fin de course pour l'état de Strok Test.
- Installer une commande de Strok Test.

❖ Fin de course

Ce dispositif permet de signaler à distance la fermeture ou l'ouverture complète de la vanne, il peut aussi indiquer une position intermédiaire déterminée.

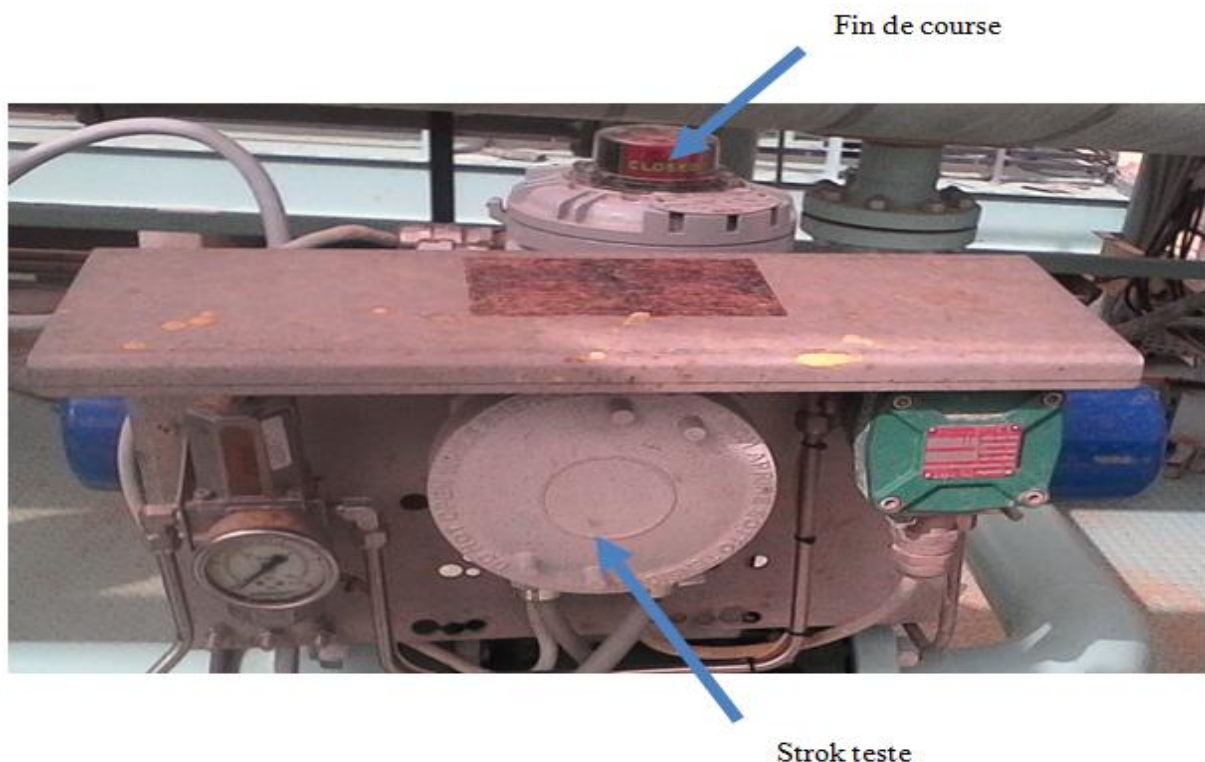


Figure 4.5 : modification des SDV

4.2.4 Les Switch

Pour les indications des alarmes et le déclenchement (shut down) d'un séparateur, on a : commutateur de niveau très bas (LSLL), commutateur de niveau très haut (LSHH).



Figure 4.6: commutateur de niveau très bas commutateur de niveau très bas

4.2.5 Vannes manuelles

Des vannes manuelles sont disposées sur les sorties eau et huile pour pouvoir effectuer des opérations de maintenance et ainsi multiplier les barrières de sécurité.



Figure4.7 : Vanne manuelle

4.2.5 Transmetteur de température (TT)

Un transmetteur de température de marque Rosemount modèle 3144P avec un capteur RTD de type PT100 est installé sur le pipe de la sortie du gaz, il va indiquer la valeur de température de gaz à l'intérieur du séparateur, le transmetteur est calibré à travailler sur l'intervalle 0-100 degrés, et délivre un signal 4-20 mA où 4 mA représente une température de 0 degré et 20 mA représente une température de gaz équivalente à 100 degrés.



Figure 4.8 : l'emplacement de TT au niveau de séparateur

4.3 Les signaux des instruments et leurs câblages vers l'automate

Chaque instrument a son signal de transmission qui nous permet de mettre les séparateurs en service

4.3.1 Les signaux des transmetteurs

❖ *Transmetteurs de niveau:*

Niveau d'eau LT 125 leur signal est un signal d'entrée analogique (AI) de 4-20ma

Niveau d'huile LT 113: signal d'entrée analogique (AI) de 4-20ma

❖ *Transmetteur de pression:*

Pression de gaz PT 117: signal d'entrée analogique (AI) de 4-20ma.

❖ *Transmetteurs de débit:*

Débit d'eau FT 176: signal d'entrée analogique (AI) de 4-20ma.

Débit d'huile FT 166: signal d'entrée analogique (AI) de 4-20ma.

Débit de gaz FT 156: signal d'entrée analogique (AI) de 4-20ma.

❖ *Transmetteur de température:*

Un transmetteur placé sur le séparateur TT 147: signal d'entrée analogique (AI) de 4-20ma.

4.3.2 Les signaux des vannes de sécurité SDV

Comme on a quatre SDV donc chaque SDV envoie et reçoit des signaux qui sont:

SDV: {	XY: ouverture/fermeture de la vanne envoie un signal de sortie digital (DO).
	ZSH: fin de course SDV 125 ouverte reçoit un signal d'entrée digital (DI).
	ZSL: fin de course SDV 125 fermée reçoit un signal d'entrée digital (DI).
	XS : activation de stroke-test envoie un signal de sortie digital (DO).
	XA: stroke-test en cours reçoit un signal d'entrée digital (DI).

4.3.3 Les signaux des vannes de régulation

Vanne de régulation d'huile LV 113: {	LY: c'est le bloc fonctionnel de régulation de LV envoie un signal de sortie analogique (AO) de 4-20ma.
	ZT: position de la vanne LV reçoit un signal d'entrée analogique (AI) de 4-20ma.

Vanne de régulation de gaz PV 117: {

- LY:** c'est le bloc fonctionnel de régulation de LV envoie un signal de sortie analogique (AO) de 4-20ma.
- ZT:** position de la vanne LV reçoit un signal d'entré analogique (AI) de 4-20ma.

Vanne de régulation d'eau LV 125: {

- LY:** c'est le block fonctionnel de régulation de LV envoie un signal de sortie analogique (AO) de 4-20ma.
- ZT:** position de la vanne LV reçoit un signal d'entré analogique (AI) de 4-20ma.

4.3.4 Les signaux de la vanne motorisée

MOV-100: {

- XS1:** command ouverture MOV-100 envoie un signal de sortie digital (DO).
- XS2 :** command fermeture MOV-100 envoie un signal de sortie digital (DO).
- ZSH:** fin de course: MOV-100 ouverte envoie un signal d'entré digital (DI).
- ZSL:** fin de course: MOV-100 fermée envoie un signal d'entré digital (DI).
- XSR:** sélecteur MOV-100 local/remote envoie un signal d'entré digital(DI)

4.3.5 Les signaux des Switch

LSHH_163 pour l'huile: reçoit un signal d'entré digital (DI).

LSLL_164 pou l'eau: reçoit un signal d'entré digital (DI).

4.4 Les types des câbles utilisés

Chaque instrument installé au séparateur a un signal qui l'envoi vers le système avec des différents câble, le tableau suivant montrée les instruments et les câbles utilisés:

4.1.1 Le câblage des transmetteurs

Transmetteur	Type de câble
De niveau LT	1x2x1mm
De pression PT	12x2x0.5mm
De température TT	12x2x0.5mm
De débit FT	12x2x0.5mm

Tableau 4.1: le type de câble des instruments

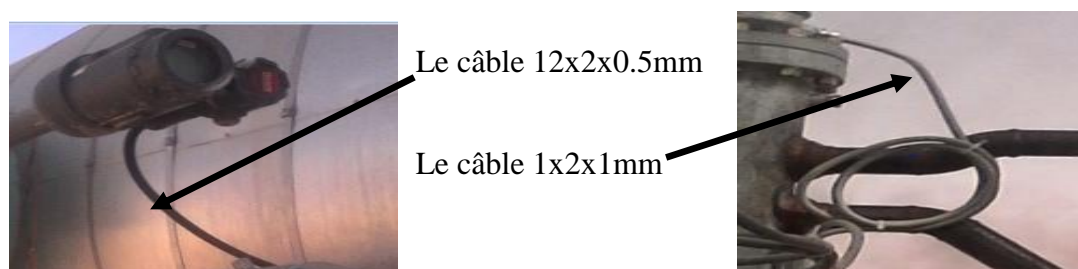


Figure 4.9 : câbles des transmetteurs

4.4.2 Le câble des vannes de régulations, de sécurité et la vanne motorisé

Vannes	Type de câble
De pression PV	12x2x0.5mm
De niveau LV	12x2x0.5mm
De sécurité SDV	1x2x1mm
Motorisé MOV	6x2x0.5mm

Tableau 4.2: le type de câble des vannes



Figure 4.10 : câbles des vannes

4.4.3 Le câble des Switch

Switch	Type de câble
LSHH_163 niveau haut d'huile	1x2x1mm
LSLL_164 niveau bas d'eau	1x2x1mm

Tableau 4.3 : câbles des switch

4.5 Comment relier entre les instruments et le DCS?

On relie chaque instrument avec un câble vers la boîte jonction. Cette boîte nous permet de rassembler plusieurs câbles en un seul câble de sortie



Figure 4.11 : boîte jonction

Le câble qui sort de la boîte jonction.



Figure 4.12 : sortie du câble

A partir de là, notre travail au niveau de site est terminé et on doit passer au niveau des armoires où se trouve les automates et leurs modules.

4.5.1 Le traitement des informations au niveau des armoires

Les signaux d'entrées des transmetteurs et les vannes de régulation seront traités par l'automate AC800F.



Figure 4.13 : l'automate AC800F

Par contre, les signaux d'entrées des vannes de sécurité, vanne motorisé et les Switch (instruments de sécurité) seront traiter par l'automate Plantguard.



Figure 4.14 : l'automate Plantguard

Le système Emergency Shut Down (ESD) est un système de sécurité qui intervient s'il y a déclenchement d'une alarme. Par exemple, si le niveau d'huile est très élevé ou très bas, le système ESD (en mode maître) intervient et ordonne au DCS l'ouverture ou la fermeture des vannes SDV. Le transfert des données se fait par une communication Modbus sériel à travers le Module FI820F.

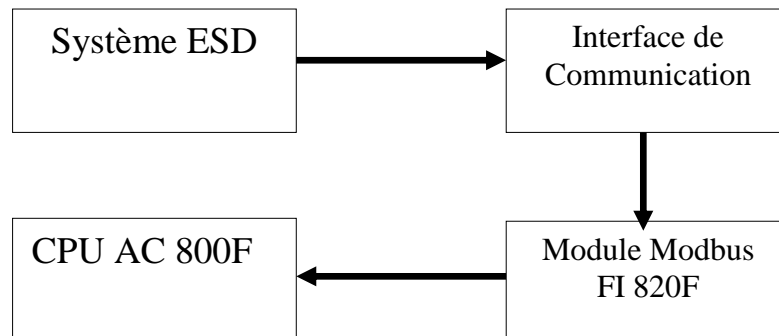


Figure 4.15 : le DCS et l'ESD

4.5.1.2 Les armoires Marshaling

La figure (4.16) représente les armoires marshaling. C'est une armoire de liaison entre les armoires des entrées sortie et la boîte de jonction des signaux qui arrivent du site.

Dans l'armoire Marshaling, on trouve les terminaux blocs (TB) et les bornes des files de champs. Chaque fil est repéré par un TAG NAME qui représente le TB qui est installé à son extrémité.

Les « couteaux » sont utilisés pour faciliter l'isolation des Fields bus.

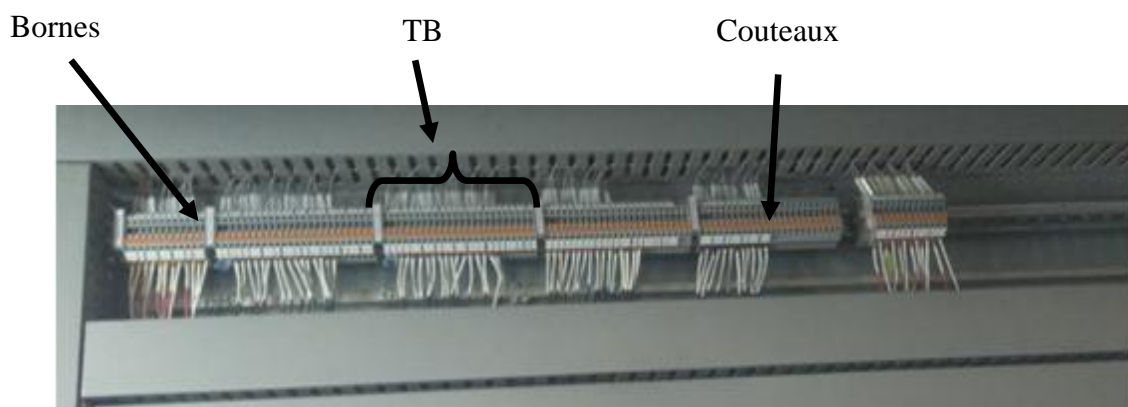


Figure 4.16: l'armoire marshaling

4.5.1.3 Armoire S800 I/O modules

Dans ce type d'armoires seront installés les modules I/O. Elles sont composées d'une unité d'alimentation et une carte de communication de type CI 840F redondée. Chaque interface de communication associée aux cartes entrées sorties (analogiques ou digitales) représente un nœud.

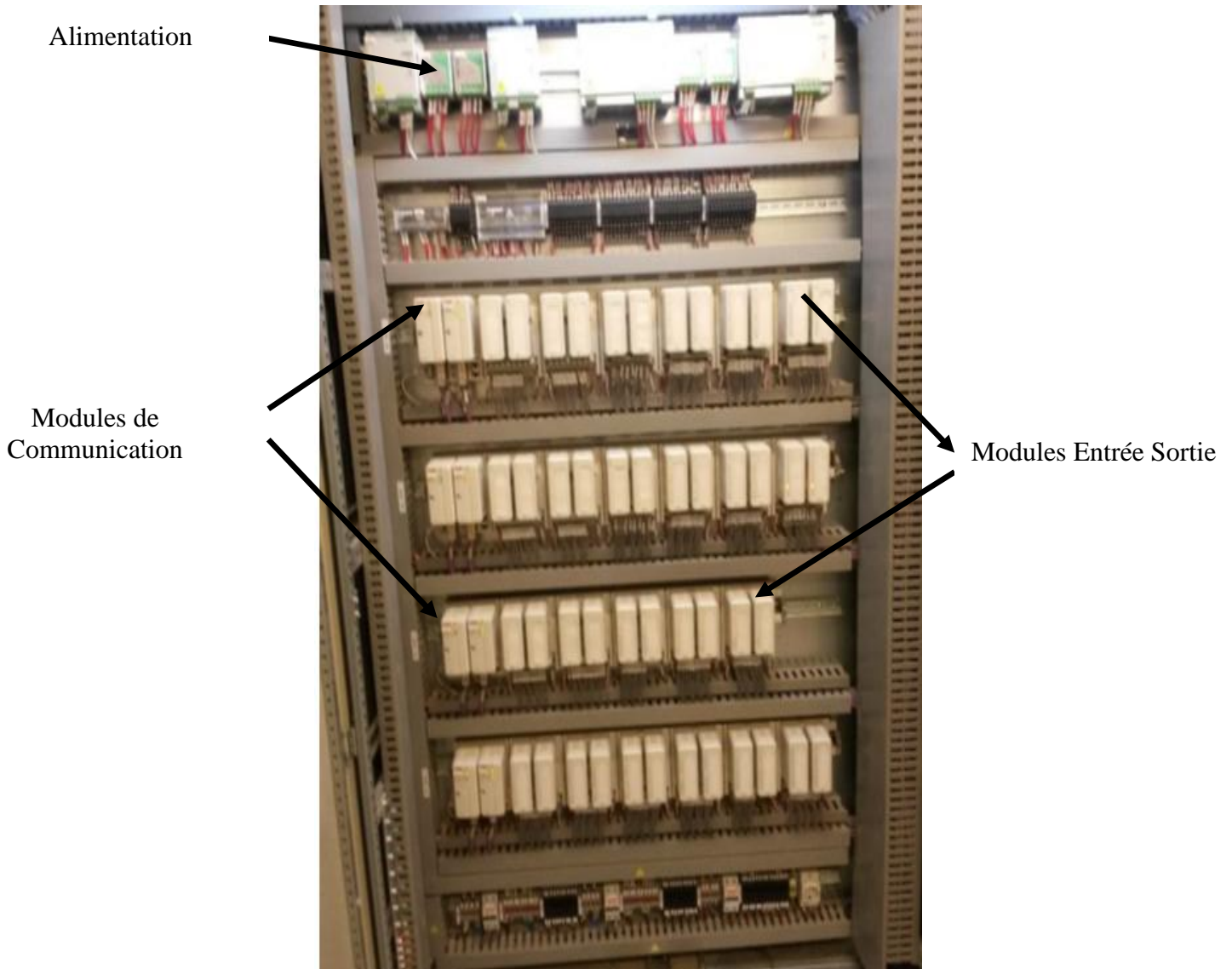


Figure 4.17: Armoire système Module I/O

L'information qui se trouve dans les slots de chaque rack de module E/S transite dans le module de communication CI840F.

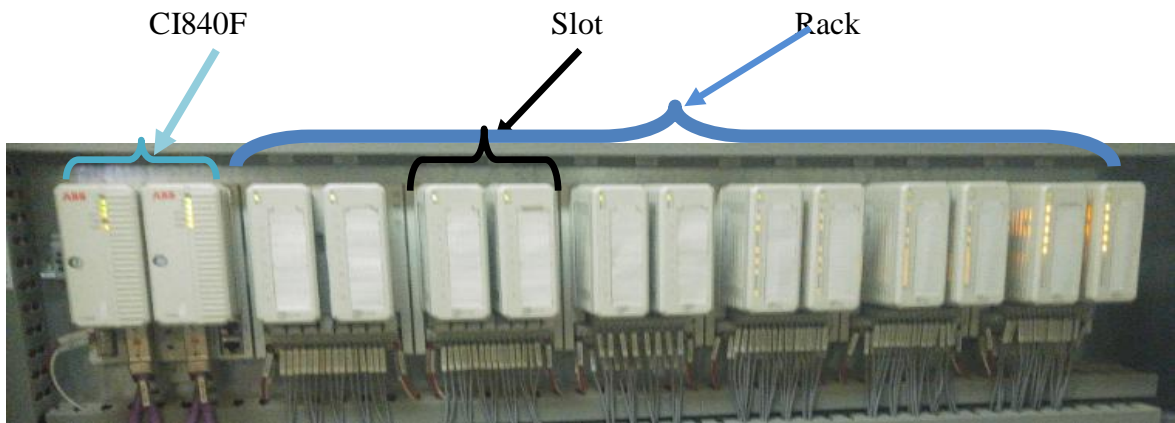


Figure 4.18 : Rack

Les données du module CI840F sont envoyées vers FI830 de l'automate AC800F. A cet effet, le bus de communication de type Profibus est utilisé. Transition

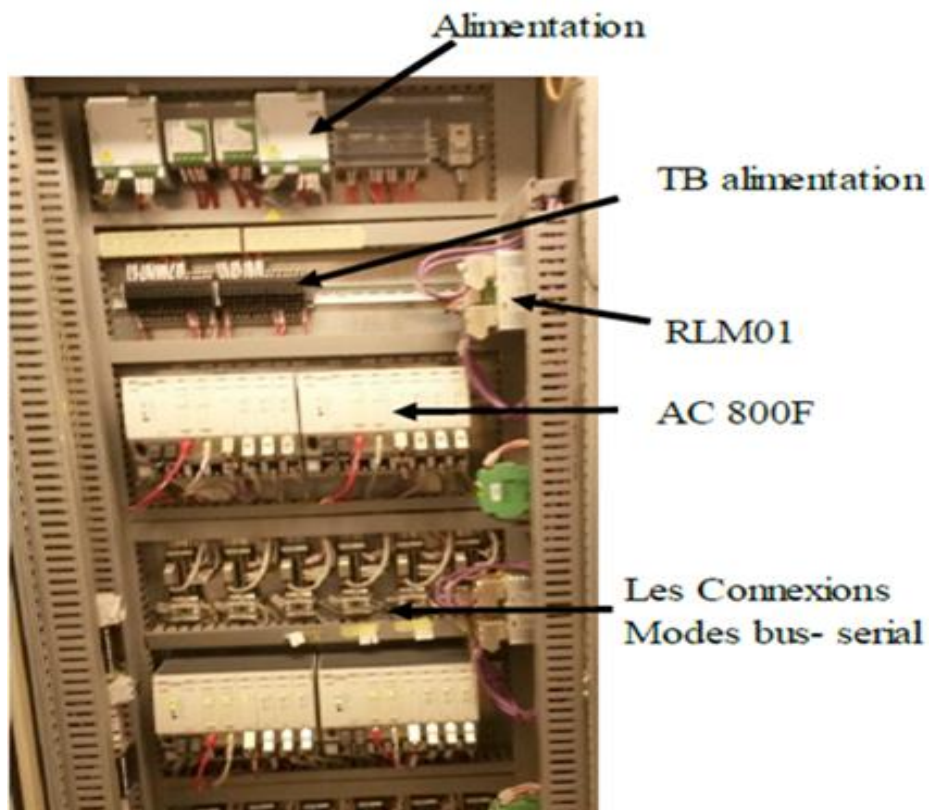


Figure 4.19 : Armoire DCS de type Système – Contrôleur

Après le traitement de l'information, l'automate AC800F envoyé deux commande avec une communication Profibus vers les modules de sortie, une avec un signal numérique l'autre avec un signal analogique.

Avant d'envoyé la commande au site (aux instruments du séparateurs) avec les différent câble on passe d'abord aux armoires relais et marshaling.

Lorsque la commande est analogique on passe vers l'armoire marshaling, par contre la commande numérique on passe vers l'armoire relais, enfin vers le site.

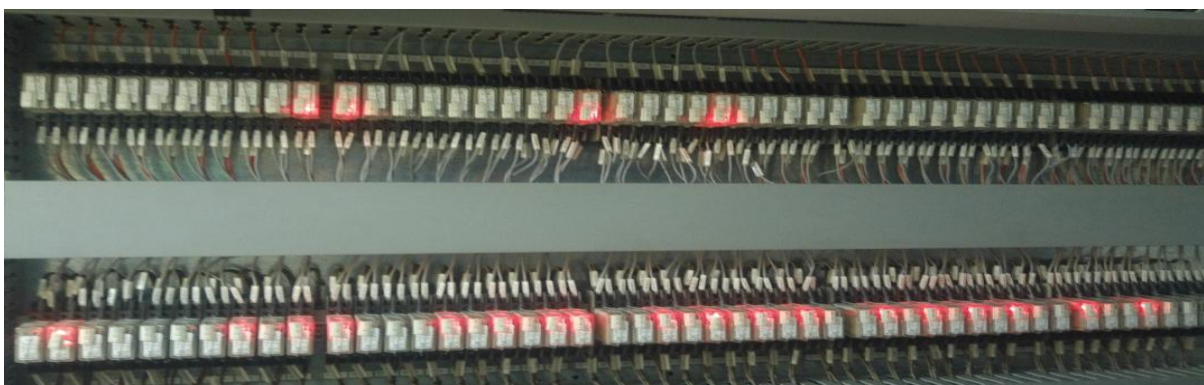


Figure 4.20 : Armoire des relais

4.6 Le traitement d'information d'une commande analogique

Afin d'expliquer l'acheminement d'une information analogique, nous prenons l'exemple suivant:

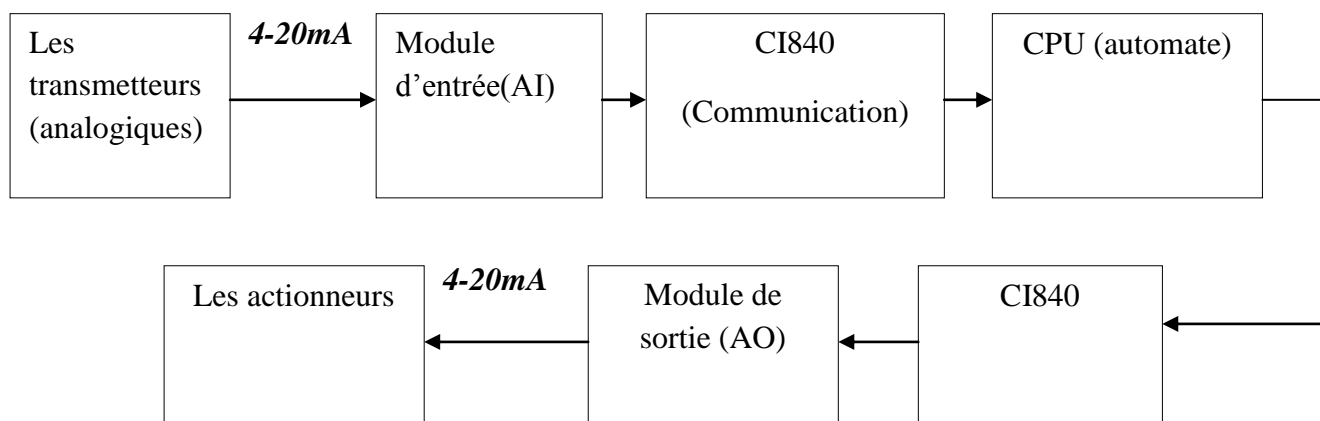


Figure 4.21 : signal analogique

Le transmetteur envoie un signal de 4-20ma vers le module d'entrée analogique

4.7 Le traitement d'information d'une commande numérique

Afin d'expliquer l'acheminement d'une information analogique, nous prenons l'exemple suivant:

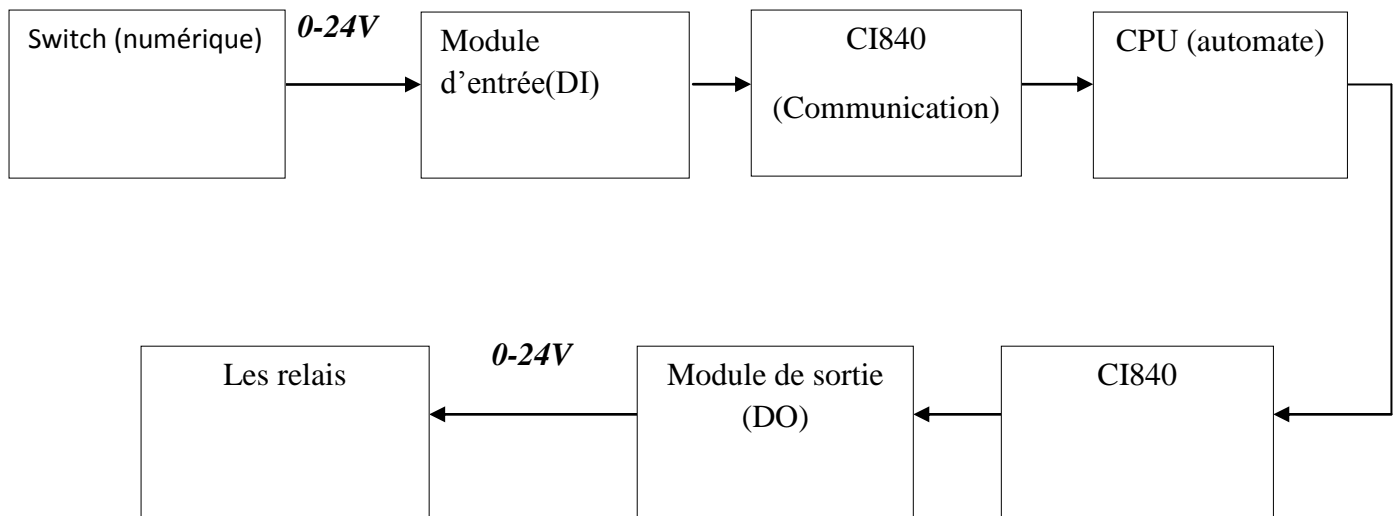


Figure 4.22 : le signal numérique

4.8 Schéma synoptique de traitement d'information

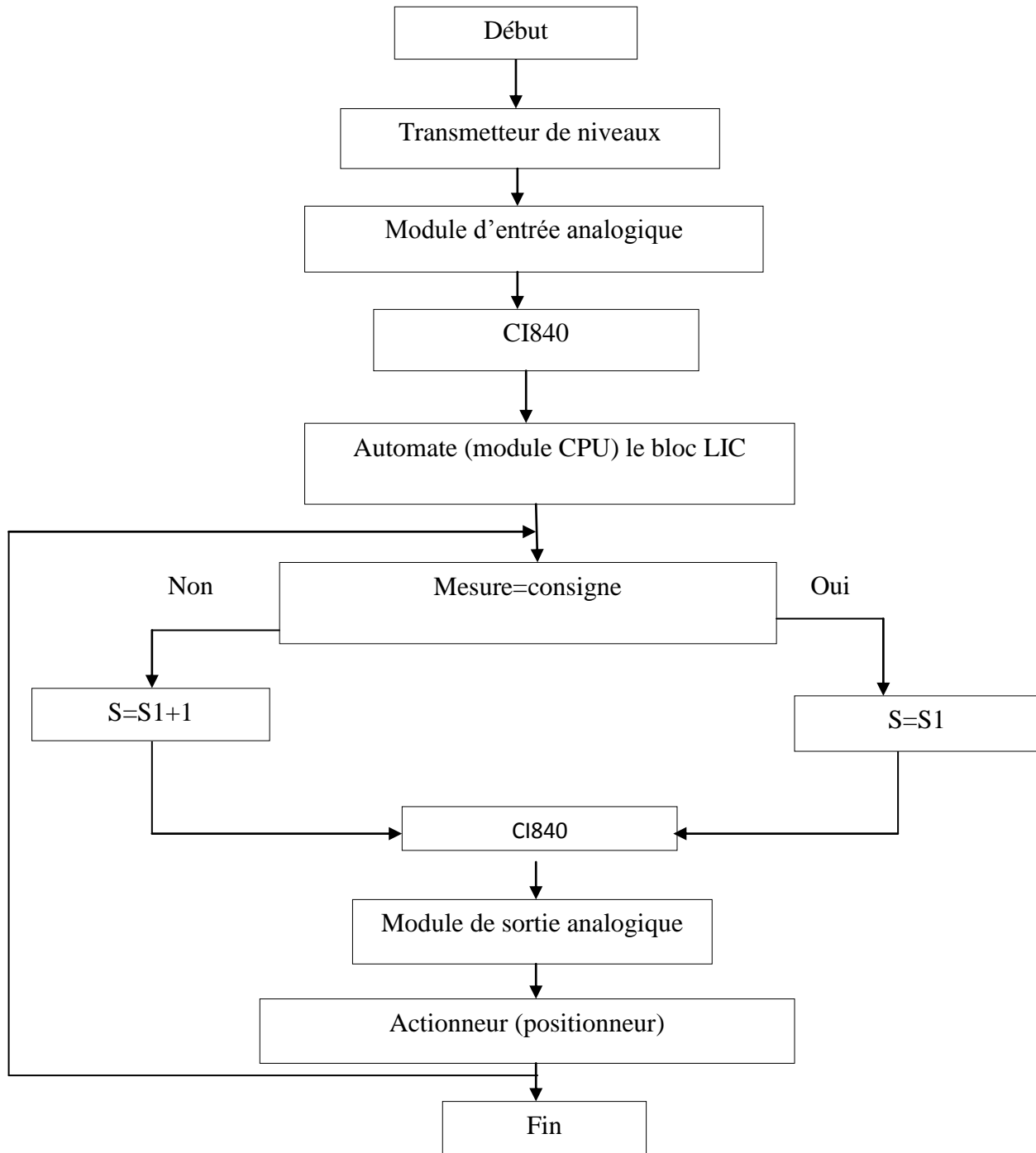


Figure 4.23 : schéma synoptique de traitement d'information

4.9 L'interaction un séparateur et le système DCS :

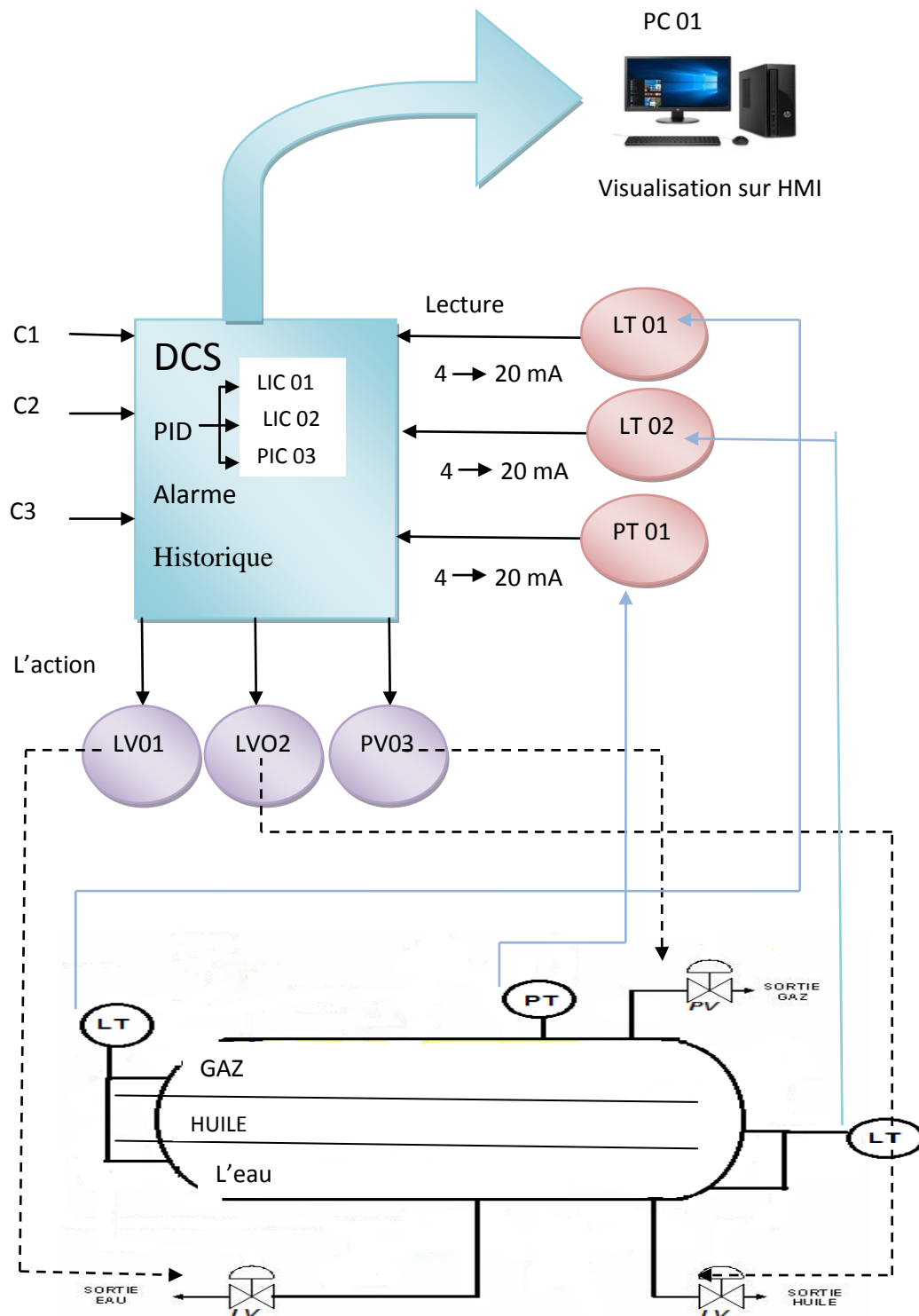


Figure 4.25 : Schéma d'un séparateur et sa liaison avec le système DCS

4.10 Discussion

La nouvelle instrumentation proposée pour le séparateur S1E a pour but de fonctionner les nouveaux séparateurs installés au centre de production HBK et d'optimiser leur contrôle a distance.

5.1 Préambule

Après avoir installé toute l'instrumentation nécessaire au séparateur, nous devons concevoir un programme permettant de le commander automatiquement. Le programme est écrit sous forme de langage Blocs Fonctionnels (FBD : Fonction Bloc Diagramme) et sera implanté dans l'automate AC800F. Puis nous allons réaliser une simulation sur ce logiciel,

Pour savoir dans quelle station nous intégrerons le nouveau séparateur, nous devons faire une étude sur les stations installées au centre HBK.

Actuellement la station de traitement au niveau de centre de production HBK est composée par quatre contrôleurs ABB redondés de type AC 800F.

5.2 Les contrôleurs installés à HBK

5.2.1 Station AC800F SP1

La figure ci-contre montre que l'AC800F SP1 contient Cinq nœuds de CI840F dans tous les modules son redondés.

- Nœud 1/2/3 contient six modules: deux AI845, un AO845, deux DI840 et un DO840.
- Nœud 4/5 contient Cinq modules : quatre DI840 et un DO840.

5.2.2 Station AC800F SP2

L'AC800F SP2 contient Cinq nœuds de CI840F dans tous les modules son redondés.

- Nœud 1/2 contient six modules : deux AI845, un AO845, deux DI840 et un DO840.
- Nœud 3 contient Cinq modules : deux AI845, deux DI840 et un DO840.
- Nœud 4 contient six modules : quatre DI840, un DO840 et un AO845.
- Nœud 5 contient un module DI840

5.2.3 Station AC800F SP3

L'AC800F SP3 contient sept nœuds de CI840F dans tous les modules son redondés.

- Nœud 1/2/3/4 contient quatre modules : trois AI845 et un AO845.
- Nœud 5/6 contient quatre modules : un AI845, deux DI840 et un DO840.
- Nœud 7 contient quatre modules : trois DI840 et un DO840.

5.2.4 Station AC800F SP4

L'AC800F SP4 contient trois nœuds de CI840F dans tous les modules son redondés.

- Nœud 1/2 contient Cinq modules : un AI845, un AO845, deux DI840 et un DO840.
- Nœud 3 contient quatre modules : un AI845, deux DI840 et un DO840.

5.3 Intégration de nouveau séparateur au système DCS

5.3.1 Les modules de séparateur à ajouter

Afin d'intégrer le nouveau séparateur, on va ajouter seulement quelques modules dans l'une des stations existantes car on n'a pas besoin de toute les ressources d'une station AC800F.

Comme il est mentionné dans le chapitre 2, le AC800F peut supporter jusqu'à 62 nœuds de CI840 avec des vitesses de communication 93.75 kbit/s à 12 Mbit/s, alors on peut intégrer de nouveaux séparateurs dans n'importe quelle station AC800F.

D'après l'étude des stations existantes, nous proposons d'installer les modules du nouveau séparateur dans la station SP4 car elle est moins chargé, elle ne contient que trois nœuds.

Suivant l'étude faite dans le précédent chapitre sur les instruments nécessaires pour le fonctionnement d'un séparateur, nous avons élaboré une liste de tag qui se trouve dans l'annexe B.

Alors le cahier des charges pour nouveau séparateur est comme suite :

- Neuf entrées analogiques AI.
- Trois sorties analogiques AO.
- Huit entrées numériques DI.
- Quatre sorties numérique DO.

Les modules analogiques AI/AO845 a huit entrées/sortie et on un séparateur de 9 entrée AI et 3 sorties AO, c'est-à-dire on y besoin de deux (2) modules AI845 et un modules AO845.

Les modules logiques DI/DO 840 à seize entrées/sorties, alors pour un séparateur nous avons 8 entrées DI et 4 sorties DO, donc nous utilisons un(1) module DI840 et un (1) module DO840.

Finalement le nombre totale des modules à ajouté est Cinq modules, alors on les partage sur deux nœuds CI840, c'est-à-dire on utilise un nœud.

Le tableau suivant contient la liste des modules ajoutés :

Type de module	Quantité
CI840	1
AI845	2
AO845	1
DI840	1
DO840	1

Tableau 5.1 : tableau des modules ajoutés

5.4 Différentes étapes de création de projet par Freelance

5.4.1 Configuration Hardware

Après le démarrage du CBF et l'ouverture du l'ancien projet qui est enregistré sous le nom « hbk_dcs_new », la configuration est faite sur l'architecture matérielle comme montre la figure suivante :

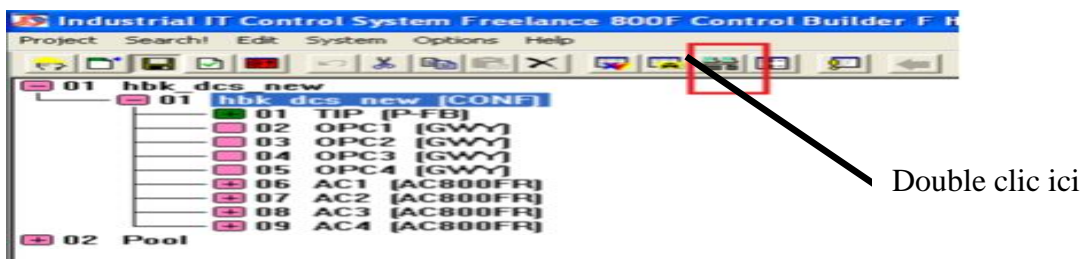


Figure 5.1: configuration Hardware étape 1

On obtient l'arborescence de la structure matérielle. Le travail se fait sur la station AC4 précisément dans l'arborescence F1 FI830FR ce qui représente le module Profibus. A cet effet, on sélectionne le Profi_M_Dev et on clique sur «insérer un nouveau objet» qui représente l'interface de communication (nœud) et on choisit le module CI840 comme le montre la figure ci-dessous :

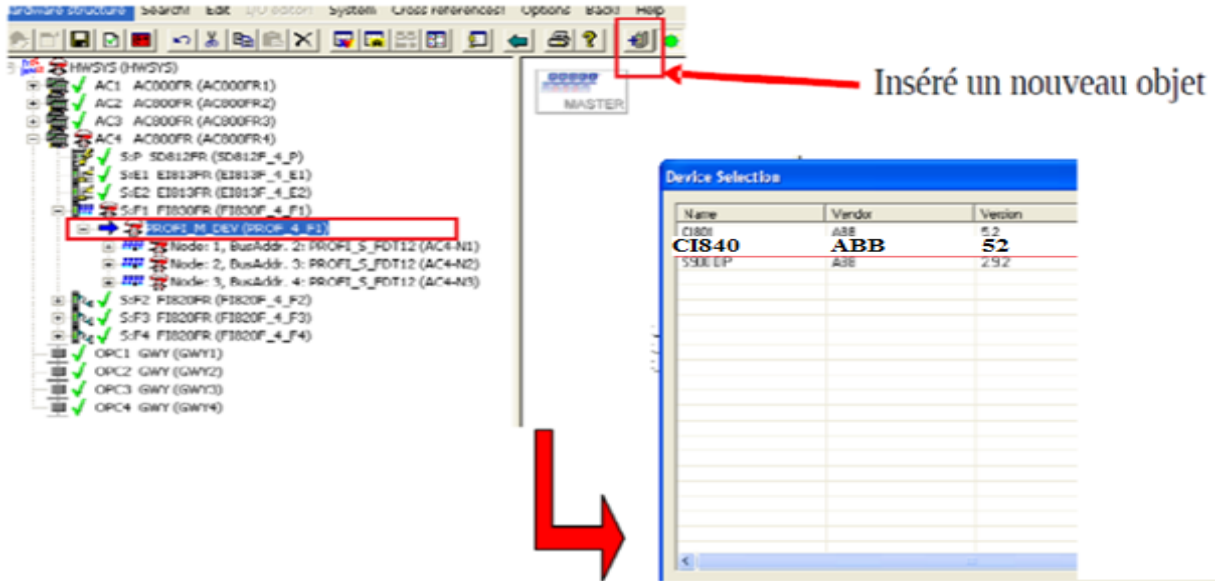


Figure 5.2 : Le choix de module de communication

Avec la même procédure on ajoute la suite des modules et nœuds, à la fin on obtient la configuration suivant :

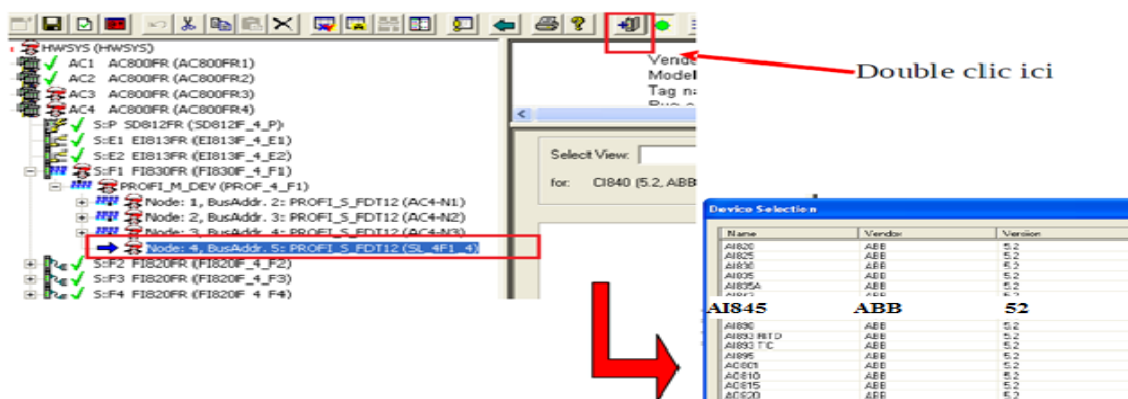


Figure 5.3: configuration Hardware étape 3

La dernière étape c'est la vérification s'il n'y a pas d'erreurs pour chaque nœud :

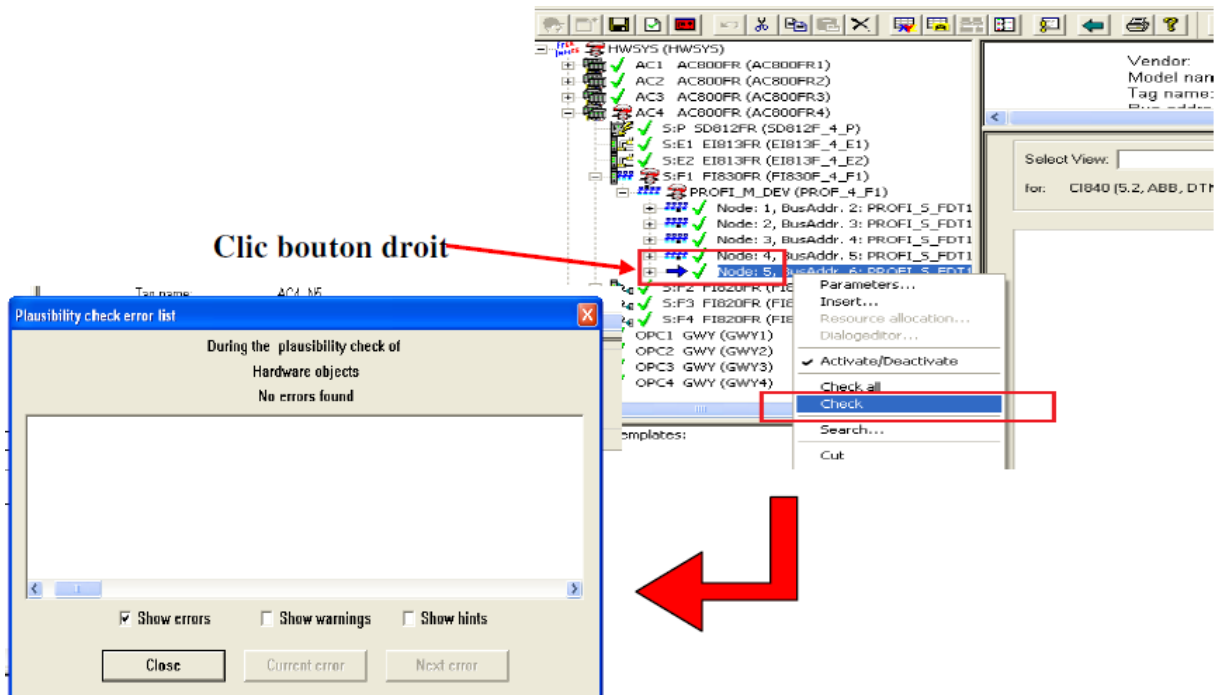


Figure 5.4: configuration Hardware étape 5

Finalement, nous cliquons sur «enregistré» pour sauvegarder tout ce qu'on a fait pour passer à la deuxième partie Software.

5.4.2 Configuration Software

Dans cette partie, nous créons les blocs d'entrées/sorties et pour chaque bloc nous lui associons les variables correspondant. Comme le matériel est ajouté à la station SP4 alors la configuration software doit être dans le SP4 qui est nommé AC4 [AC800F], comme le montre la figure (4.5).

TASKLIST contient trois tache principaux : **AC4_IO** pour déclarer les modules et les variables associer, **AC4_SER** celle-là est pour les données de la communication Sériale Et se qui suit après c'est les taches du programme là ou on trouve les opérations algorithmiques, les blocs de fonction etc....

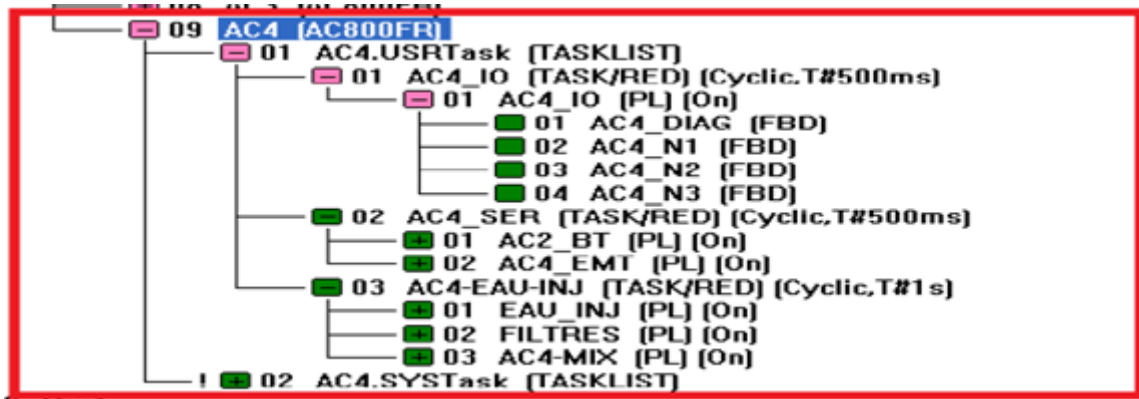


Figure 5.5: Arborisons de la station SP4

La tache AC4_IO contient quatre lignes la première AC4_DIAG pour configurer les nœuds et les autres c'est des nœuds. Les étapes suivants montrent comment créer et configurer les nœuds et les modules :

- Sélectionner **AC4_IO** bouton droit/ insérer un prochain niveau/ choisir le programme FBD/écrire le nom du la tache AC4_N4 (AC4_N5).

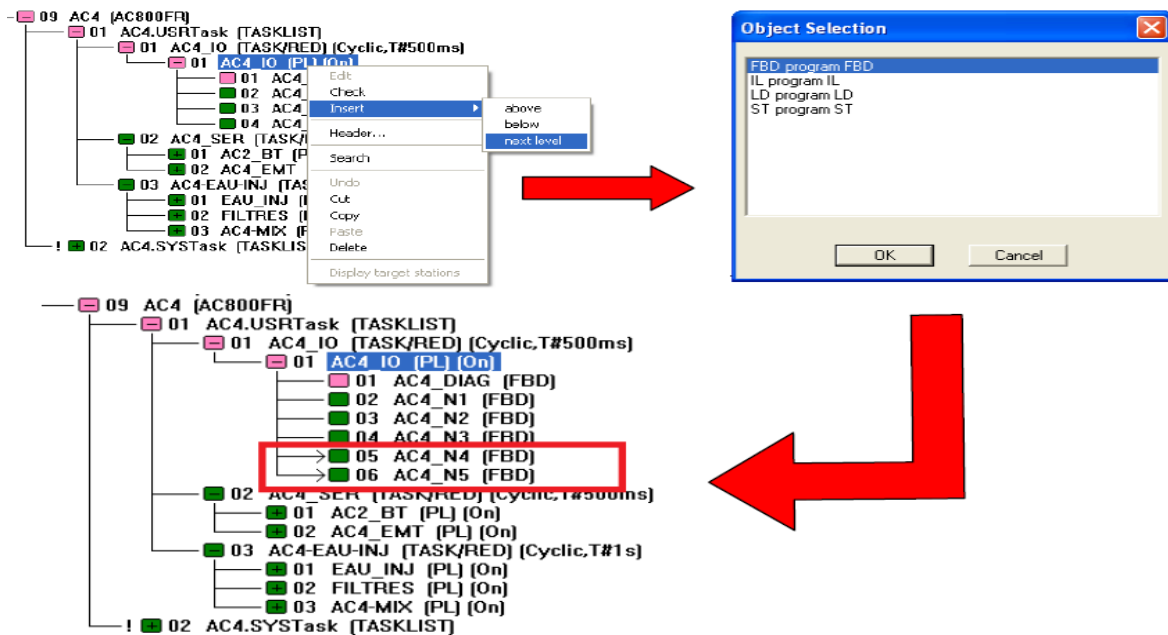


Figure 5.6 : création des nœuds

Double clic sur AC4_N4 (AC4_N5), les modules d'E/S se sont des Bloc diagramme fonction dans le répertoire, alors on ajoute les modules et les variables d'E/S pour chaque nœud comme montre la figure suivante :

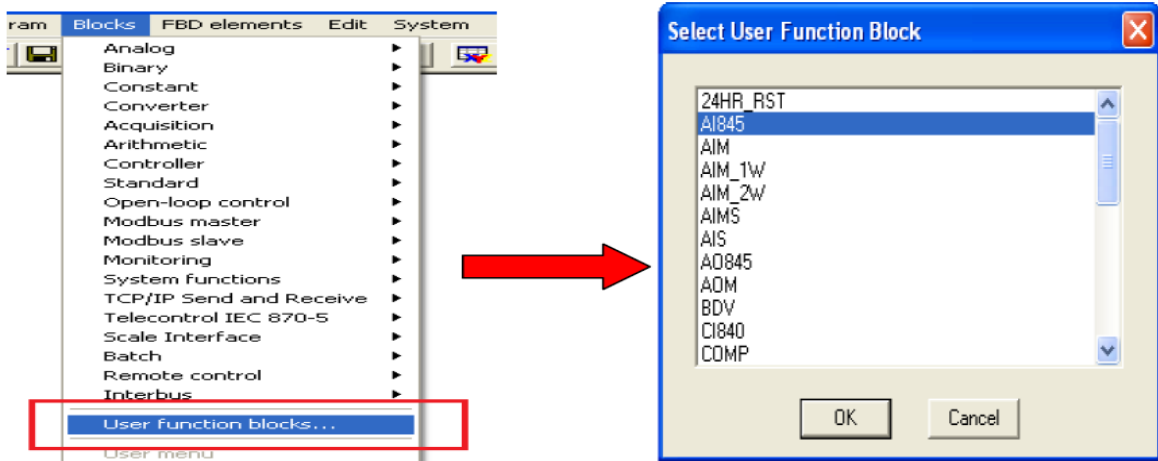


Figure 5.7: configuration Software étape 2

Chaque variable doit être associée à leur nœud et canal, La sélection des variables se fait de la façon suivante :

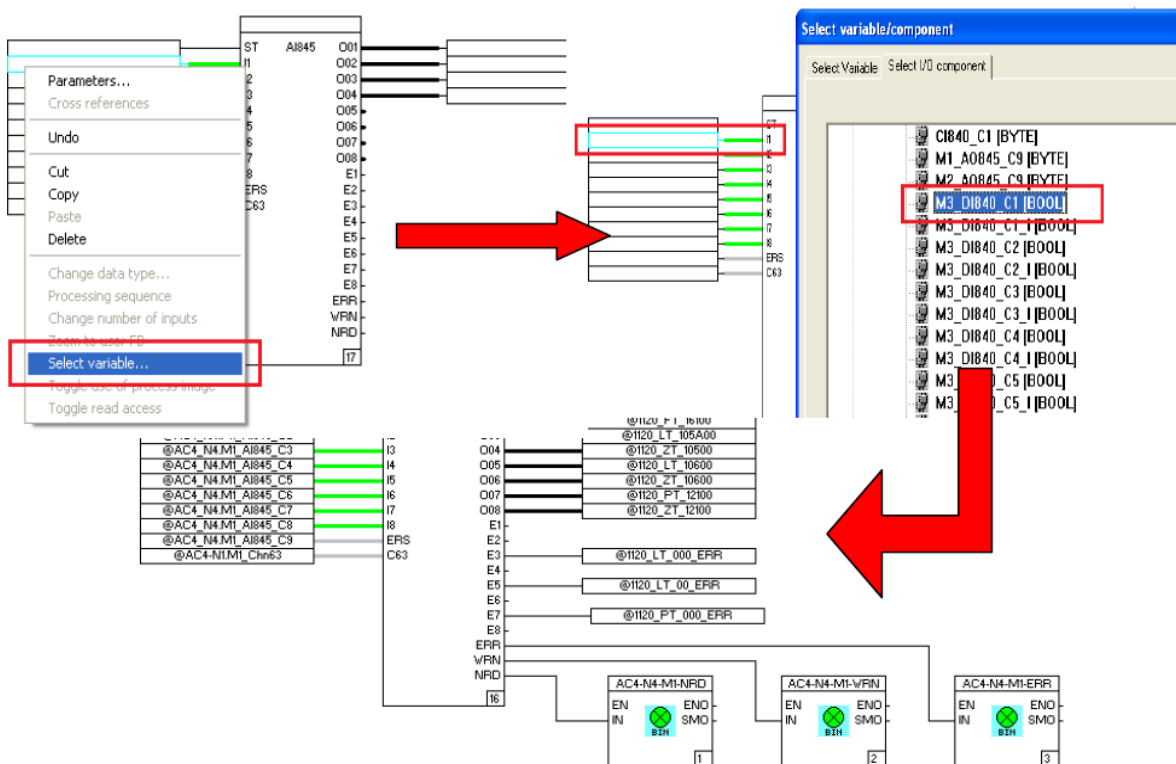


Figure 5.8: configuration Software étape 3

Alors de la même façon on crée les autres modules.

Les Modules CI840 sont configuré dans la tache AC4_DIAG comme il est indiqué dans la figure ci-dessous :

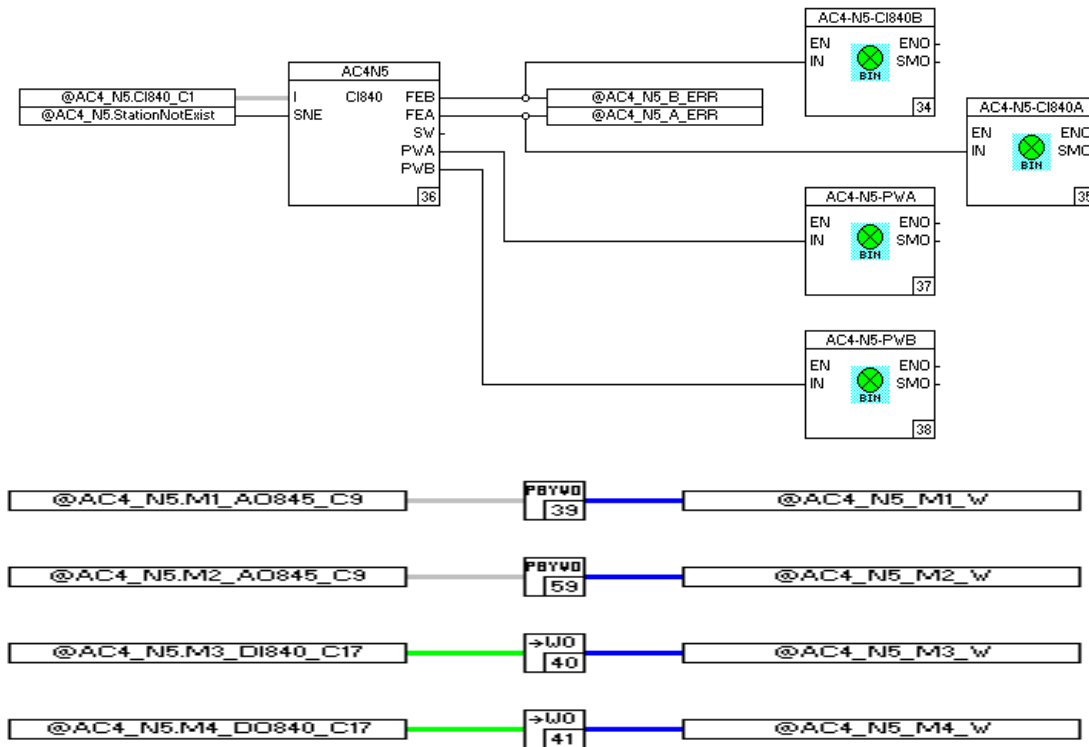


Figure 5.9: configuration Software étape 4

Alors dans cette section on a configuré les modules d’interface de communication CI840, et les module d’entrées sorties.

5.4.3 Programmation

Après la configuration Hardware et software on commence la partie programmation, le travail est généralement se fait avec des FBD, la première étape est d’ajouter une nouvelle tache dans **AC4.USER Task** pour les nouveaux séparateurs de la façon suivante:

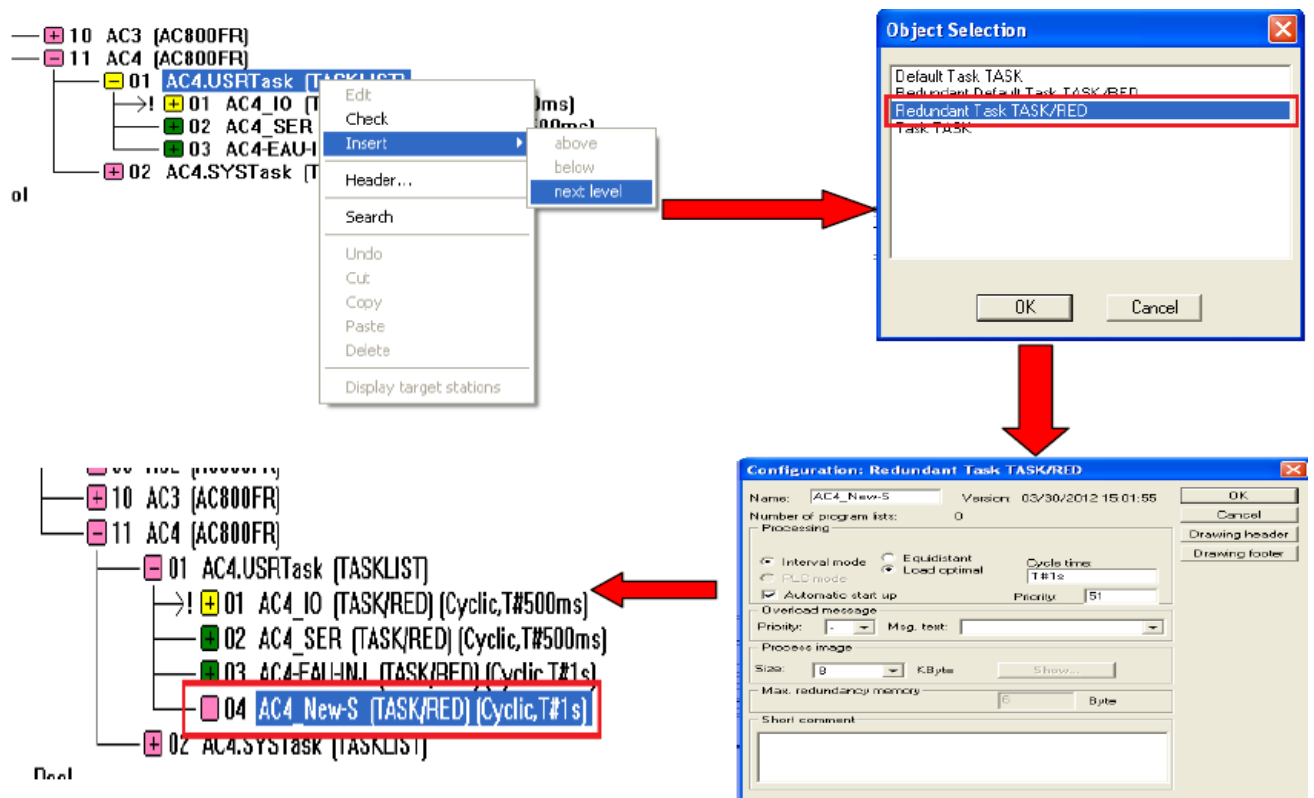


Figure 5.10: création de la tâche AC4_New-S

Et de la même façon on crée les objets qui suite pour obtenir une tâche de programme en FBD

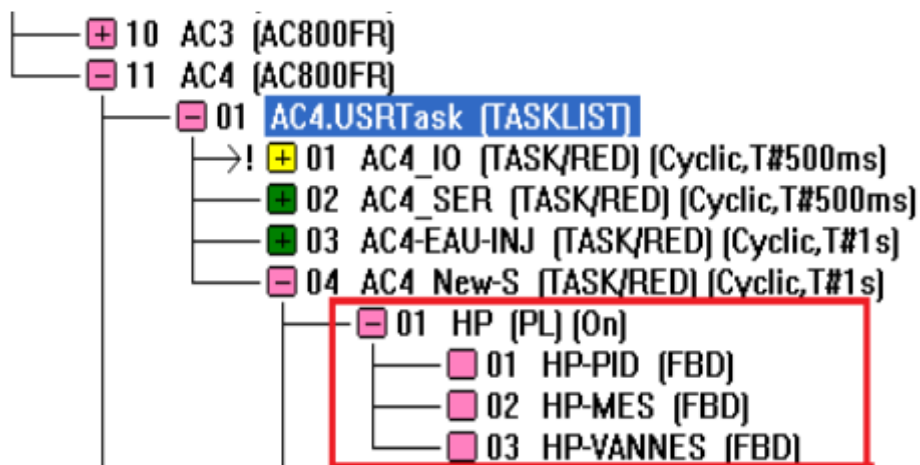


Figure 5.11: création de la tâche HP

Programme pour le séparateur HP est partager sur trois tâches : PID, MES et VANNES.

Nous avons juste créé un programme pour les régulateurs.

Comme il existe deux types de séparateur (HP haute pression, MP moyenne pression), mais nous dans notre cas, nous avons choisit le séparateur HP,

➤ **HP_PID** : contient trois régulateur PID pour le niveau d’huile, niveau d’eau et de pression de gaz, chaque régulateur est programmé comme montre la figure suivant :

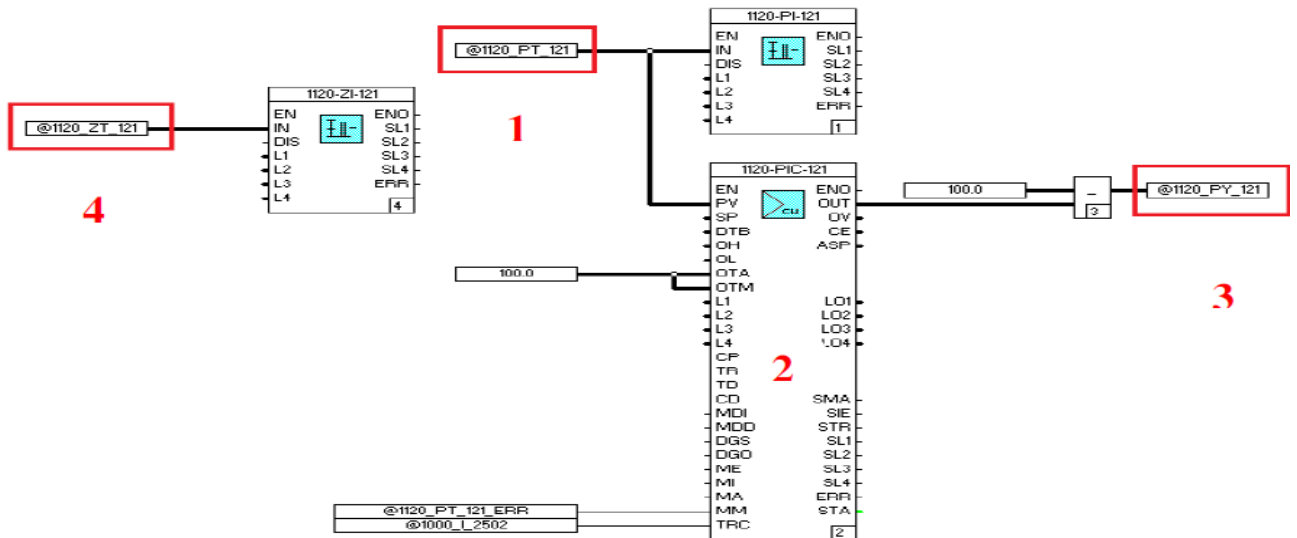


Figure 5.12: schéma du bloc de régulation

- 1** : c'est le transmetteur (pression, niveau)
- 2** : c'est le régulateur on utilise un régulateur universel continu
- 3** : c'est la sortie qui va commander la vanne de régulation
- 4** : c'est la position de la vanne

Le régulateur a un mode track (TRC), si TRC est activé c'est-à-dire égale à 1 logique alors le régulateur est désactivé, s'il y a un arrêt d'urgence du traitement d'huile pour le régulateur de gaz, et à la fermeture de la SDV pour l'huile et l'eau donc ce mode est activé.

On vérifie s'il n'y a pas d'erreur et sauvegarder le projet, on charge le programme dans les stations DCS pour clôturer la partie Software, on charge la modification dans l'automate de la manière suivante :

Aller au mode en ligne après sélectionné la station qui a subit la modification et on clic sur load après changed objects.

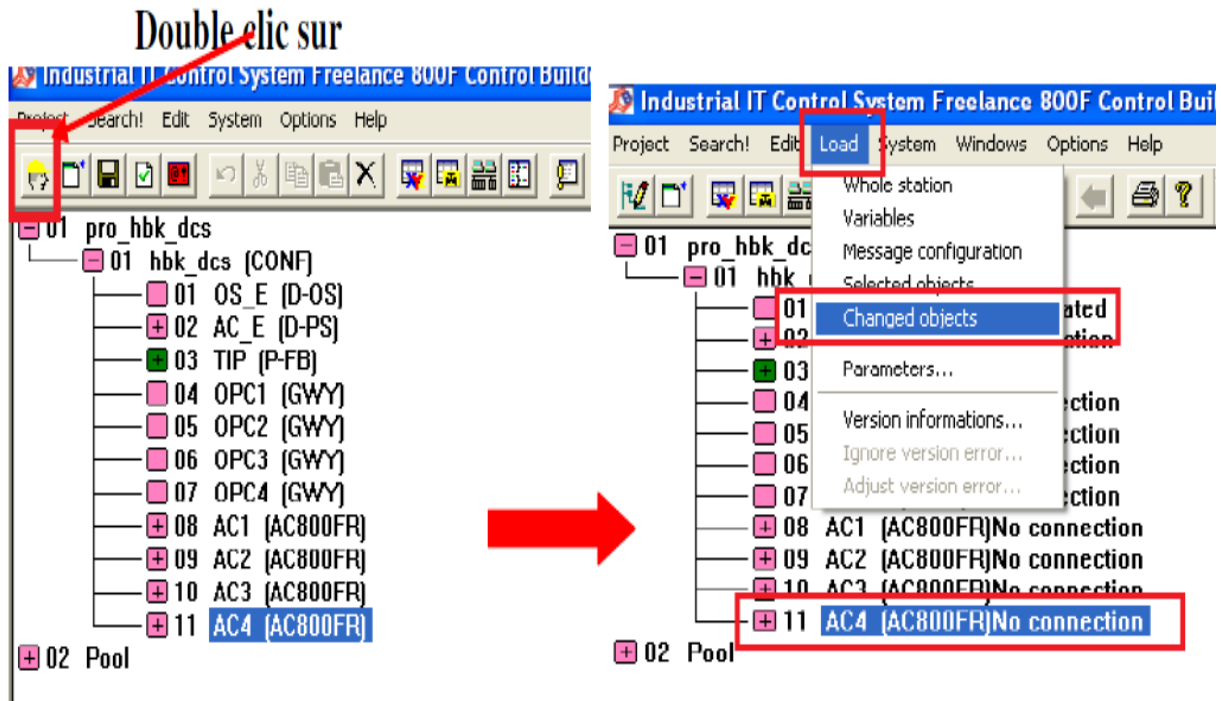


Figure 5.13: charger la configuration software et hardware dans les stations

5.5 Partie simulation

Pour mieux comprendre le fonctionnement et la régulation d'un séparateur avec l'automate AC800, nous avons créé une simulation sur le logiciel CBF qui nous permet de visualiser le fonctionnement de séparateur. Dans cette partie nous présentons les étapes de simulation.

Notons que les deux logiciels d'automate AC800F, CBF et Freelance sont les mêmes (CBF: ancien version et Freelance: la nouvelle version).

5.5.1 Les étapes de simulation

Dans le logiciel CBF existe deux configurations pour créer un projet qui sont:

Configuration software: c'est la partie où on déclare le programme et on visualise (la partie HMA).

Configuration hardware: c'est la déclaration d'automate, la configuration des modules des entrées sorties et la création d'une station opérateur pour l'HMA.

5.5.1.1 Partie software

Lancer le logiciel Freelance Engineering ensuite créer un nouveau projet

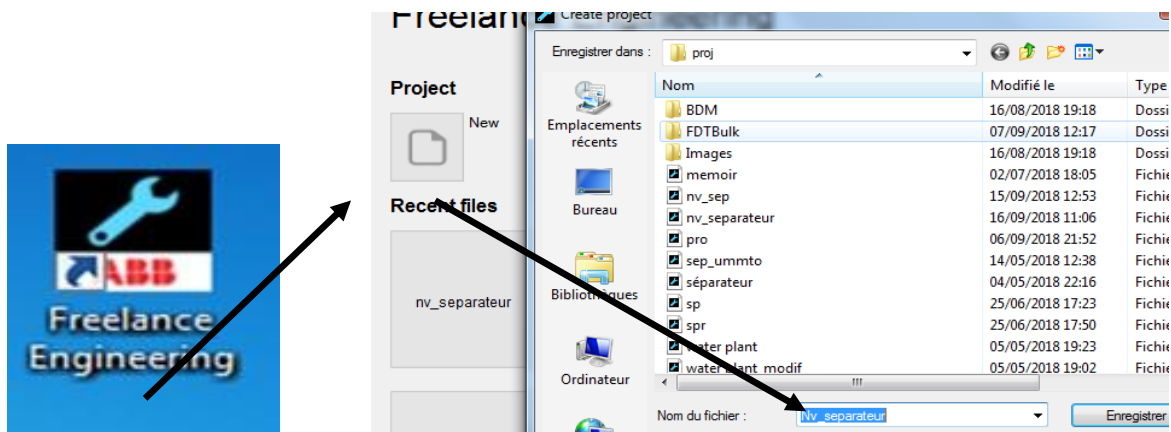


Figure 5.14 : lancer le logiciel

On commence par la configuration software

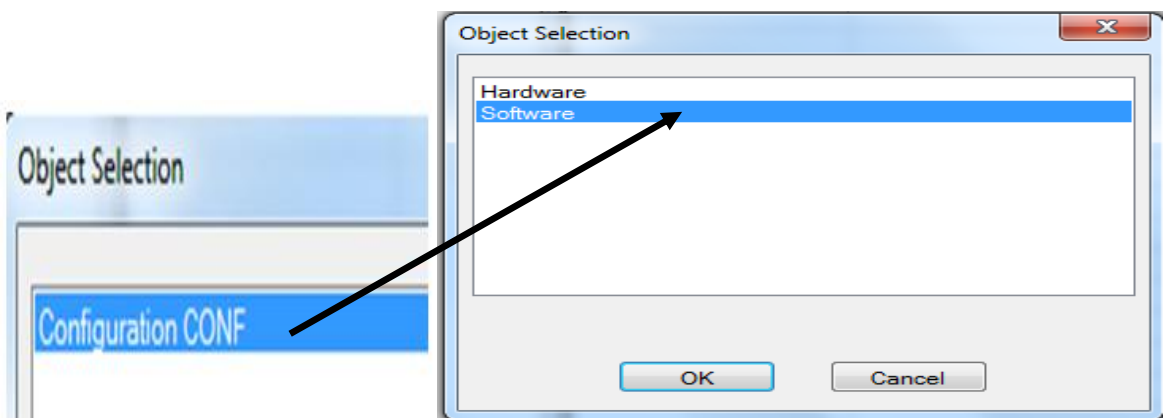


Figure 5.15 : configuration software

Pour créer le programme on clique sur Processe station D-PS (station de traitement) ensuite on clique sur USRTasq. Dans ce cas donc on va choisir USRTask.

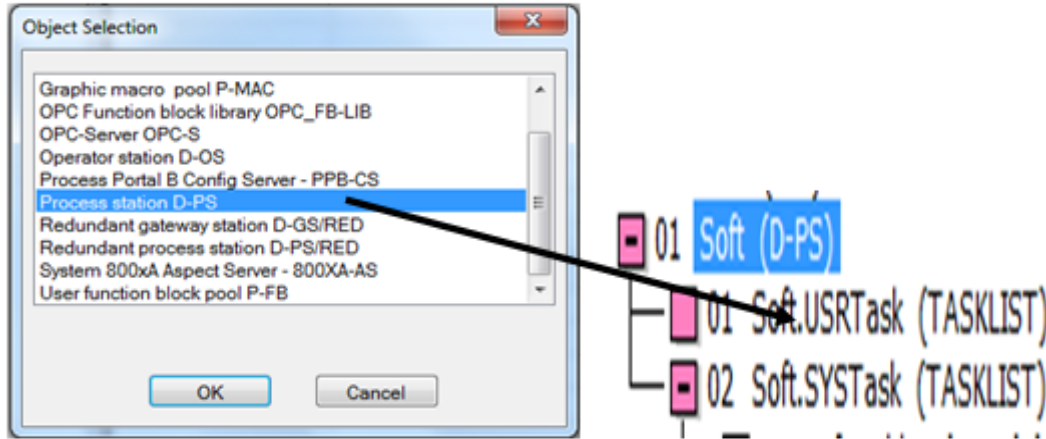


Figure 5.16 : les étapes de créer un programme

Dans cette étape, on va d'abord cliquer sur la commande « *Insert nextlevel* » dans la barre d'outils. Ensuite, on va choisir la commande « *TASK TASK* », ensuite le langage de programme (FBD: langage des blocs).

On va choisir le langage CBF (fancion bloc diadramme) pour déclarer les blocs de régulation.

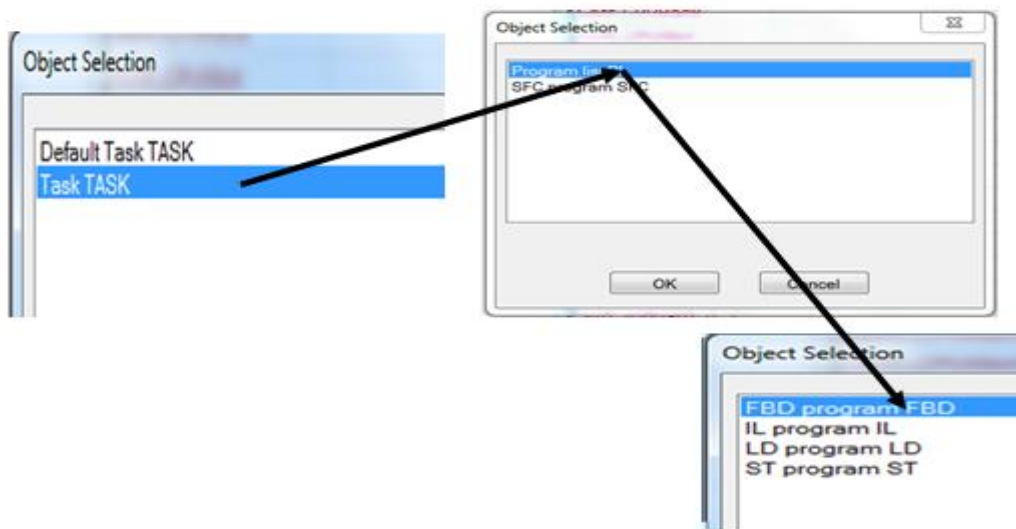


Figure 5.17 : le langage FBD

Les trois blocs des boucles de régulation

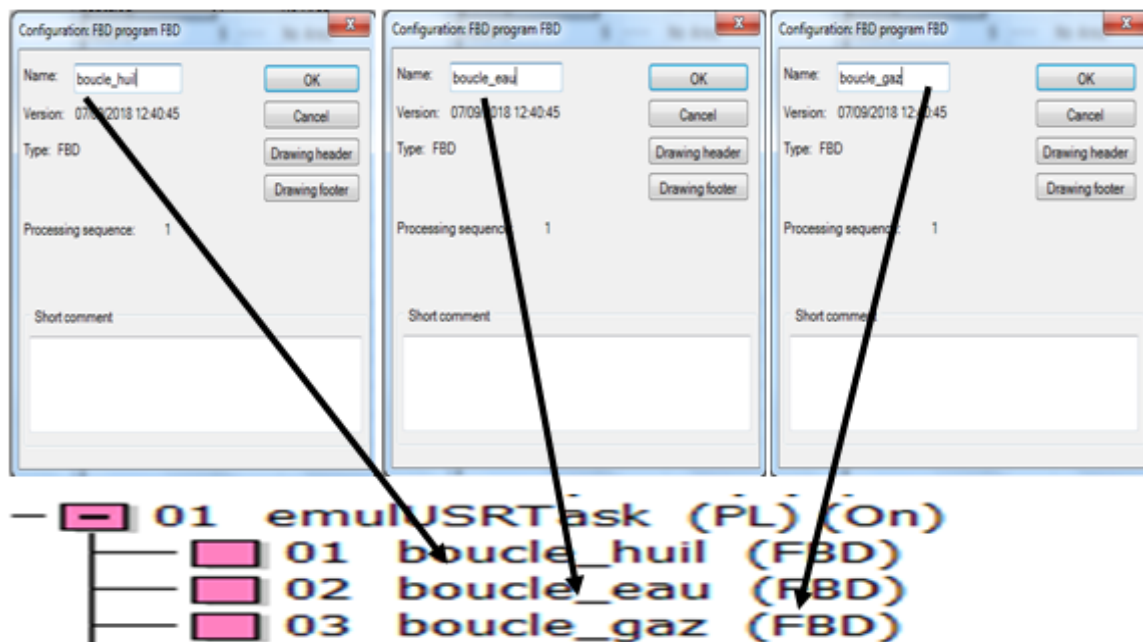


Figure 5.18 : Bloc de régulation

On a terminé le côté programme d'automate, on passe à la partie interactions homme-machine (HMI) c'est la partie où on peut contrôler et communiquer avec le séparateur.

On revient à la configuration software, on choisit la station d'opérateur

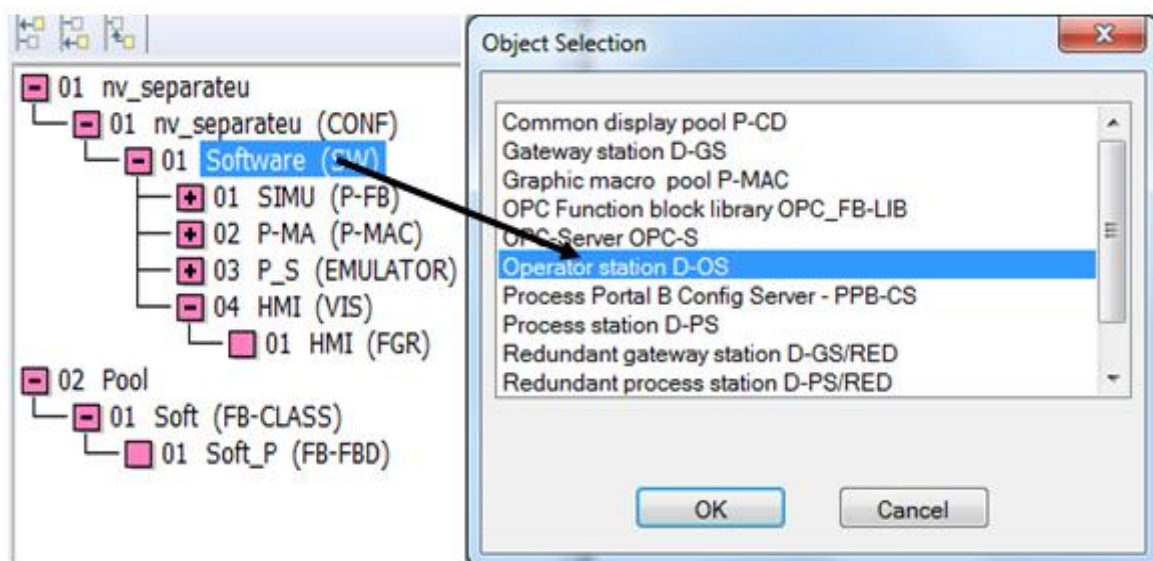


Figure 5.19: la partie homme-machine

Ensuite on va créer une page graphique. Pour créer cette page on clic sur HMI puis niveau suivant enfin Grafic Display FGR

On va choisir le Graphic display (FGR) pour schématiser le séparateur

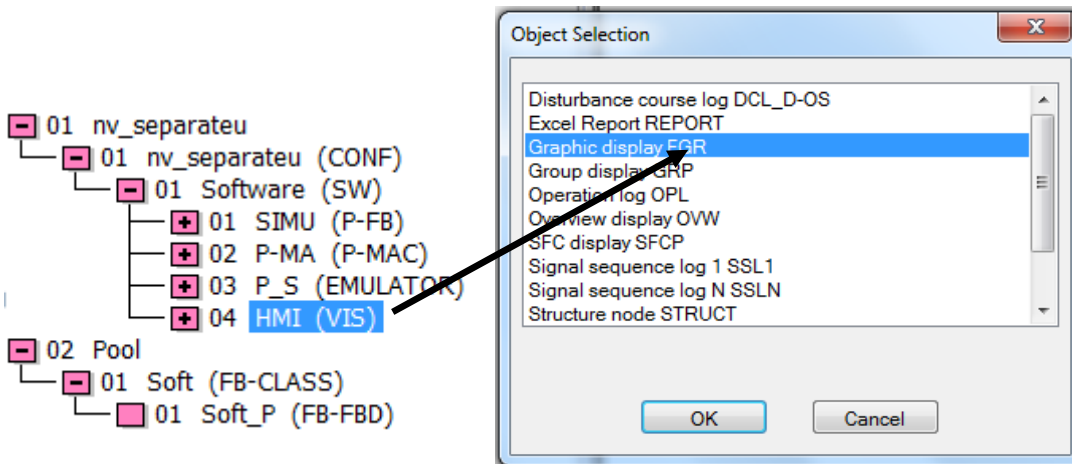
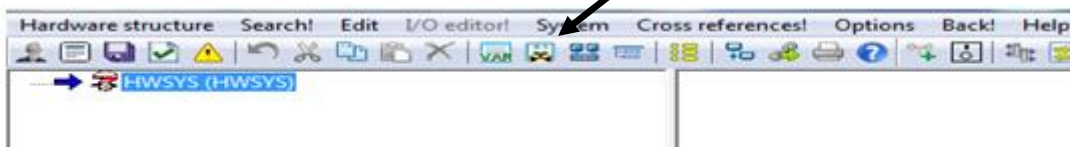


Figure 5 .20 : La partie graphique

5.5.1.2 Partie configuration hardware

Cliquer sur cette icône pour passer à la partie hardware



Double clic sur 1 pour choisir l'automate et double clic sur 2 pour choisir l'opérateur HMA

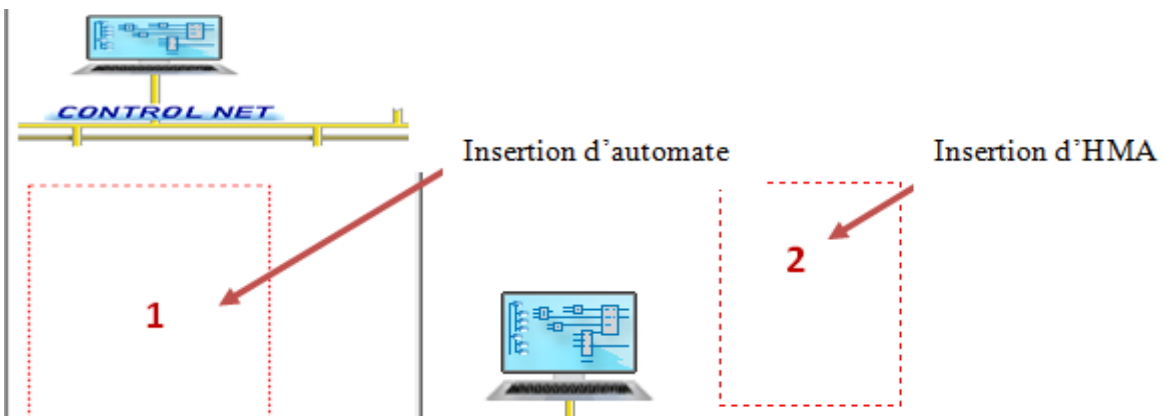


Figure 5.21 : étape 1 choix d'automate

Puisque l'automate n'est pas réel donc on va choisir un émulateur

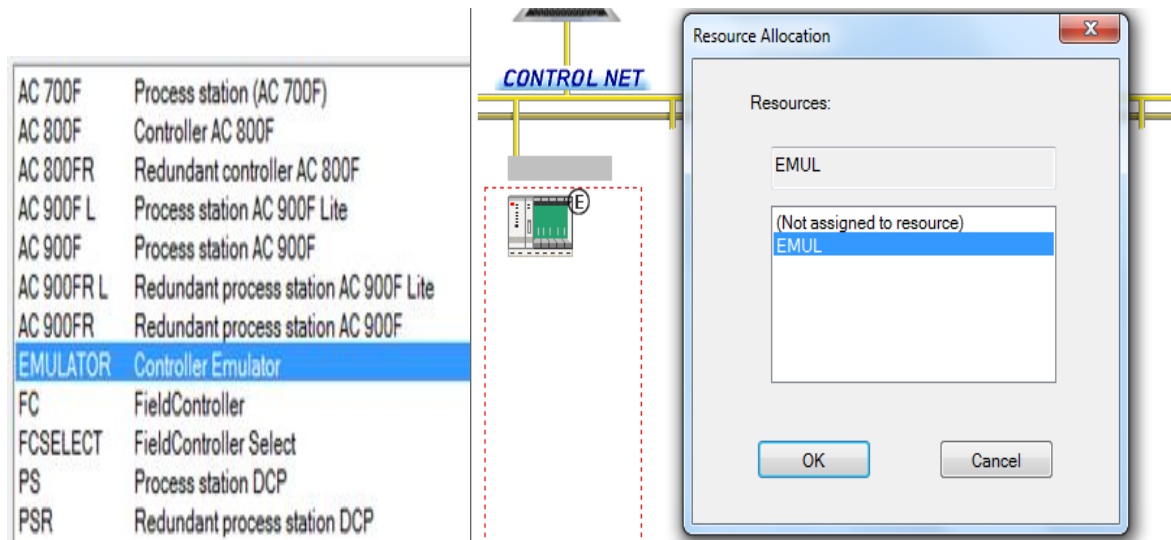


Figure 5.22 : étape 2 choix d'automate

Double clic sur 1 et 2 pour l'affichage d'opérateur et l'HMI

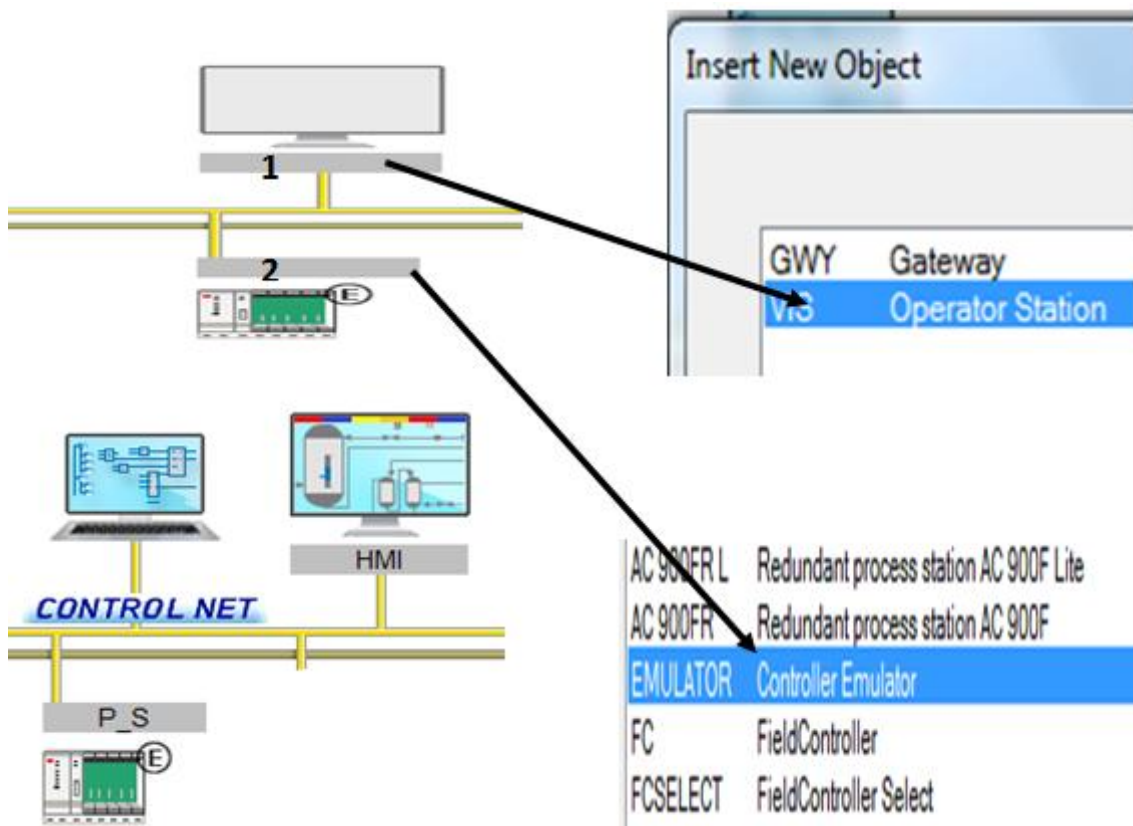


Figure 5.23 : affichage d'opérateur et HMI

On passe à la création des boucles de régulation

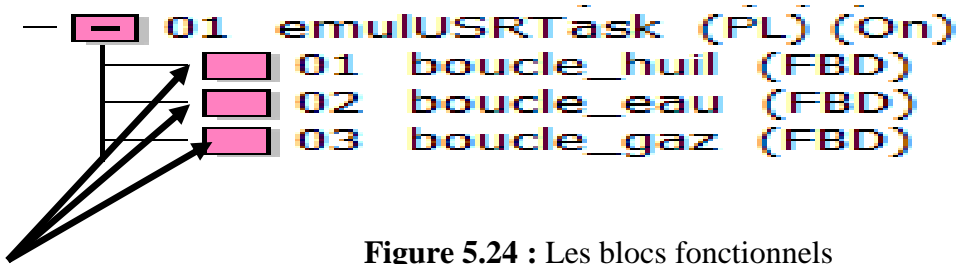


Figure 5.24 : Les blocs fonctionnels

Double clic

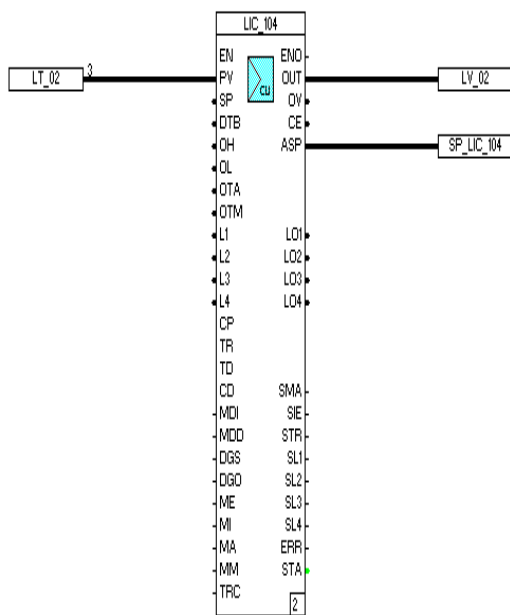


Figure 5.25 : boucle de régulation d'eau

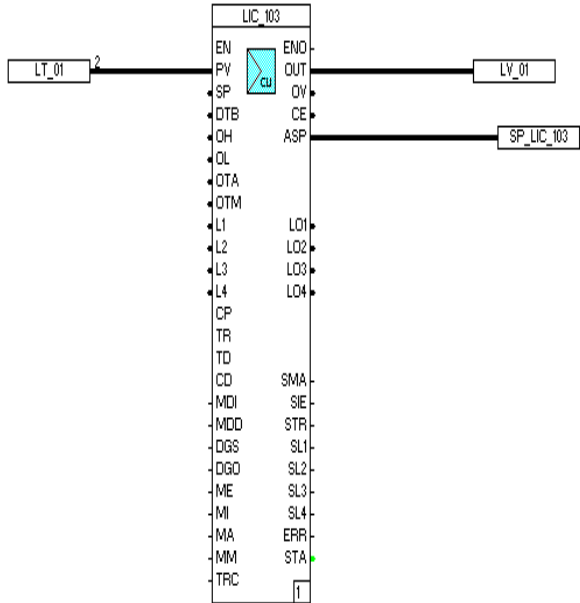


Figure 5.26 : boucle de régulation huile

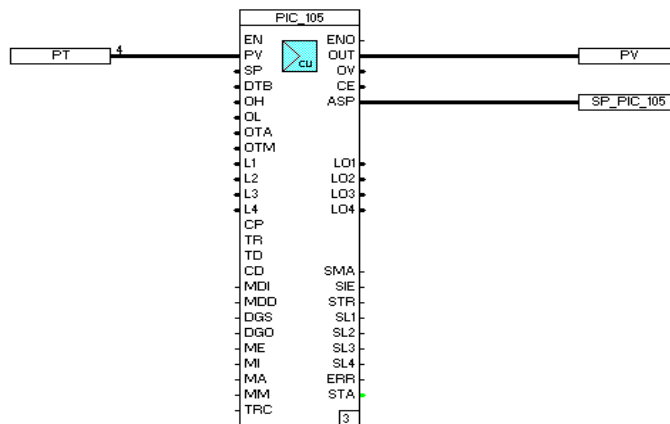


Figure 5.27 : Boucle de régulation gaz

Enfin on a créé un séparateur avec trois boucles de régulation comme le montre cette figure:

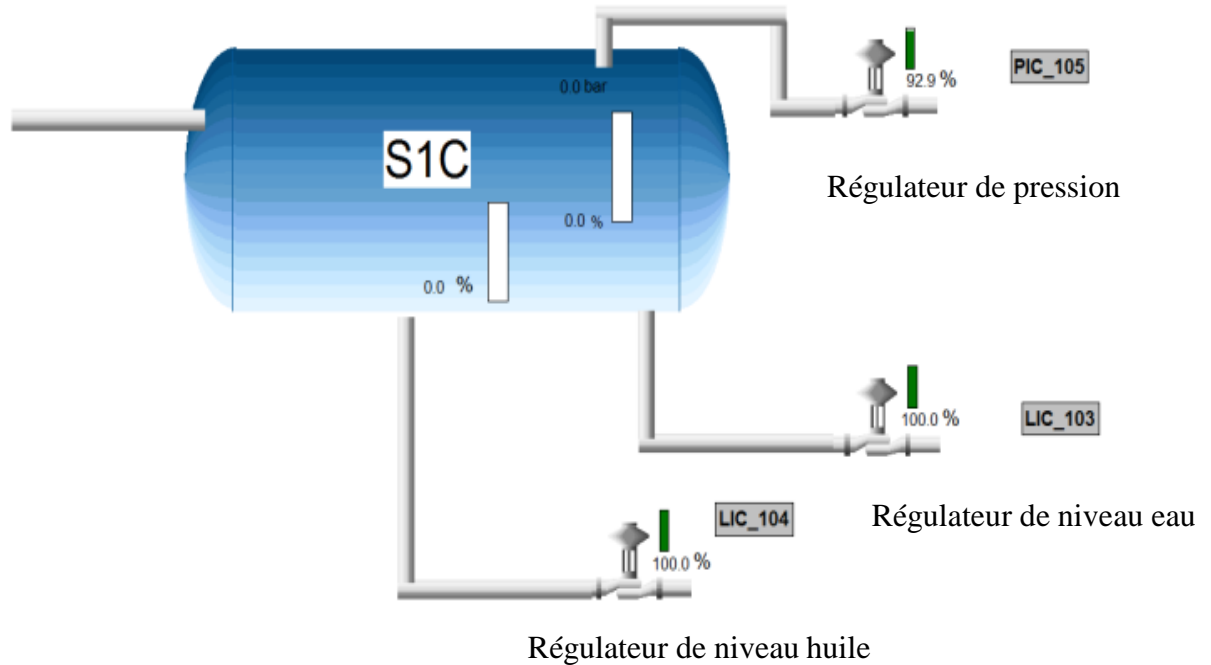


figure5.28: visualisation de séparateur

Si on clique sur l'image de régulateur PIC_105 ou LIC_103 ou LIC_104 le programme affiche les photos suivantes : pour modifier les paramètres (la consigne ...).

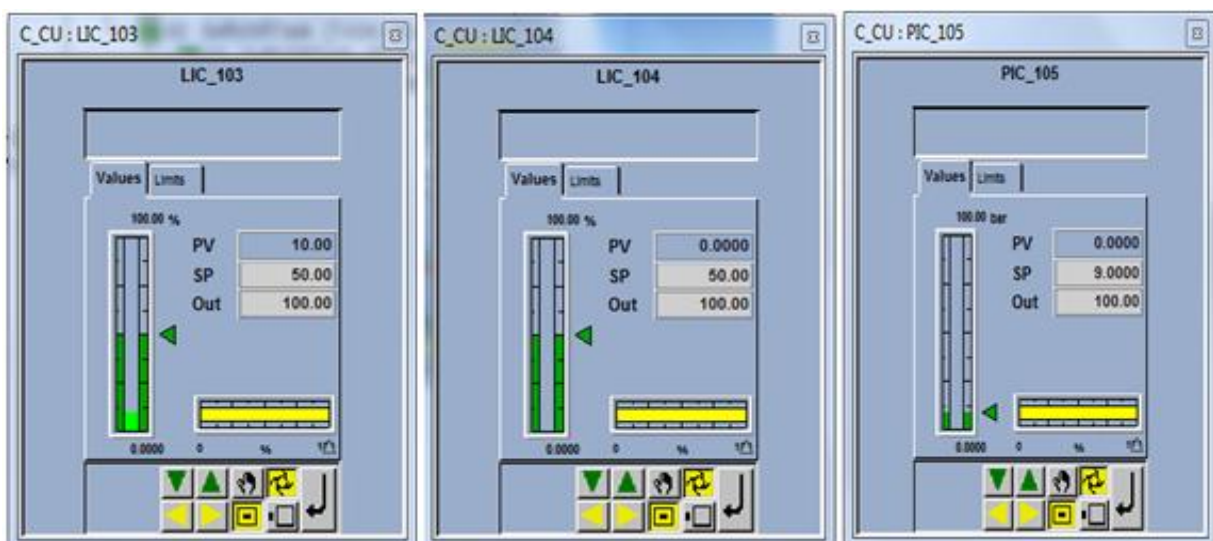


Figure 5.29 : Image des régulateurs (PIC_105, LIC_104 et LIC_103)

5.6 Résultat de la simulation

La figure (5.28) représente la régulation de la pression et du niveau de séparateur.

La courbe rouge représente le niveau d'huile.

La courbe jaune représente la consigne d'huile.

La courbe bleue représente le niveau d'eau.

La courbe verte représente la consigne d'eau.

La courbe bleu-vert représente la pression de gaz.

La courbe mauve représente la consigne de gaz.

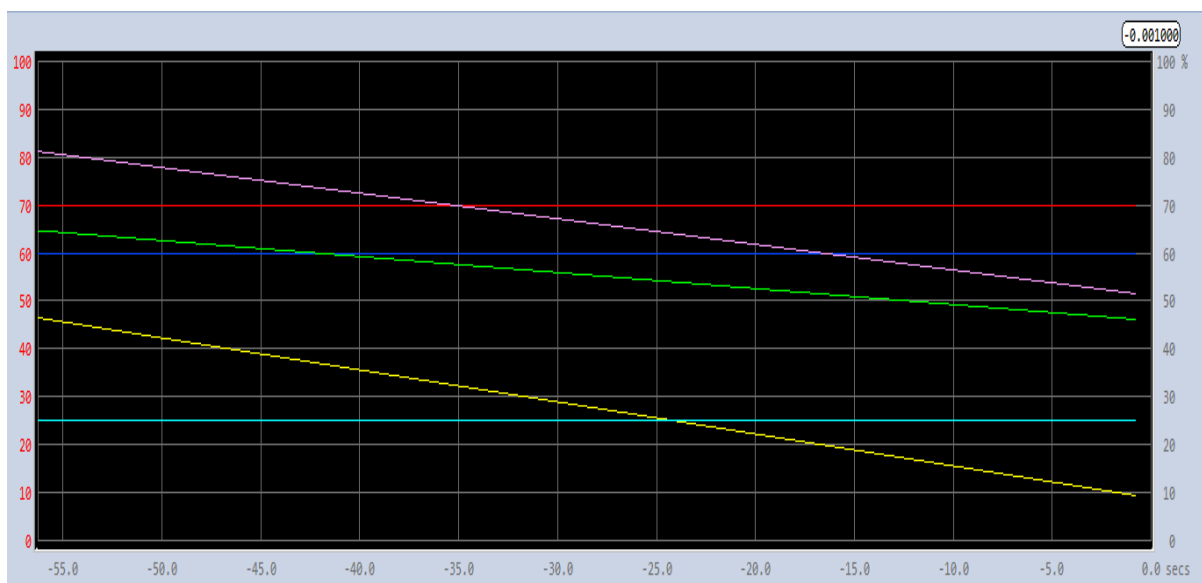


Figure 5.30 : courbe des signaux

On remarque que le signal de consigne est suivi par le signal de mesure de la pression ou de niveau jusqu'à la superposition entre les deux courbes.

5.7 Discussion

Dans ce chapitre nous avons réussi à concevoir le programme qui commande notre séparateur et nous avons cité toutes les étapes afin de le simuler.

Conclusion générale

Ce travail donne une démarche générale et la procédure à suivre pour réaliser l'intégration des nouveaux séparateurs.

L'étude de l'installation de nouveaux séparateurs dans l'unité de traitement du brut a abouti à la proposition de la modification de certains instruments et la mise en place d'autres instruments sur les nouveaux séparateurs.

Le système de contrôle commande DCS ABB AC800F est très puissant dans les solutions globales de contrôle car il présente beaucoup d'avantages : rapidité, robustesse.

Vu l'instrumentation actuelle des nouveaux séparateurs il est essentiel de faire des modifications côté instrumentation et l'ajout de certains instruments. Pour le côté système de contrôle commande une modification du programme de contrôle de l'unité de séparation a été élaboré, en proposant une structure Hardware et un nouveau programme pour intégrer la nouvelle séparation.

Ce projet était une occasion d'appliquer nos connaissances acquises durant notre formation. Il nous a permis d'acquérir un savoir-faire dans le domaine pratique, de tirer profit de l'expérience des personnes du domaine et d'autre part, d'apprendre une méthodologie rationnelle à suivre pour l'élaboration des projets d'automatisation. Cela a été pour nous une expérience très enrichissante.

Bibliographie

[1] : Rapport DNV Energy. Etudes « RiskAssessment » Des Unités Industrielles de la Division Production HBK.

[2] : SMAHI M. Système de Contrôle Distribue DCS Rapport résume un training de six mois à HassiR'Mel Août 2006 – Février 2007.

[3] : **Documents ABB.** Control Builder F : Installation du logiciel, ABB Automation. Formation ABB Automation.

[4]: **Documents ABB.** Control Builder F, ABB Automation. Formation ABB Automation.

[5]: **Documents ABB.** 3BDD012503R0401 Engineer Control Builder F. Engineering Manual System Configuration version 9.1. July 2008.

[6] : **I. MARTE.** "Cours de régulation automatiques" : Edition : Tchnip.

[7] : **P. DONALD, ECKMAN,** traduit par R. JANIAUD "Régulation automatique industrielle" Edition DUNOD Paris, 1963.

[8] : **C. SERMONDE, A. TOUSSAINT,** "Régulation automatique Tome1", Edition NATHAN.

[9] : **S. FOUROUR, M. ALIANE.** "*Amélioration de la régulation de niveau du ballon de flash B2013 - Complexe GLAZ*" Mémoire de projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en instrumentation. Université Oran 2007.

[10]: **Documents ABB.** 3BDD010023BEssential Automation–Freelance Distributedprocess control system description.

[11] : **Documents ABB.** 3BDD01 2553 AC800F Datasheet.

[12] : Documents ABB. AC 800F Control IT : Fiche Technique. Formation ABB Automation.

[13] : Documents ABB. Manuel de l'ingénieur- Station procédé - ABB Field Controller AC 800 F. Formation ABB Automation.

[14] : Documents ABB. Réseaux et protocoles », ABB Automation. Formation ABB Automation.

[15] : Documents ABB. Control IT S800 I/O PROFIBUS FCI: Memory Maps for CI840 Version 3.0, ABB Automation, Novembre 2003.

[16] : BENDARRADJI D. "Présentation générale d'un système de contrôle distribué DCS" Centre de formation de HassiR'mel.

[17] : Donald P. ECKMAN, traduit par **R. JANIAUD** « régulation automatique industrielle ».


[18] : Gaston J.BEAUDOIN " instrumentation et automatisation dans le contrôle des procédés"-ISBN 2-89443-003-5.

[19] : TOTAL document support de formation : EXP-PR-PR07-FR 13/04/2007.


Annexe

Les différents types des données


Type de données : **BOOL**
Désignation : Booléen
Bit : 1
Echelle : 0(False), 1(True)
Exemple : 0, 1, FALSE, TRUE
Visualisation signal : Noir, fin




Type de données : **BYTE**
Désignation : Octet
Bit : 8
Echelle : 0...255 (0...2E8-1)
Exemple : 0, 55, 2#0000 0011, 8#377, 16#0A
Visualisation signal : Gris, épais




Type de données : **INT**
Désignation : Entier avec signe
Bit : 16
Echelle : -32 768 ... +32767
Exemple : 3, -3, 12435
Visualisation signal : Vert vif, épais




Type de données : **UINT**
Désignation : Entier non signé
Bit : 16
Echelle : 0 ...65 535
Exemple : 4000, 125, 66
Visualisation signal : Azur (Bleu foncé), épais




Type de données : **DINT**
Désignation : Double entier avec signe
Bit : 32
Echelle : -2 147 483 648 ... +2 147 483 647
Exemple : -34355, +23456
Visualisation signal : Vert foncé, épais




Type de données : **UDINT**
Désignation : Double entier non signé
Bit : 32
Echelle : 0 ...4 294 967 295
Exemple : 123456789, 4566
Visualisation signal : Rouge, épais



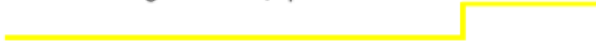
Type de données : **WORD**
Désignation : Mot
Bit : 16
Echelle : 0 ... 65 535 (0 ... 2E16-1)
Exemple : 2#0000 0000 0000 0001
Visualisation signal : Cyan (Bleu clair), épais




Type de données : **DWORD**
Désignation : Double mot
Bit : 32
Echelle : 0 ... 4 294 967 259 (0 ... 2E32-1)
Exemple : 0, 656, 2#0...0...0...0...0...0...0...0001
Visualisation signal : Magenta (= Violet), épais




Type de données : **TIME**
Désignation : Temps
Bit : 32
Echelle : -24d20h31m23s648ms ...
+24d20h31h23s647ms
Exemple : T#22s, T#3m30s, T#1h5m
Visualisation signal : Jaune, épais



Type de données : **DT**
Désignation : Date + heure
Bit : 64
Echelle : 1970-01-01-00:00:00.000 ...
2099-12-31-23:59:59.999
Exemple : DT#1996-02-16-22:12:31.132
Visualisation signal : Ocre jaune, épais



Type de données : **REAL**
Désignation : Réel virgule flottante (Format IEEE)
Bit : 32
Echelle : +-1.175494351E 38 +3.402823466E 38
Exemple : 0.0, 3.14159, -1.34E 12, -1.2234E 6,
12.6789E 10
Visualisation signal : Noir, épais



Résumé

Ce travail donne une démarche générale et la procédure à suivre pour réaliser l'intégration des nouveaux séparateurs.

L'étude de l'installation de nouveaux séparateurs dans l'unité de traitement du brut a abouti à la proposition de la modification de certains instruments et la mise en place d'autres instruments sur les nouveaux séparateurs.

Les insuffisances en matière de qualité de séparation rencontrées à l'unité de traitement de brut de Haoud Berkaoui ont poussé SONATRACH à s'intéresser à l'installation de nouveau séparateur

Ce projet était une occasion d'appliquer nos connaissances acquises durant notre formation. Il nous a permis d'acquérir un savoir-faire dans le domaine pratique, de tirer profit de l'expérience des personnes du domaine et d'autre part, d'apprendre une méthodologie rationnelle à suivre pour l'élaboration des projets d'automatisation. Cela a été pour nous une expérience très enrichissante.

Mots clé :

L'automate AC800F

Logiciel CBF

Système DCS

Le séparateur S1E