

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA

Faculté des Nouvelles Technologies de l'Information et de la communication

Département d'Electronique et des Télécommunications



Mémoire

MASTER PROFESSIONNALISANT

Domaine : Sciences et Technologies

Filière : Electronique

Spécialité : Instrumentation et Systèmes

Présenté par :

BARKAT Tarek

ROUABAH Brahim

Thème

**Automatisation de circuit de graissage
dans l'unité LDBP2 par automate siemens S7-400**

Soutenu publiquement

Le : 19 juin 2023

Devant le jury

Mr. Tidjani Zakaria	MAA	Président	Université Kasdi Merbah Ouargla
Mr. Hammouchi Fateh	MCB	Président	Université Kasdi Merbah Ouargla
Mr. abderrazak Benchabane	MCA	Président	Université Kasdi Merbah Ouargla

Remerciement

Merci

*Nous voudrions remercier Dieu Tout-Puissant pour
cela Ayant donné du courage et de la patience pour
terminer ce un travail.*

*Nous exprimons notre profonde et sincère
reconnaissance*

*Merci à notre influent Dr. Abderrazak Benchabane
pour sa disponibilité et conseils et soutien pour nous.*

*Nous tenons à remercier sincèrement
M. Mohammed Saïd Achbi pour Son accueil, le temps
passé ensemble, et le partage de son expérience.*

*Nous tenons également à remercier les membres du
jury qui Il a accepté de revoir ce travail.*

*Nous tenons également à remercier tous nos amis et
nos familles pour leur soutien et nous aider.*

Dédicace

A mes chers parents,
A mes chers frères et ma sœur,
A toute la famille **BARKAT**,
A tous mes chers(e) amis(e).
A mon ami **RABAH KHICHA**
A tous ceux qui m`ont aidé de près
ou de loin.
Je dédie ce travail.

Dédicace

A mes chers parents,
A mes chers frères et ma sœur,
A toute la famille **ROUABAH**,
A tous mes chers(e) amis(e).
A tous ceux qui m`ont aidé de près
ou de loin.
Je dédie ce travail.

BRAHIM

Abstract

The LDBP2 pressure unit is a unit that mainly consists of a compressor with a set of accessories. This unit is located in the petroleum processing unit (southern industrial complex). Among these accessories the oil circuit or the oil box, which is controlled by an old pneumatic system. Our objective in this dissertation is to develop this pneumatic system into an automatic using Siemens S7-400 automata and the TIA PORTAL V13 program.

Keywords: TIA PORTAIL , Siemens , S7-400 , LDBP2 , Pneumatics , PLC

Résumé

L'unité de pression LDBP2 est une unité qui se compose principalement d'un compresseur avec un ensemble d'accessoires, Cette unité est située dans l'unité de traitement du pétrole (complexe industriel du sud). Parmi ces accessoires ;le circuit d'huile ou la caisse à huile, qui est contrôlée par un ancien système pneumatique. Notre objectif dans ce mémoire est de développer ce système pneumatique en un automatique utilisant l'automate Siemens S7-400 et le programme TIA PORTAL V13.

Motsclés : TIA PORTAL , Siemens , S7-400 , LDBP2 , Pneumatique , automate

ملخص

وحدة ضغط LDBP2 عبارة عن وحدة تتكون أساساً من ضاغط مع مجموعة من ملحقاته ، وتقع هذه الوحدة في وحدة معالجة البترول (المجمع الصناعي الجنوبي). ومن بين هذه الملحقات دائرة الزيت أو صندوق الزيت الذي يتم التحكم فيه بواسطة نظام هوائي قديم. هدفنا في هذه الأطروحة هو تطوير هذا النظام الهوائي إلى نظام أوتوماتيكي من قبل شركة تابعة لشركة Siemens S7-400 بواسطة برنامج TIA PORTAL V13.

الكلمات المفتاحية: تيا بورطال , سيمانس , س7-400 , ل د ب ب , هوائي , اوماتيكي

Liste des figures

Figure 1-1 : Schéma Process CIS.....	2
Figure 1-2 : Vue satellitaire de Centre Industriel « CIS ».....	3
Figure 1-3: Pomperiez d'expédition.....	5
Figure 1-4 : Unité de Stabilisation.....	6
Figure 1-5 : compression 2 ^{eme} étage.....	7
Figure 1-6 : Schéma d'unité LDBP2.....	9
Figure 1-7 : Vue d'unité LDBP2.....	10
Figure 1-8 : Moteur Electrique Asynchrone.....	12
Figure 1-9 : circuit d'huile.....	14
Figure 1-10 : caisse a huile principal.....	14
Figure 1-11 : caisse pollue.....	15
Figure 1-12 : pompe de graissage.....	15
Figure 1-13 : Aéroréfrigérants d'huile.....	16
Figure 1-14 : filtre a huile.....	16
Figure 1-15 : ballon d'étanchéité.....	17
Figure 1-16 : ballon de graissage.....	17
Figure 1-17 : chauffage de huile.....	18
Figure 1-18 : pompe circulation.....	18
Figure 1-19 : souffleur.....	19
Figure 1-20 : Transmetteur-régulateur de niveau d'étanchéité.....	20
Figure 2-1 : Structure d'un système automatisé.....	23
Figure 2-2 : automate programmable industrielle.....	23
Figure 2-3 : Automate Programmable Industriel SIEMENS.....	24
Figure 2-4 : Interface Homme-Machine.....	28
Figure 2-5 : vue du portal.....	28
Figure 2-6 : vue du projet.....	29
Figure 2.7 : Création d'un projet.....	30

Figure 2-8 : Choix du CPU.....	30
Figure 2-9 : Les modules de châssis.....	31
Figure 2.10: Etablissement de la liaison directe.....	31
Figure 2.11 : tableau des variables.....	32
Figure 2.12 : vue du HMI.....	33
Figure 2.13. Bloc d'organisation(OB30).....	34
Figure 2.14 : Bloc d'organisation(OB31).....	35
Figure 2.15 : Bloc d'organisation main(OB1).....	35
Figure 2.16 : Programme de démarrage GBM-1300S.....	36
Figure 2.17 : Programme de démarrage de la pompe A.....	36
Figure 2.18 : Programme de démarrage de la pompe B.....	37
Figure 2.19 : Programme de démarrage du chauffage.....	37
Figure 2.20 : Programme de démarrage local/a distance de la pompe de circulation.....	38
Figure 2.21 : Programme de démarrage local et a distance les aère huiles.....	38
Figure 2.22 : Programme de démarrage local/a distance du souffleur.....	39
Figure 2.23 : Bloc des entrées analogiques.....	43
Figure 2.24 : Configuration HMI.....	40
Figure 2.25 : Création de vues.....	40
Figure 2.26 : tableau des alarmes.....	41
Figure 2.27 : vue des courbes.....	41
Figure 2.28 : vue de plaque frontale.....	42
Figure 3-1 : résultats de compilation.....	43
Figure 3-2 : PLC SIM.....	43
Figure 3-3 : programme de démarrage manuel du la pompe A.....	44
Figure 3-4 : programme de démarrage automatique de la pompe A.....	44

Figure 3-5 : HMI représenté le démarrage de la pompe A.....	45
Figure 3-6 : programme de démarrage manuel de la pompe B.....	45
Figure 3-7 : programme de démarrage automatique de la pompe B.....	46
Figure 3-8 : HMI représenté le démarrage de la pompe B.....	46
Figure 3-9 : bloc de régulateur d'étanchéité.....	47
Figure 3-10 : les paramètres du régulateur d'étanchéité.....	47
Figure 3-11 : bloc de régulateur de température.....	48
Figure 3-12 : régulateur de température.....	48
Figure 3-13 : programme de démarrage manuel du chauffage 1.....	49
Figure 3-14 : programme de démarrage manuel du chauffage 1.....	49
Figure 3-15 : HMI représenté le démarrage du chauffage 1.....	50
Figure 3-16: programme de démarrage a distance de la pompe de circulation.....	50
Figure 3-17 : HMI représenté le démarrage de la pompe circulation.....	51
Figure 3-18 : programme de démarrage local/a distance de souffleur.....	51
Figure 3-19 : HMI représenté le démarrage du souffleur.....	52
Figure 3-20 : programme de démarrage local/a distance de les ères huile.....	52
Figure 3-21 : HMI représenté le démarrage de les Aéroréfrigérants huile.....	53
Figure 3-22 : programme de démarrage local/a distance du compresseur de gaz.....	53
Figure 3-23: HMI représenté le démarrage du compresseur de gaz.....	54

Liste des tableaux

Tableau 1.1 : caractéristique ballon d'aspiration.....	10
Tableau 1.2 : caractéristique du compresseur de gaz.....	10
Tableau 1.3 : caractéristiques du multiplicateur.....	11
Tableau 1.4 : caractéristiques du Moteur Electrique.....	11
Tableau 1.5 : caractéristiques du aéroréfrigérant des Gaz.....	12
Tableau 1.6 : caractéristiques de Ballon de condensat.....	12

Liste des abréviations

SONATRACH : SOciété NAtionale de Tansformation et du TRAnsport et de Commercialisation des Hydrocarbures.

LDBP2 : line directe bas pression

TOR : Tout Ou Rien

PLC : Programmable Logic Controller

AI : Analogie Input

AO analogie output

DI: Digital Input

DO: Digital Output

FB: Functional Bloc

OB: Organization Bloc

PC : Partie Commande

PO : Partie Opérative

LT : level transmitter

TT: temperature transmitter

PT : pressure transmitter

TV: temperature valve

LV :level valve

PID :proportionnel intégral dérivé

PLC : Programmable Logic Controller

API : Automate Programmable Industriel

CPU : Central Processor Unit

TIA : Totally Integrated Automation

Sp: Set point

Pv: Process value

Op: Process Output

MPI : Multi Point Interface

sommaire

Introduction générale.....	1
1 Chapitre 1 Présentations d'unité LDBP2.....	2
1.1 Introduction.....	2
1.2 Présentation traitement du brut.....	2
1.2.1 Partie huile.....	3
1.2.2 Partie gaz.....	7
1.3 Description d'Unité LDBP 2.....	9
1.4 Circuit d'huile.....	14
1.4.1 Caisse d'huile.....	14
1.4.2 Caisse à huiles pollué.....	15
1.4.3 Pompes d'huile.....	15
1.4.4 Aéro -réfrigérant d'huile EC-1301S.....	16
1.4.5 Filtres à huile (FB-1303S et FB-1304S).....	16
1.4.6 Ballon d'huile d'étanchéité FA-1303S (vertical).....	17
1.4.7 Ballon d'huile de graissage FA-1302S (horizontal).....	17
1.4.8 Les chauffages TH-1300S,TH-1301S et FH-1300S.....	18
1.4.9 Pompe de circulation GA-1303S.....	18
1.4.10 Souffleur GB-1303S.....	19
1.4.11 Vanne d'étanchéité LCV-1313S.....	19
1.4.12 Transmetteur-régulateur de niveau.....	19
1.4.13 Vanne TV.....	20
1.4.14 Vanne décharge PCV-1314S	20
1.4.15 Vanne de pression de graissage PCV-1316S.....	20
1.4.16 Jauge de niveau (LG).....	20

1.4.17 Manomètre différentiel de pression (PDAH-1313S).....	20
1.4.18 Les pressostats.....	20
1.4.19 Les thermostats.....	20
1.5 Avantages et les inconvénients de l'ancien système.....	21
1.6 Les avantages et les inconvénients de nouveau système.....	21
1.7 Conclusion.....	21
2 CHAPITRE 2 Automatisation de l'unité LDBP2.....	22
2.1 Introduction.....	22
2.2 Instrumentation.....	22
2.3 Structure d'un système automatisé.....	22
2.3.1. Partie commande.....	22
2.3.2. Partie opérative.....	22
2.4. L'automate programmable industriel.....	23
2.4.1. Définition.....	23
2.4.2. Présentation d'un automate.....	24
2.4.3 Critères de choix d'un automate.....	25
2.4.4 Les entrées et les sorties de l'unité.....	25
2.4.5. Tags de l'unité LDBP2.....	26
2.5 Choix d'automate et de HMI.....	26
2.5.1 Module d'alimentation.....	26
2.5.2 CPU.....	27
2.5.3 Module d'entrées logique.....	27
2.5.4 Module de sortie logique.....	27
2.5.6 Module d'entrée analogique.....	27

2.5.7 Module de sortie analogique.....	27
2.6 Interface Homme-Machine.....	27
2.6.1 Protocole de communication.....	28
2.6.2 Présentation logiciel TIA PORTAL V13 (S7-400).....	28
2.6.3 Avantages du TIA portal	29
2.7 Conception de programmes avec TIA PORTAL V13.....	29
2.7.1 Création d'un nouveau projet.....	30
2.7.2 Configuration et paramétrage du matériel.....	30
2.7.3 Présentation de l'appareil.....	31
2.7.4 Etablir une liaison directe.....	31
2.7.5 Table de variables.....	32
2.7.6 L'adressage.....	32
2.8 Win CC sur TIA portal.....	32
2.9 Les blocs de programme.....	33
2.9.1 Blocs d'organisation (OB).....	33
2.9.2 Blocs de fonctions (FC).....	33
2.9.3 Blocs fonctionnels (FB).....	34
2.9.4 Blocs de données d'instance(DB).....	34
2.9.5 Bloc de programmation.....	35
2.10 Configuration HMI.....	39
2.10.1 Création des vues.....	40
2.10.2 Créé un tableau des alarmes.....	40
2.10.3 Création une vue des courbes.....	41
2.10.4 Création une plaque frontale.....	41

2.10.5	Compilation et chargement.....	42
2.11	Conclusion.....	42
3	CHAPITRE 3 Test et résultats	43
3.1	Introduction.....	43
3.2	simulation.....	43
3.3	Visualisation des résultats.....	43
3.3.1	Démarrage manuel de la pompe A.....	44
3.3.2	Démarrage automatique de la pompe A.....	44
3.3.3	Démarrage manuel de la pompe B.....	45
3.3.4	Démarrage automatique de la pompe B.....	46
3.3.5	La fonctionnement du régulateur d`étanchéité.....	47
3.3.6	La fonctionnement du régulateur de température.....	48
3.3.7	Démarrage manuel du chauffage 1.....	49
3.3.8	Démarrage automatique du chauffage 1.....	49
3.3.9	Démarrage local/a distance de la pompe circulation.....	50
3.3.10	Démarrage manuel du souffleur.....	51
3.3.11	Démarrage local/a distance les aéroréfrigérants huile.....	52
3.3.12	Démarrage local/a distance du compresseur de gaz.....	53
3.4	Conclusion.....	54
	Conclusion générale	55

Introduction générale

De nos jours, la technologie ne cesse d'évoluer dans tous les secteurs industriels, compris celui du pétrole et du gaz. Il est donc essentiel de passer des technologies obsolètes à des technologies de pointe afin de rendre les systèmes plus fiables et d'assurer une maintenance préventive et prédictive adéquate des équipements.

Dans ce mémoire, nous intéressons au centre sud de Sonatrach Hassi Messaoud, et précisément dans l'unité LDPB2. Après une étude du circuit d'huile, nous avons remarqué que la commande et la sélection des pompes d'étanchéité sont basées sur des relais et des sélecteurs manuels et un régulateur pneumatique LIC1313S. Ce type de régulation, d'ancienne technologie est devenue obsolète et présente plusieurs difficultés notamment dans la maintenance qui exige la pièce de rechange et l'analyse des perturbations du niveau d'huile d'étanchéité.

Pour remédier ces difficultés, nous avons proposé une amélioration du système de contrôle du circuit d'étanchéité et de graissage en remplaçant l'ancien système de commande par un automate Siemens S7-400, qui présente des avantages significatifs. Ce nouvel automate est plus rapide et plus efficace dans le traitement des informations, ce qui assure un fonctionnement optimal du processus. De plus, il garantit une meilleure sûreté et sécurité des instruments. Un autre avantage est la facilité d'apporter des modifications, ainsi que la maintenance et le contrôle simplifié.

En réalisant cette automatisation, la température et la pression d'huile sont devenues aisément contrôlable. De même l'historique des opérations et des informations sur le système sont fournis grâce à l'interaction homme-machine. Elle assure un contrôle et une surveillance facile. Le travail réalisé dans ce mémoire est organisé en trois chapitres. Dans le premier chapitre nous avons présenté l'unité LDBP2 de Hassi Messaoud. Dans le deuxième chapitre nous avons présenté en détail l'ensemble des changements apportés au système. Dans le dernier chapitre, nous avons présenté la simulation du programme et la supervision de l'unité.

1 Chapitre 1 :Présentations de l'unité LDBP2

1.1. Introduction

Le gisement de Hassi Messaoud est l'un des plus grands gisements de l'Algérie et Pour faciliter son exploitation, il a été divisé en deux secteurs: secteur sud et secteur nord pour chaque secteur un complexe industriel a été construit afin d'exploiter ces richesses, on distingue deux centres industriels ; le centre industriel sud CIS et le centre industriel nord CINA (centre industriel Naili Abdelhalim).Le complexe industriel sud est le plus important il est composé de cinq unités ; l'unité traitement, l'unité GPL 1(gaz propane liquéfié), l'unité raffinage, l'unité compression et réinjection gaz et l'unité GPL2 (gaz propane liquéfié). [1]

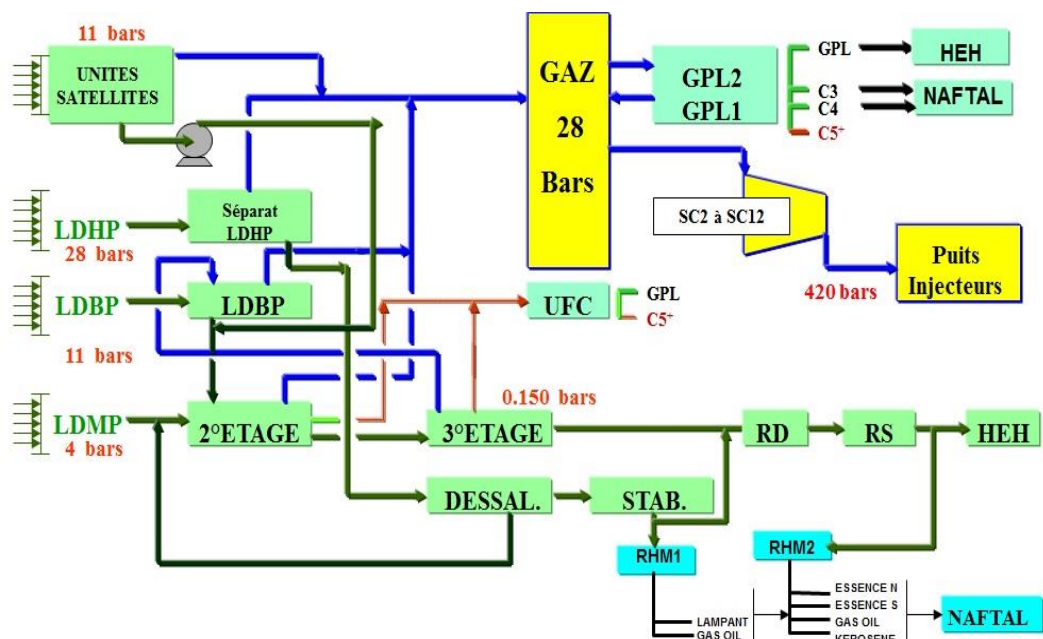


Figure 1.1 : Schéma Process CIS.

1.2. Présentation traitement du brut

L'unité traitement du brut (UTB) a été mise en service en 1957 après la découverte du premier puits de pétrole de Hassi Messaoud (MD01) en 1956. L'UTB est composée essentiellement de deux composantes ; huile et gaz. [1]



Figure 1.2 :Vue satellitaire de Centre Industriel « CIS ».

1.2.1. Partie huile

Manifolds

Le service traitement reçoit la production des différents puits par des Lignes Directes Haut pression LDHP, LDBP et celles des champs satellites au niveau des deux manifolds SUD et NORD :

- Le manifold sud est le plus important, il contient 26 arrivées de brut
- Le manifold nord contient 9 arrivées.

Dans chaque manifold on a des transversales qui sont liées avec toutes les arrivées à l'aide des vannes manuelles, où on fait connecter les arrivées qui ont les mêmes propriétés dans la même transversale, parmi ces propriétés : la pression (varie de 05 à 30 bars).

Ces transversales sont : LDHP, LDBP, 2^{ème} ETAGE, DESSALAGE, P4000, TEST, CONDENSATS. [1]

Unité de séparation LDHP 2

La nouvelle unité de séparation LDHP est une extension de l'ancienne LDHP (séparation 1er étage) du centre, elle est conçue pour traiter les effluents à haut GOR (plus de 1 000), elle comprend quatre séparateurs identiques qui travaillent sous une pression de 28 bars, un ballon d'air instrument, un puisard avec deux pompes, et une torche d'écrêtage sud.

Les quatre (04) séparateurs sont de type cylindrique horizontal et traitent 4 000 m³/ j d'huile et 5 Millions Sm³/ j de gaz chacun à partir d'une alimentation tri phasique (huile, eau et gaz), la séparation est réalisée du fait des différences de densité entre les trois phases. [1]

Unité de séparation LDHP1

L'unité de séparation LDHP1 est composée de 08 séparateurs en deux série A et C (FA1101 A.B.C.D et FA1103 A.B.C.D).

C'est une séparation haute pression (28 bars), chacun de ces séparateurs a une capacité de traitement en huile de 2 800 m³/j et de gaz 500 000 Sm³/j.

Le brut arrivant du manifold ou des puits directement, passe dans les 08 séparateurs.

Le gaz produit est envoyé au manifold général de gaz 28 bars, l'huile passe à l'unité de dessalage tandis que l'eau est évacuée vers puisard puis vers le bassin API. [1]

Unité de séparation LDBP

La série B ou séparation LDBP est composée de quatre séparateurs (FA1102 A.B.C.D) qui travaillent sous une pression de 11 bars. Le brut subit une séparation biphasique. Le gaz sortant au sommet est envoyé vers les stations de compression LDBP1, LDBP2 ou LDBP3. L'huile salée passe vers le dessaleur N°1 pour éliminer les sels ou directement vers 2ème étage de séparation par les vannes régulatrices de niveau d'huile. [1]

Unité de séparation 2ème étage

Le 2ème étage de séparation est composé de trois série A/ B/ C dont chacune est constituée de quatre séparateurs, travaillant à une pression de service 04 bars. Ils sont alimentés par l'unité de dessalage, le brut des satellites, les condensats des stations de compression et les condensats C5+ de l'U.F.C. Chacun de ces séparateurs est capable de traiter quotidiennement une quantité de 2 724 m³ /j d'huile et de 75 600 sm³/j de gaz.

Le gaz sortant des séparateurs est dirigé vers les unités de compression 2ème étage ou 2ème étage bis, alors que le brut est acheminé vers les séparateurs BP du 3ème étage par les lignes « L1...L7 ». [1]

Unité de séparation 3ème étage

La séparation 3ème étage s'effectue au niveau de cinq (05) séparateurs verticaux (FB 1103 A.B.C.D.E) travaillant à une pression de 120 gr/cm². Chacun de ces séparateurs est capable de traiter quotidiennement une quantité de 5 625 m³ d'huile et 508 440 m³ de gaz. L'huile issue de cette séparation est envoyée aux réservoirs de dégazage tandis que le gaz alimente les unités de compression 3ème étage ou 3ème étage bis. [1]

Réservoirs gazeurs (RD)

C'est dans les réservoirs de dégazage RD qu'on appelle aussi 4ème étage où s'effectue la dernière étape de séparation ou dégazage. Ces réservoirs sont de types à toit fixe. Le gaz sortant de chaque RD est dirigé vers torche (faible quantité). L'huile est transférée vers les

réservoirs de stockage RS par des pompes de transfert, l'eau purgée est envoyée vers le bassin API. [1]

Stockage

Un parc de stockage constitué de cinq (05) réservoirs à toit flottant RS A/B/C/D & E d'une capacité de 15 000 m³ chacun.

Pomperie

La pomperie d'expédition du brut est composée de deux stations, la première ayant neuf pompes et la seconde ayant 4, son rôle est :

- le transfert du brut dégazé des RD vers les RS.
- d'augmenter la pression d'aspiration des pompes d'expédition.
- l'expédition du brut des RS vers le terminal de stockage de Haoud–El-Hamra
- évacuer les eaux décantées des RD et RS vers bassin API
- l'envoi d'huile vers la nouvelle raffinerie
- augmenter le débit d'expédition vers HEH.

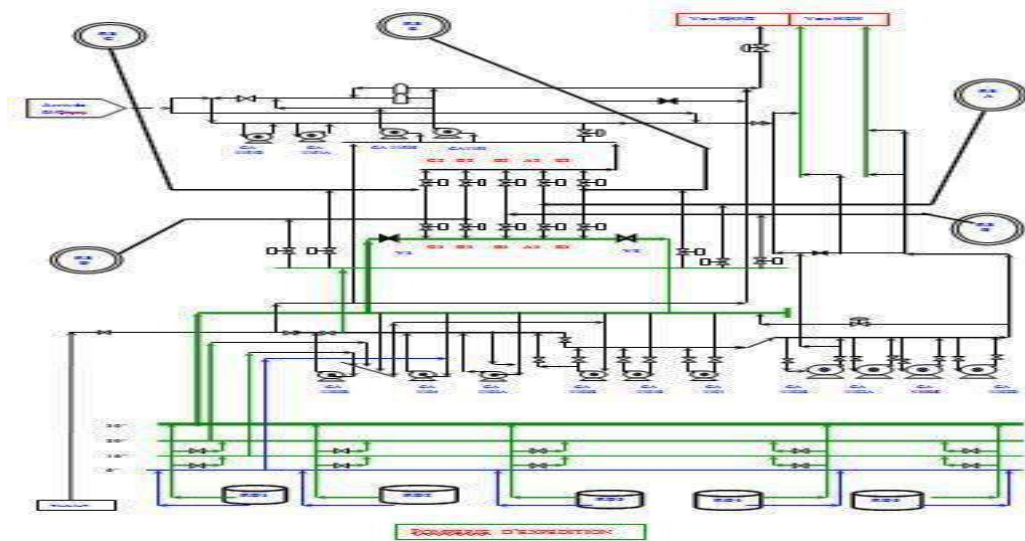


Figure 1.3: Pomperie d'expédition.

Unité de dessalage

Dans le but de réduire la salinité et autres impuretés (dissoutes ou en suspension) dans le brut, trois dessaleurs sont installés au traitement sud. Le dessaleur n°1 a une capacité de 10 000 m³/j et les dessaleurs n° 2/ 3 ont une capacité de 13 000 m³ /j.

Avant l'entrée du brut au dessaleur on lui injecte un produit dés émulsifiant par des pompes doseuses pour faciliter la coalescence des gouttelettes d'eau.

Les trois dessaleurs sont pourvus des électrodes alimentées en 20 KV. L'eau salée ainsi récupérée est purgée vers le bassin API, et l'huile alimente le 2ème étage de séparation, dont une partie sert comme charge à l'unité de stabilisation. [1]

Unité de stabilisation

L'unité de stabilisation par distillation est constituée d'une colonne de stabilisation avec son système de reflux et de rebouillage. Cette unité est conçue pour traiter 10 000 m³/j de brut.

Le but de la stabilisation du brut est de baisser sa tension de vapeur (TVR) en éliminant les fractions les plus légères y contenu à savoir C1, C2, C3...

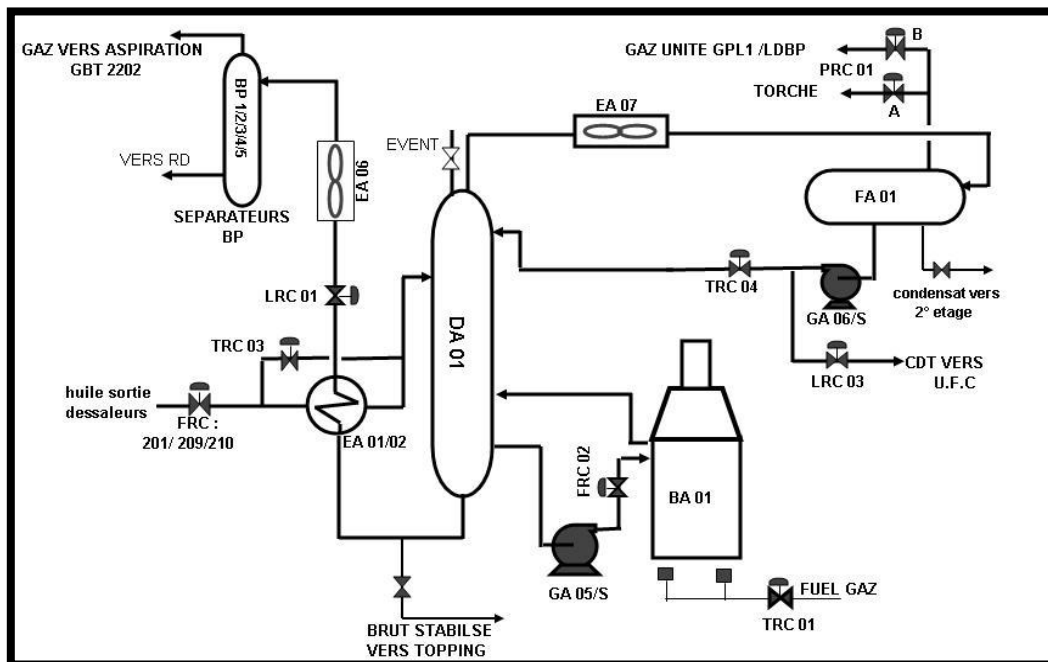


Figure 1.4 : Unité de Stabilisation.

Unité topping (RHM 1)

Le but de l'unité de topping est d'obtenir les carburants liquides par distillation atmosphérique tels que le butane, l'essence, le lampant et le gasoil.

Elle est constituée principalement d'un:

- Vaporisateur
- Fractionnateur
- Four de rebouillage gasoil
- Stripper lampant
- Débutaniseur

Parc de stockage de produits finis

Ce parc est constitué de :

- Sphère à butane : FB201
- Bacs d'essence : FB202 A/B/C
- Bacs de lampant: FB203 et FB 204 A/B
- Bacs de gas-oil : FB205 A

Unité de fractionnement de condensats UFC

L'unité de fractionnement de condensats a été conçue pour traiter une capacité de 2500 m³/j de condensats non stabilisés récupérés des divers points des unités du centre industriel à savoir : 2^{ème} étage et 3^{ème} étage de compression et l'unité stabilisation.

Cette unité a pour objet de fractionner ces condensats dans différentes colonnes de fractionnement dans le but de récupérer:

- Les GPL pour les diriger vers la station GPL1
- Les gaz pauvre en GPL qui sont envoyés vers les stations de compression ou torche
- Les condensats stabilisés C5+, qui sont recyclés dans le brut.

1.2.2. Partie gaz

Unité de compression 2^{ème} étage

Cette unité d'une capacité de 1 000 000 Sm³/j comprime le gaz provenant de la séparation 2^{ème} étage d'une pression 04 bars à une pression de 28 bars à travers un compresseur centrifuge entraîné par une turbine de 3930 kW. [1]

Unité de compression 2^{ème} étage bis

Servant comme unité de secours (d'une capacité de 1 000 000 sm³/j) pour l'unité de compression 2^{ème} étage, cette unité comprime le gaz provenant de la séparation 2^{ème} étage d'une pression 04 bars à une pression de 28 bars à travers un compresseur centrifuge entraîné par un moteur de 6300 kW.

Le refroidissement du gaz et la détente dans le ballon dans ces deux unités nous permet de récupérer une fraction de condensât constituant la charge de l'U.F.C et le gaz est envoyé au manifold 28 bars pour alimenter les unités GPL ou les stations de compression pour réinjection.

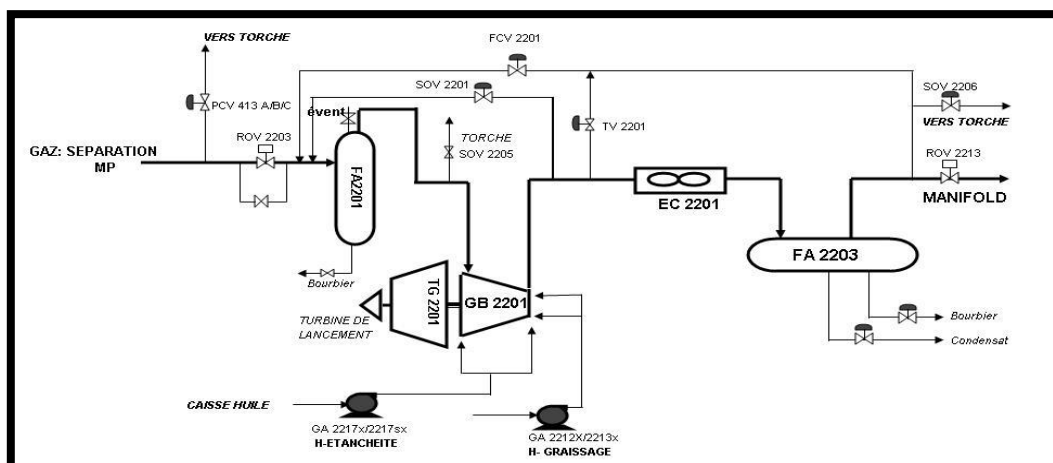


Figure1.5 : compression 2^{ème} étage.

Unité de compression 3^{ème} étage

Les gaz du 3^{ème} étage de séparation (séparation BP) sont comprimés à travers le compresseur centrifuge entraîné par une turbine 4820 kW de 0.06 bar jusqu'à 14 bars et traite 890 000 Sm³/j.

Unité de compression 3^{ème} étage

Servant comme unité de secours (d'une capacité de 600 000 Nm³/j) pour l'unité de compression 3^{ème} étage, cette unité comprime le gaz provenant de la séparation 3^{ème} étage d'une pression 0.06 bar à une pression de 14 bars à travers un compresseur centrifuge entraîné par un moteur de 6300 kW. Le refroidissement du gaz et la détente dans le ballon dans ces deux unités nous permet de récupérer une fraction de condensât constituant la charge de l'U.F.C et le gaz est envoyé aux unités de compression LDBP1, 2 et 3.

Unité de compression LDBP1

Cette unité est conçue pour traiter 1750 000 Sm³/j de gaz. Les gaz venant de la séparation LDBP, de la stable, de l'U.F.C et du 3^{ème} étage ou 3^{ème} étage bis sont collectés dans le manifold gaz LDBP et comprimés à travers un compresseur centrifuge entraîné par une turbine 5600 kW de 10 bars jusqu'à 28 bars pour alimenter les unités GPL ou les stations de compression pour réinjection.

Unité de compression LDBP2

Cette unité comprime le gaz provenant d'un champ satellite avec un appoint gaz local (via aspiration LDBP 1) à travers un compresseur centrifuge entraîné par un moteur 6000 kW de 07 bars jusqu'à 28 bars pour alimenter les unités GPL ou les stations de compression pour réinjection. .

Unité de compression LDBP3

Servant comme unité de secours (d'une capacité de 1 800 000 Nm³/j) pour les unités de compression LDBP 1 et LDBP 2, cette unité comprime le gaz provenant d'un champ satellite avec un appoint gaz local (via aspiration LDBP 1) à travers un compresseur centrifuge entraîné par un moteur 6330 kW de 06 bars jusqu'à 28, ainsi le gaz est envoyé vers manifold 28 bars pour alimenter les unités GPL ou les stations de compression pour réinjection. [1]

1.3. Description d'Unité LDBP 2

L'unité de compression du gaz LDBP 2 est construite dans le but de renforcer l'unité de Boosting, qui fonctionne simultanément avec les unités existantes telles que la LDBP1 et la LDBP3. La mise en service de l'unité est en 1990. Le gaz à traiter dans l'unité est un mélange de l'écoulement gazeux de MANIFOLD de gaz « 11 Bar » et de l'effluent « séparation 3^{ème} étage ». L'unité est équipée d'un moteur électrique à vitesse constante pour l'entraînement du compresseur du gaz centrifuge. Le figure suivant présent le schéma des différents organes d'unité LDBP-2: [1]

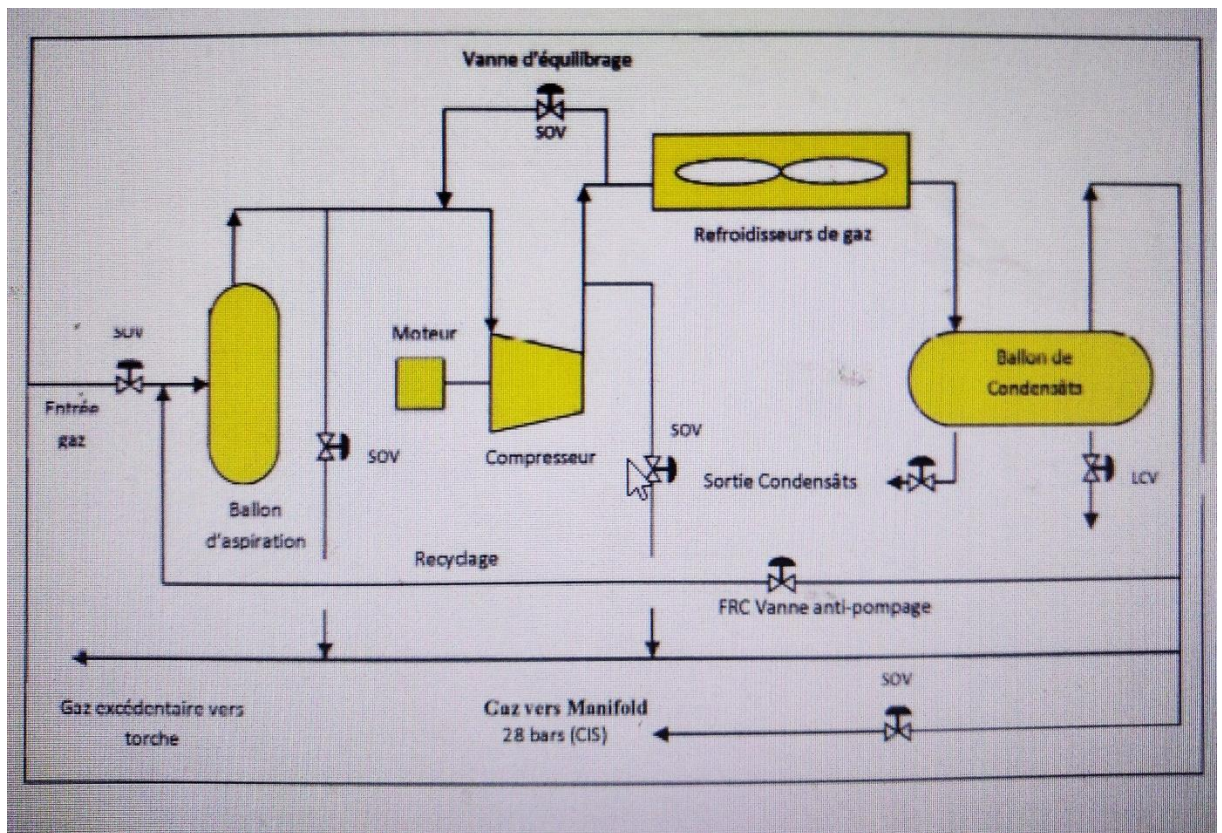


Figure 1.6 : Schéma d'unité LDBP2.

L'unité est composée des organes suivants :

Ballon D'aspiration

Le mélange gazeux à traiter est, en premier lieu, chargé dans un ballon d'aspiration en vue de l'élimination des condensats en suspension dans ce mélange. Les condensats extraits sont refoulés vers la canalisation de condensat, en fonction du niveau dans le ballon d'aspiration, et les gaz sont aspirés par le compresseur du gaz. [1]

A cette fin, un ballon d'aspiration possédant les caractéristiques technique énumérées ci-dessous :

Tableau 1.1 :caracteristique ballon daspiration

Ballon d'aspiration	
Type	Vertical , autoportant
Dimension	Diamètre extérieur : 1,900 mm Longueur : 4,800 mm
Pression	<u>De service</u> :7 BAR <u>De calcul</u> :7 BAR
Température	<u>De service</u> :60°C <u>De calcul</u> :70°C

**Ballon d'Aspiration****Ballon de Condensat****Aéroréfrigérants de Gaz****Figure 1.7** : Vue d'unité LDBP2.

Compression des gaz

Les gaz, desquels ont été éliminés les condensats, sont comprimés par un compresseur des gaz centrifuge entraîné par un moteur électrique. [1]

Dans ce but, un compresseur équipé des auxiliaires possédant les caractéristiques techniques mentionnées ci-dessous:

Tableau 1.2 :caractéristique du compresseur de gaz

Compresseur des Gaz (CREUSOT-LOIRE)	
Type	Centrifuge à peau horizontal et à 5 étages
Débit	85,430 kg/h Maxi
Pression	<u>D'aspiration</u> : 7 Bars <u>De refoulement</u> : 28 Bars
Température	<u>A l'aspiration</u> :55°C en été

	15°C en hiver
Vitesse Nominale	10183tr/min

Multiplicateur

Les caractéristiques techniques du multiplicateur énumérées ci-dessous :

Tableau 1.3 :caractéristiques du multiplicateur

Multiplicateur	
Type	à arbres parallèles et engrenage horizontal
Rapport de multiplication	Environ 6,959

Entrainement

Le compresseur est entraîné par un moteur électrique à induction à vitesse constante, les caractéristiques techniques de ce dernier énumérées ci-dessous:

Tableau 1.4 : caractéristiques du Moteur Electrique

Moteur Electrique (JEUMONT SCHNEIDER)	
Type	ASYNCHRONE TPCB 900ZA
Capacité	6.400 KW à 1.500 T.P.M
Régime de rotation	1.500 T.P.M
Tension nominale	5500V
Class de protection	FG3 avec ventilateur de pressurisation indépendant



Figure 1.8 : Moteur Electrique Asynchrone

Refroidissement des Gaz

Les gaz comprimés par le compresseur sont refroidis par un aéroréfrigérant .au cours de l'opération de refroidissement, l'eau et l'huile en phase vapeur contenues dans les gaz sont transformés en phase liquide. [1]

A cette fin, un aéroréfrigérant possédant les caractéristiques techniques mentionnées ci-dessous:

Tableau 1.5 : caractéristiques du aéroréfrigérant des Gaz

Aéroréfrigérant des Gaz	
Type	A circulation d'air forcé, à tubes à ailettes
Rendement	7366 x 10 ⁶ kcal/h
Température de gaz à la sortie	60°C
Nombre des ventilateurs/pale par ventilateur	Six(6) ventilateurs /6 pales par ventilateur
Entrainement de ventilateur	Moteur électrique à class de protection d2G4

Ballon de Condensat

Les gaz refoulés de l'aéroréfrigérant avec la portion en phase liquide sont séparés en trois fractions, à savoir :gaz, condensat et eau, par un ballon de condensat.

Le condensat et l'eau séparées sont refoulées vers respectivement, la canalisation de condensat et la canalisation d'évacuation des eaux (Bassin API), en fonction de leur niveau dans le ballon de condensat, tandis que les gaz sont refoulés vers le manifold 28 bar.

Dans ce but, un ballon de condensat possédant les caractéristiques techniques mentionnées ci-dessous :

Tableau 1.6 :caractéristiques de Ballon de condensat

Ballon de condensat	
Type	Horizontal
Dimension	Diamètre extérieur : 1,900 mm Longueur : 4,800 mm
Pression	De service :28 BAR De calcul :31 BAR
Température	De service :60°C De calcul :75°C

Réseau d'alimentation électrique

L'énergie électrique haute tension pour le moteur électrique d'entraînement principal du compresseur du gaz centrifuge sera fournie à partir de la ligne de transmission de 30 Kv , via la sous-station électrique. La tension d'entrée électrique sera abaissée jusqu'à 5,5 Kv et l'énergie électrique sera directement fournie au moteur électrique d'entraînement principal. Les machines rotatives de l'unité sont entraînées par des moteurs électriques et, l'énergie électrique nécessaire pour le fonctionnement de l'unité est fournie à partir de la sous-station électrique « GPL1 ».

D'autre part, l'énergie électrique basse tension de 380/220 V sera distribuée à tous les auxiliaires électrique, par l'intermédiaire des panneaux de commande des moteurs électriques basse tension et d'un tableau de distribution.

Protection Incendie

Les équipements de l'installation anti-incendie sont comme suite :

- 3 poteaux d'incendie possédant chacun 2 prises de raccordement pour tuyaux d'incendie et les organes d'obturation nécessaires.
- 3 dévidoirs équipés chacun d'un tuyau en caoutchouc demi-dur de 30 mètres de long et d'une lance.
- 2 boucles d'installations d'extinction par poudre, une pour le transformateur et l'autre pour le compresseur du gaz , y compris son multiplicateur et le moteur électrique.
- Un tableau de contrôle et de commande pour les installations d'extinction par anhydride carbonique CO₂, par halogènes et par poudre.
- 6 extincteurs portatifs à poudre.

1.4. Circuit d'huile

Un circuit de graissage est un système utilisé dans les machines et les moteurs pour fournir de l'huile de lubrification aux différentes pièces en mouvement afin de réduire la friction et l'usure. Le circuit de graissage est conçu pour distribuer l'huile de manière efficace et régulière à tous les points nécessitant une lubrification.

le circuit d'huile joue un rôle important dans l'unité LDBP2, Elle est responsable de la lubrification du compresseur, qui est impossible à faire fonctionner sans l'huile.

Le circuit d'huile est également responsable d'isoler le gaz à l'intérieur du compresseur et ne le laisser pas s'échapper, c'est ce qu'on appelle l'étanchéité.

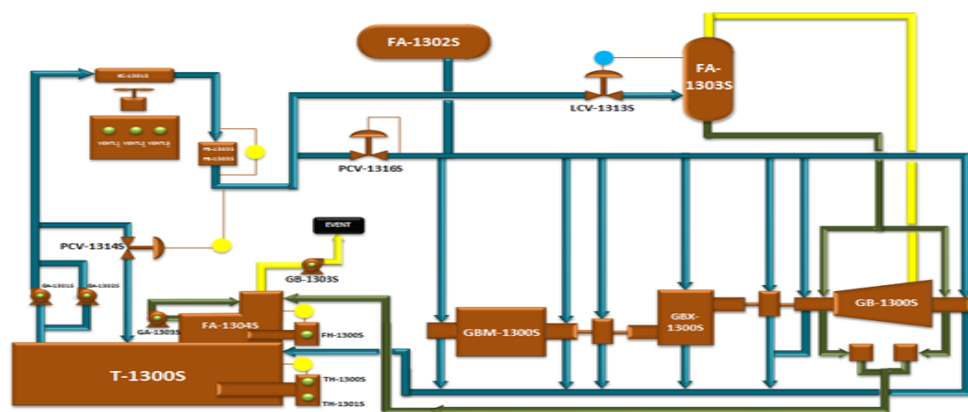


Figure 1-9 : circuit d'huile.

circuit d'huile est composé de :

1.4.1. Caisse d'huile

Une caisse d'huile fait référence à un réservoir ou à un récipient spécialement conçu pour contenir de l'huile. Cela peut être utilisé dans différents contextes, tels que le stockage ou la distribution de l'huile de lubrification.

La caisse d'huile peut varier en taille et en forme en fonction de son utilisation spécifique. Elle peut être fabriquée à partir de différents matériaux, tels que le métal, le plastique ou le verre, en fonction des exigences de conservation de l'huile et des normes de sécurité.



Figure 1-10 : caisse a huile principal.

1.4.2. Caisse à huile pollué

C'est la boîte qui contient l'huile de retour du compresseur et qui est mélangée au gaz. Le processus de séparation des gaz est effectué dans cette boîte au moyen d'aspiration.



Figure 1-11 : caisse pollué.

1.4.3. Pompes d'huile

- **Pompe principale(GA-1301S)**
 - son rôle est de maintenir le niveau d'huile d'étanchéité.et assure la pression de graissage du compresseur gaz
- **Pompe auxiliaire(GA-1302S)**
 - le même travail que la pompe principale, mais elle fonction dans 3 conditions :
 - La pression de refoulement de la pompe principale est basse .
 - La pression du graissage est basse.
 - Niveau de huile dans le réservoir d'étanchéité est bas.



Figure1-12 : pompe de graissage.

1.4.4. Aéroréfrigérants d'huile EC-1301S

Il refroidit l'huile sortant de la caisse à huile principale.



Figure 1-13 : Aéroréfrigérants d'huile .

1.4.5. Filtres à huile (FB-1303S et FB-1304S)

Les filtres sont conçus pour filtrer l'huile de ses impuretés, son degré du filtre est de l'ordre de 10 microns. On les remplace semestriellement ou lorsque les pertes de charge atteint 1,4 kg/cm²...



Figure 1-14 : filtre a huile.

1.4.6. Ballon d'huile d'étanchéité FA-1303S (vertical)

Ce ballon est rempli d'huile pour assurer l'étanchéité de compresseur(50% huile et 50% gaz) .



Figure 1-15 : ballon d'étanchéité .

1.4.7. Ballon d'huile de graissage FA-1302S (horizontal)

Ce ballon est rempli d'huile pour assurer le graissage du compresseur (100% huile) .



Figure 1-16 :ballon de graissage.

1.4.8. Les chauffages TH-1300S, TH-1301S et FH-1300S

Pour chauffer l'huile de graissage et l'huile d'étanchéité.



Figure 1-17 : chauffage d'huile.

1.4.9. Pompe de circulation GA-1303S

La pompe mélange l'huile pour faciliter le processus de séparation de gaz.

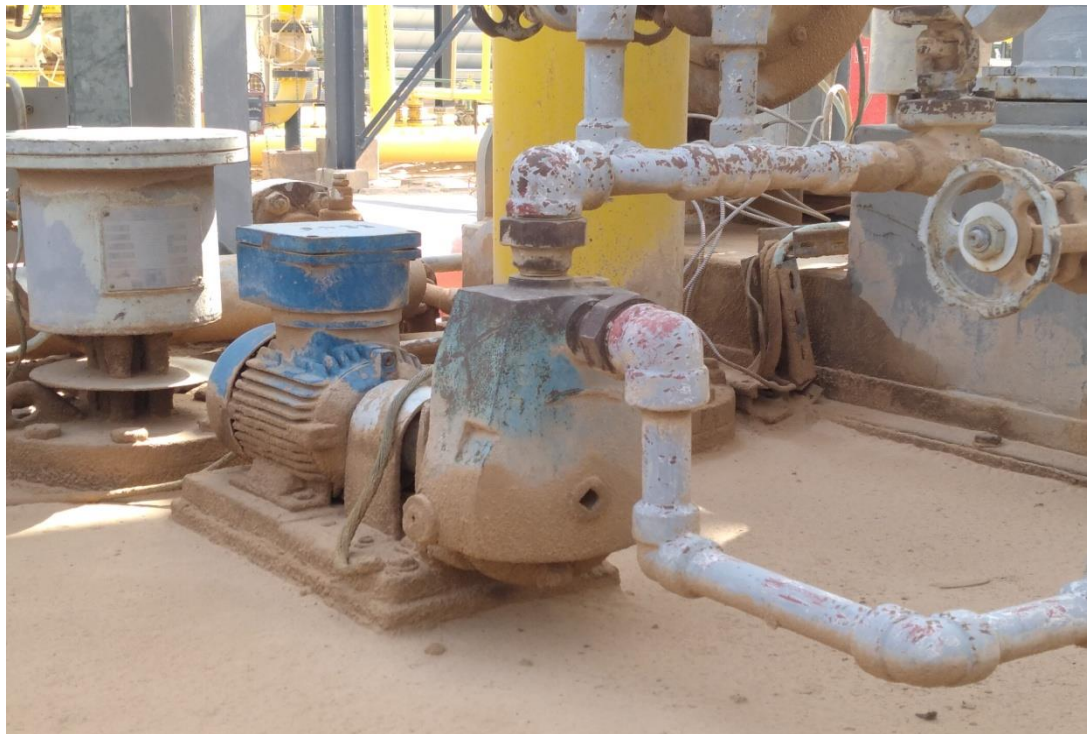


Figure 1-18 :pompe circulation.

1.4.10. Souffleur GB-1303S

Aspirateur avec moteur électrique c'est qui aspirer le gaz séparé de l'huile et souffler a l'atmosphère.



Figure 1-19 :souffleur.

1.4.11. Vanne d'étanchéité LCV-1313S

Cette vanne fonctionne pour ajuster le niveau d'huile dans le réservoir par certaine pourcentage déterminés par l'operateur (censé 50%)

Elle est composée :

- Un positionneur recevoir la commande du régulateur et le convertir a le servomoteur.
- servomoteur qui convertit le signal de commande pneumatique en un déplacement.
- un siège de vanne qui laisse passer un débit en fonction de la position de la tige du servomoteur.

1.4.12. Transmetteur-régulateur de niveau

Il s'agit d'un transmetteur intégré au régulateur, où l'expéditeur mesure le niveau d'huile dans le réservoir d'étanchéité, puis envoie les mesures au régulateur, qui à son tour envoie la commande à la vanne de régulation de niveau .



Figure 1-20 : Transmetteur-régulateur de niveau d'étanchéité.

1.4.13. Vanne TV

Une vanne contenant une thermostat qui contrôle la température de l'huile entrant dans le compresseur de gaz.

1.4.14. Vanne décharge PCV-1314S

Le but de la vanne de by-pass est de protéger contre une pression excessive à la sortie des pompes et de renvoyer l'huile en excès vers le réservoir. Pour tester son bon fonctionnement, il faut fermer lentement la vanne lorsque la pompe est en marche.

1.4.15. Vanne de pression de graissage PCV-1316S

Une vanne autorégulatrice fonctionne pour ajuster la pression d'huile a une certaine valeur selon les exigences de l'unité.

1.4.16. Jauge de niveau (LG)

L'affichage du niveau dans la caisse d'huile est effectué par le biais d'une indication visuelle, également connue sous le nom de "niveau à glace".

1.4.17. Manomètre différentiel de pression (PDAH-1313S)

Ceci indique la pression différentielle entre l'alimentation en huile d'étanchéité et la pression du gaz référence.

1.4.18. Les pressostats

C'est un capteur de pression avec interrupteur(TOR), elle envoie un signal a la salle de contrôle, pour exprimer l'état de la pression d'huile.

1.4.19. Les thermostats

C'est un capteur de température avec interrupteur(TOR), elle envoie un signal a la salle de contrôle, pour exprimer l'état de température d'huile.

1.5. Avantages et les inconvénients de l'ancien système

Les avantages

- aucun risque d'étincelle.
- Les instruments résistent aux températures ambiantes élevées.

Les inconvénients

- Réponse lente de l'équipement.
- Pas d'historique des paramètres.
- Perturber du processus lors de l'intervention.
- Risque de glissade (les tâches d'huile).

1.6. Les avantages et les inconvénients de nouveau système

Les avantages

- Cout raisonnable.
- commande à distance.
- Facile de trouver la panne .
- L'étalonnage des instruments se fait à distance depuis la salle de contrôle.
- Assurer un contrôle de qualité.
- Intervention on line sans perturber le processus.
- Réponse immédiate.
- Maintenance et diagnostique de panne faciles.
- Pas d'encombrement.
- Présence de l'historique des paramètres de régulations en plus des alarmes.
- Pas de dépendance dans le réglage de zéro et l'échelle.

Les inconvénients

- Risque de présence d'étincelle.
- Danger de température élevée sur les équipements électroniques.
- Les équipements n'est pas résistant aux hautes températures.

1.7. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté la zone HMD et les unités CIS et présenté l'unité LDBP2 et expliqué les caractéristiques techniques de ses différents membres tels que: cylindre d'aspiration, pression de gaz, refroidisseur d'air, ... etc. et nous avons expliqué les instruments de cette unité.

2 Chapitre 2

Automatisation de l'unité LDBP2

2.1 Introduction

Ce chapitre se concentre sur la première partie de la tâche d'automatisation, à savoir la sélection du CPU, des cartes d'entrées/sorties, de l'alimentation de l'API, de l'HMI et la programmation de l'API.

2.2 Instrumentation

Capteur de température

Dans l'ancien système de l'unité LDBP2, le capteur de température est un thermostat, dans ce projet nous avons proposé de remplacer ce thermostat par un capteur-transmetteur (pt100+transmetteur 4-20ma).

Capteurs de pression

Et le capteur de pression est un pressostat, sont changés par capteur-transmetteur de pression (4-20ma).

Capteurs de niveau

En ce qui concerne les capteurs de niveau, nous avons suggéré un capteur radar (4-20 ma), car il n'a pas de contact direct avec l'huile et donne des mesures précises.

Les Vannes

Nous avons proposé de changer les vannes pneumatiques par des vannes avancées (avec positionneur électrique signale 4-20ml).

2.3 Structure d'un système automatisé

2.3.1. Partie commande

La partie commande est responsable de la prise de décision, du traitement des informations et de la gestion du cycle de fonctionnement de l'unité (comme un cerveau). Elle reçoit des instructions de la part de l'opérateur, envoie des ordres à la partie opérative, et reçoit des feedbacks de cette dernière avant de renvoyer des signaux à l'opérateur.[3]

2.3.2. Partie opérative

Il s'agit d'un composant qui exécute les instructions envoyées par l'organe de commande. Cet élément peut être un organe de puissance mécanique, électrique, pneumatique ou hydraulique, ou une combinaison de ces technologies.[3]

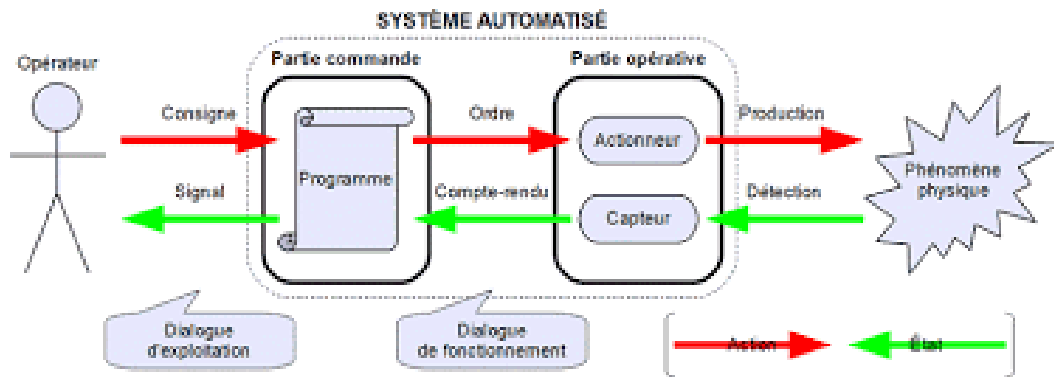


Figure 2-1 : Structure d'un système automatisé

2.4. L'automate programmable industriel

2.4.1. Définition

Selon la norme française NFC 63-850, une API est définie comme un appareil électronique comportant une mémoire programmable par un utilisateur de l'automatisme (non professionnel de l'informatique) à l'aide d'un langage approprié, pour le stockage interne des instructions composant les fonctions de l'automatisme telles que la logique combinatoire et séquentielle, le chronométrage, le comptage, le compte à rebours, la comparaison, le réglage, l'asservissement et la régulation, etc...[4]

Toutes ces fonctions ont pour but de contrôler, mesurer et surveiller les différents types de machines ou de processus utilisant différents types d'entrées et de sorties (logiques, numériques ou analogiques) dans un environnement industriel. Les avantages d'une automatisation sont multiples :

- Production des produits de qualité constante.
- Planification des quantités requises.
- Augmentation de la productivité.
- Amélioration des conditions de travail.
- Amélioration de la sécurité des opérateurs en limitant les risques d'accidents directs.



Figure 2-2 : automate programmable industrielle

2.4.2. Présentation d'un automate

Les automates sont disponibles sous forme compacte ou modulaire, et ils sont organisés selon la structure suivante :

Un composant essentiel des automates est le module d'unité centrale ou CPU, qui est responsable du traitement des informations et de la gestion de toutes les unités de l'automate. Ce module comprend un microprocesseur, ainsi que des circuits périphériques qui gèrent les entrées/sorties. Il intègre également des mémoires RAM et EEPROM nécessaires pour stocker les programmes et les données.[5]

Un autre module essentiel des automates est le module d'alimentation. Ce module est chargé de convertir la tension d'entrée, généralement 220V/50Hz, ou parfois 24V, en tensions continues nécessaires au fonctionnement de l'automate. Il fournit des tensions continues telles que $\pm 5V$, $\pm 12V$ ou $\pm 15V$. Cela garantit que les différents composants de l'automate reçoivent l'alimentation électrique appropriée pour leur bon fonctionnement.[5]

Pour transmettre les signaux de commande à la partie opérative, les automates sont équipés d'un ou plusieurs modules de sorties. Ces modules peuvent être de deux types : "tout ou rien" (TOR) ou analogiques. Les modules TOR permettent de générer des signaux binaires, soit en position "tout" (activé), soit en position "rien" (désactivé). Les modules de sorties analogiques, quant à eux, permettent de générer des signaux de commande de nature continue, offrant une plage de valeurs variables.[5]

Les modules de communication :[5]

- Interfaces d'accès à un réseau Ethernet .
- Interface Profibus.
- Interface de type MPI.

L'exemple suivant présente un modèle d'automate programmable industriel de la marque SIEMENS.

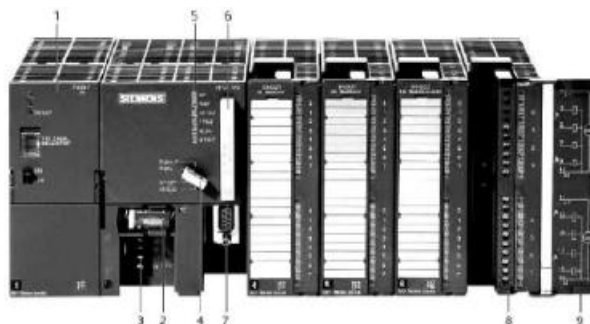


Figure 2-3 : Automate Programmable Industriel SIEMENS[6]

1. Module d'alimentation
2. Pile de sauvegarde
3. Connexion au 24V cc
4. Commutateur de mode (à clé)
5. LED de signalisation d'état et de défauts
6. Carte mémoire
7. Interface multipoint (MPI)
8. Connecteur frontal
9. Volet en face avant

2.4.3 Critères de choix d'un automate

Lors du choix d'un type d'automate, il est essentiel de prendre en compte plusieurs critères importants, tels que :

- La puissance de traitement du processeur.
- Le nombre d'entrées/sorties.
- La nature des entrées/sorties (numériques, analogiques, booléennes).
- La fiabilité.
- La durée de garantie.

2.4.4 Les entrées et les sorties de l'unité

Dans ce qui suit, nous représenté tous les types des entrées et des sorties de circuit de graissage.

Les entrées analogiques

- Transmetteurs de température (5).
- Transmetteurs de niveau(5).
- Transmetteurs de pression(5).

Les sorties analogiques

- Vanne de niveau d'étanchéité.
- Vanne de température.

Les entrées logiques

- Tous les boutons sur local.

Les sorties logiques

- moteur de compresseur.
 - Deux Pompes de lubrification et pompe de circulation.
 - Souffleur.
 - Trois Aéroréfrigérants.
-

- Troischauffages.

2.4.5. Tags de l'unité LDBP2

Nous suggestions pour la nouvelle tags de l'unité LDBP2 étaient les suivantes :

TT-1 : Transmetteur de température caisse principale.

TT-2 : Transmetteur de température caisse polluée.

TT-3 : Transmetteur de température caisse principale(chauffage).

TT-4 : Transmetteur de température sortie aèrorefrigerant.

PT-1 : Transmetteur de pression refoulement pompe.

PDT-1 : Transmetteur de pression différencie (filtre à huile) .

PDT-2 : Transmetteur de pression différencie(gaz-huile).

LT-1 : Transmetteur de niveau ballon de graissage.

LT-2 : Transmetteur de niveau ballon d'étanchéité.

LT-3 : Transmetteur de niveau caisse a huile principale.

LT-4 : Transmetteur de niveau caisse a huile polluée.

LV-1 : Vanne régulatrice niveau d'étanchéité.

TV-1 : Vanne régulatrice de température.

LT-5 : Transmetteur de la vanne LV-1.

TT-5 : Transmetteur de la vanne TV-1.

2.5 Choix d'automate et de HMI

Dans ce projet, nous avons choisi le contrôleur logique programmable « SIMATIC S7-400 », qui possède un grand nombre d'entrées/sorties et exécute des instructions à grande vitesse, L'extensibilité du module peut être garantie à l'avenir.

Le contrôleur adopté comprend les modules suivants :

2.5.1 Module d'alimentation

- **Désignation** : Module d'alimentation
- **Modèle** : PS 405-4A
- **N° de référence** : 6ES7 405-0DA02-0AA0
- **Alimentation** : DC24V / 4A, agrément ATEX

2.5.2 CPU

- **Modèle** : CPU 417-4 DP
- **N° de référence** : 6ES7 417-4XT05-0AB0
- **Description** : Mémoire de travail de 15 Mo de code et de 15 Mo de données ; 0,018 ms/k-instructions ; 16 ko DI/O ; 64 liaisons ; 1 x DP/MPI, 1 x DP et 2 logements pour cartouches IF ; multitraitement, possibilité d'émission et de réception pour l'échange direct de données ; équidistance et traitement isochrone ; routage, routage d'enregistrements ; firmware V5.3 ; également disponible comme module SIPLUS référence 6AG1 417-4XT05-4AB0

2.5.3 Module d'entrées logique

- **Modèle** : DI 32x24VDC
- **N° de référence** : 6ES7 421-1BL01-0AA0
- **Description** : Entrées TOR DI32 x DC24V ; par groupes de 32 ; retard à l'entrée env. 1,2..4,8 ms, fixe ; type d'entrée 1 (CEI 61131)

2.5.4 Module de sortie logique

- **Modèle** : DO 16x24VDC/2A
- **N° de référence** : 6ES7 422-1BH11-0AA0
- **Description** : Sorties TOR DO16 x DC24V/2A ; par groupes de 8 ; 4A par groupe

2.5.6 Module d'entrée analogique

- **Modèle** : AI 8x14BIT_1
- **N de référence** : 6ES7431-1KF10-0AB0
- **Description** : Module des entrées analogiques Ai8 x U/I 14 bits ; précision 1% ; par groupes de 8

2.5.7 Module de sortie analogique

- **Modèle** : AO 8x13BIT
- **N° de référence** : 6ES7 432-1HF00-0AB0
- **Description** : Module de sorties analogiques AO8 x U/I 13 bits ; précision 1% ; par groupes de 8.

2.6 Interface Homme-Machine

L'interface homme-machine (HMI) signifie interface homme-machine et fait référence à un tableau de bord qui permet à un utilisateur de communiquer avec une machine, un programme informatique ou un système.

Dans notre projet, nous avons sélectionné des contrôleurs SIMATIC HMI de la gamme TP1900 Confort.



Figure 2-4 : Interface Homme-Machine

2.6.1 Protocole de communication

La communication est un élément crucial dans le domaine de l'automatisation, et pour que deux équipements puissent échanger des informations, ils doivent être compatibles avec un protocole de communication spécifique. Dans notre projet, nous avons utilisé le protocole MPI pour permettre la communication entre l'automate et l'afficheur. MPI est un standard Ethernet industriel ouvert et innovant qui répond à toutes les exigences de l'automatisation industrielle et permet une communication ouverte à l'échelle de l'entreprise. En utilisant ce protocole, nous avons pu assurer une communication efficace et fiable entre les différents équipements de notre système.

2.6.2 Présentation logiciel TIA PORTAL V13 (S7-400)

Le TIA (Totally Integrated Automation) portal est une plateforme pour les logiciels de l'entreprise Siemens d'automatisation avec un système d'ingénierie cohérent dans un seul programme. Le logiciel TIA (V13) est l'outil de programmation des nouveaux automates comme le SIMATIC S7-1500, SIMATIC S7-1200, SIMATIC S7-300 et SIMATIC S7-400. [7]

L'environnement de travail est divisé en deux types : La vue du portail qui comprend les tâches qui sont traitées rapidement et la vue du projet qui contient différents éléments de projets.

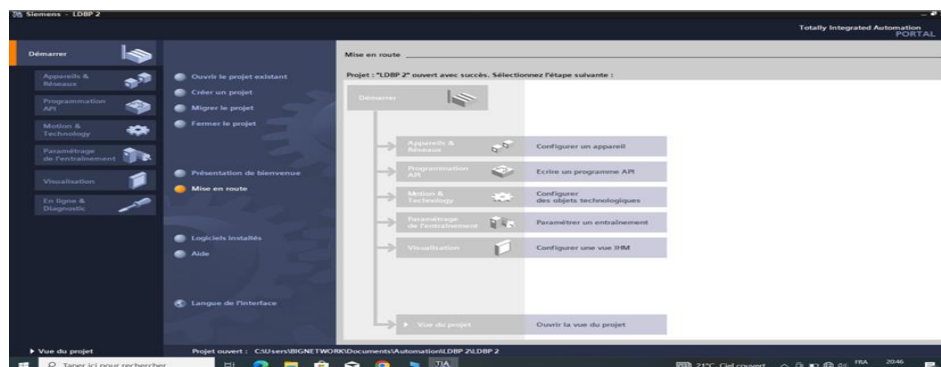


Figure 2-5 : vue du portail.

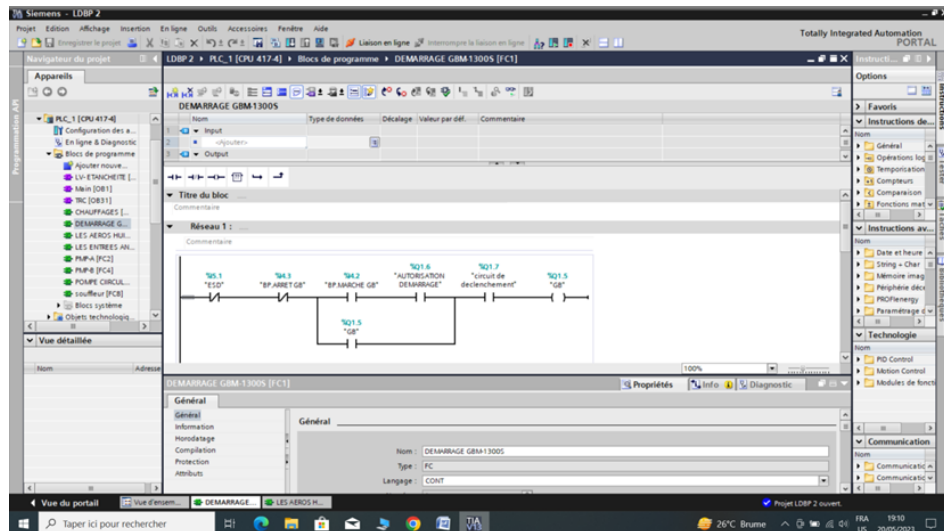


Figure 2-6 : vue du projet.

Pour automatiser une installation utilisant STEP 7 Professional (TIA Portal), les fonctions suivantes peuvent être utilisées:[7]

- Configuration et paramétrage du matériel.
- Paramétrage de la communication.
- Programmation.
- Test, mise en service et dépannage avec les fonctions d'exploitation et de diagnostic.
- Génération d'écrans de visualisation pour les Basic Panels SIMATIC avec WinCC Basic intégré.

2.6.3 Avantages du TIA portal : [7]

- Programmation intuitive et rapide.
- Performance augmentée grâce à des fonctions intégrées : simulation avec PLC-SIM.
- Environnement de configuration commun avec pupitres IHM et entraînements dans l'environnement d'ingénierie TIA Portal.
- Efficacité accrue grâce aux innovations linguistiques de STEP 7.

2.7 Conception de programmes avec TIA PORTAL V13

- La conception d'un programme avec TIA Portal se fait selon les étapes suivantes :
- La création d'un nouveau projet.
- La configuration matérielle.
- La compilation et le chargement de la configuration.
- La création de la table des mnémoniques.
- L'élaboration du programme.
- La simulation avec le logiciel.
- La visualisation d'état du programme.

2.7.1 Création d'un nouveau projet

Pour créer un nouveau projet dans TIA PORTAL, suivez ces étapes :

- Cliquez sur l'icône <Créer un projet>.
- Entrez le nom du projet.
- Fournir une définition simple du projet.
- Cliquez sur le bouton <Créer>.
- Enfin, le projet sera créé et présenté.

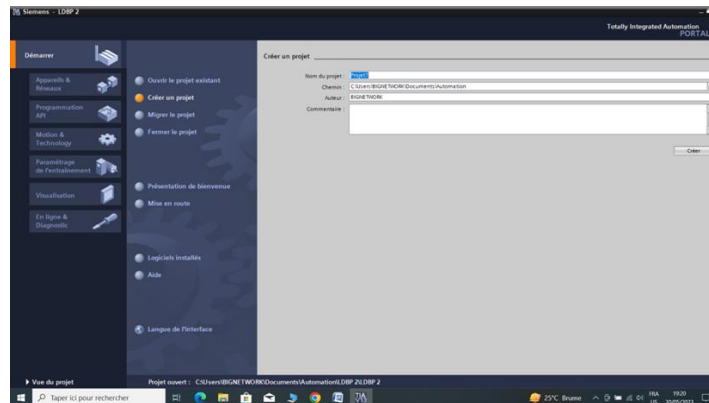


Figure 2.7 : Création d'un projet.

2.7.2 Configuration et paramétrage du matériel

Pour configurer matériel, suivez ces étapes :

- Cliquez sur <<appareil et réseaux>>.
- Cliquez sur l'action <<Ajouter un appareil>> , et ensuite choisissez l'appareil celui que vous voulez (contrôleurs, HMI, Système PC et entraînement).
- Cliquez sur PLC puis choisissez CPU SIMATIC S7-400 > CPU 417 > >6ES74174XT050AB0> puis cliquez sur Ajouter.

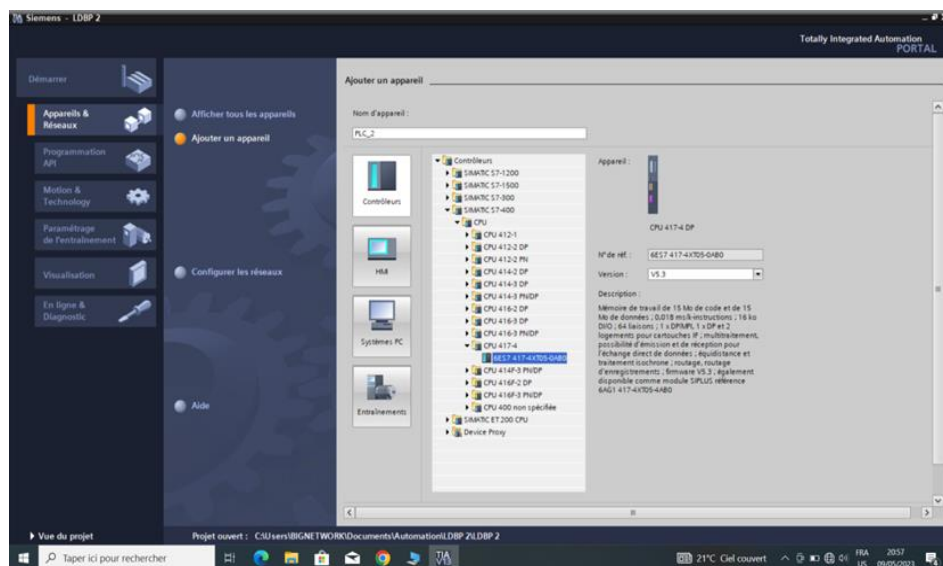


Figure 2-8 : Choix du CPU.

2.7.3 Présentation de l'appareil

Après avoir sélectionné le CPU et l'unité d'alimentation et les cartes entrées sorties, nous pouvons les visualiser immédiatement sous la forme de châssis.

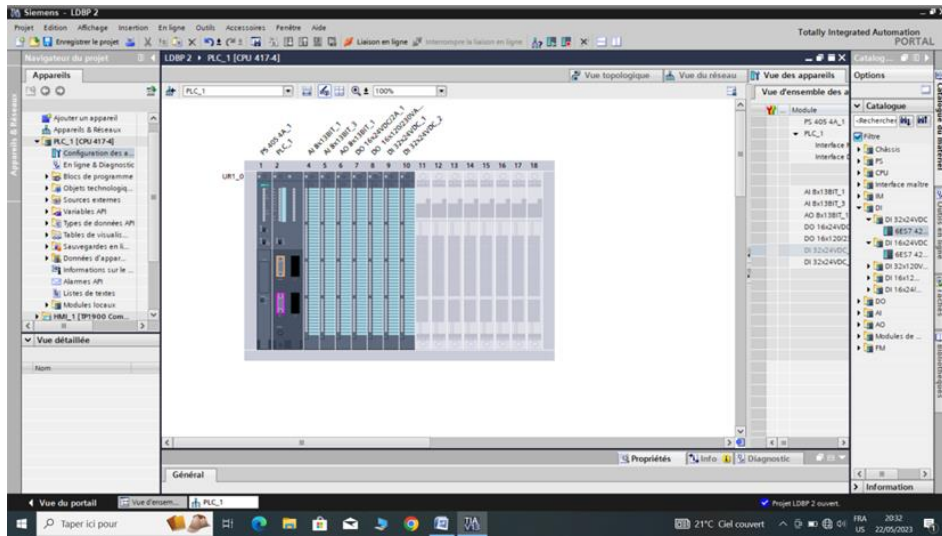


Figure 2-9 : Les modules de châssis.

2.7.4 Etablir une liaison directe

Dans un premier temps, il est nécessaire d'établir une connexion directe entre le PC système et le S7-400 afin de permettre au PC système de lire les données stockées dans la mémoire de l'automate. Pour créer cette connexion, nous sélectionnons notre automate, faisons un clic droit dessus et choisissons "En ligne et diagnostic". En raison de la configuration de l'appareil, la connexion est définie en mode PROFIBUS via la carte PLCSIM. Le schéma ci-dessous illustrera les spécificités de cette connexion.

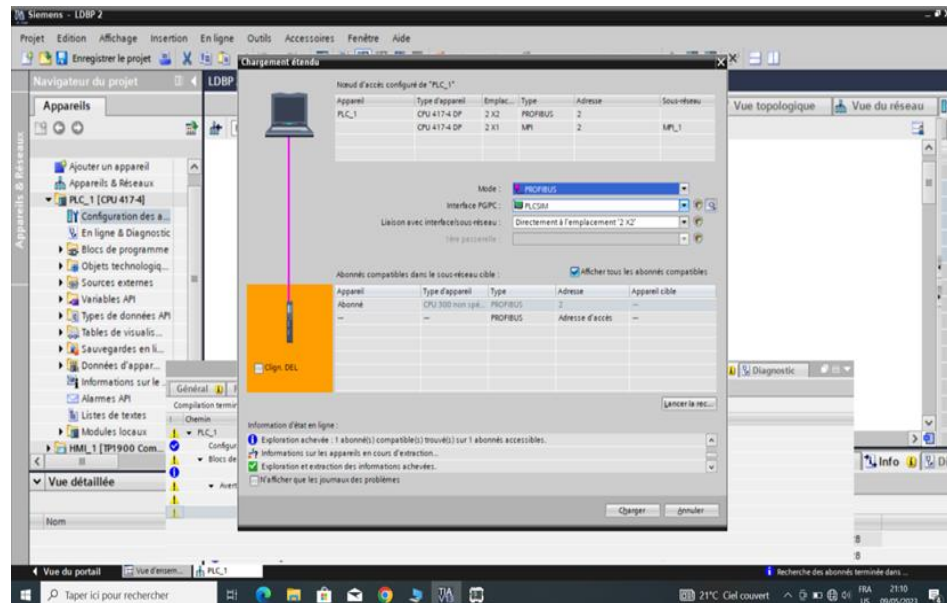


Figure 2.10: Etablissement de la liaison directe.

2.7.5 Table de variables

Pour simplifier la programmation, il peut être utile de créer une table de variables où toutes les variables et constantes utilisées dans le programme peuvent être déclarées. Lors de la définition d'une variable d'API, les informations suivantes doivent être fournies :

- Nom de la variable : il s'agit de l'adresse symbolique de la variable.
- Type de données : par exemple, Boole (1 bit), Word (8 bits)...
- Adresse absolue : Indication d'opérande (par exemple, I0.7 Q1.1, M1.0, ..
- Un commentaire : il fournit des informations sur la variable.

Nom	Type de données	Adresse	Rem.	Visu.	Acces.	Commentaire
ARRET CHAUFFAGE-2	Table de variables s. Bool	%I.3				
AUTOMATI CHAUFFAGE-2	Table de variables s. Bool	%I.4				
MARCH CHAUFFAGE-3	Table de variables s. Bool	%I.5				
ARRET CHAUFFAGE-3	Table de variables s. Bool	%I.6				
AUTOMATI CHAUFFAGE-3	Table de variables s. Bool	%I.7				
BP ARRÊTE SOUFFLEUR	Table de variables s. Bool	%I.0				
BP ARRÊTE SOUFFLEUR	Table de variables s. Bool	%I.2				
BP ARRÊTE POMPE TRINGLIERET	Table de variables s. Bool	%I.3				
BP ARRÊTE POMPE TRINGLIERET	Table de variables s. Bool	%I.4				
BP ARRÊTE AERO 1	Table de variables s. Bool	%I.5				
BP ARRÊTE AERO 1	Table de variables s. Bool	%I.6				
BP ARRÊTE AERO 2	Table de variables s. Bool	%I.7				
BP ARRÊTE AERO 2	Table de variables s. Bool	%I.0				
BP ARRÊTE AERO 3	Table de variables s. Bool	%I.2				
BP ARRÊTE AERO 3	Table de variables s. Bool	%I.3				
CHAUFFAGE-1	Table de variables s. Bool	%Q.3				
CHAUFFAGE-2	Table de variables s. Bool	%Q.4				
CHAUFFAGE-3	Table de variables s. Bool	%Q.5				
AERO1	Table de variables s. Bool	%Q.6				
AERO 2	Table de variables s. Bool	%Q.7				
AERO 3	Table de variables s. Bool	%Q.0				
CAPTEUR DE TEMPERATURE	Table de variables s. Int	%IW18				

Figure 2.11 : tableau des variables.

2.7.6 L'adressage

Pour déterminer l'adressage des composants d'entrée et de sortie dans la configuration matérielle, naviguez simplement jusqu'à "Appareils et réseau" dans le navigateur de projet. Dans la fenêtre de travail, assurez-vous de sélectionner l'onglet "Affichage de l'appareil" et choisissez l'appareil souhaité.

2.8 Win CC sur TIA portal

Le logiciel d'ingénierie Win CC (TIA portal) est utilisé pour configurer des pupitres SIMATIC ainsi que des PC industriels et standards, pour permettre la visualisation. En faisant partie d'un nouveau concept d'ingénierie intégré dans le TIA portal, le SIMATIC Win CC offre un environnement d'ingénierie cohérent pour la programmation et la configuration de solutions de commande et de visualisation d'entraînement. Ce logiciel est utilisé pour toutes les applications HMI, allant des solutions de commande simples avec des panneaux de base aux applications SCADA pour les systèmes multipostes basés sur PC.

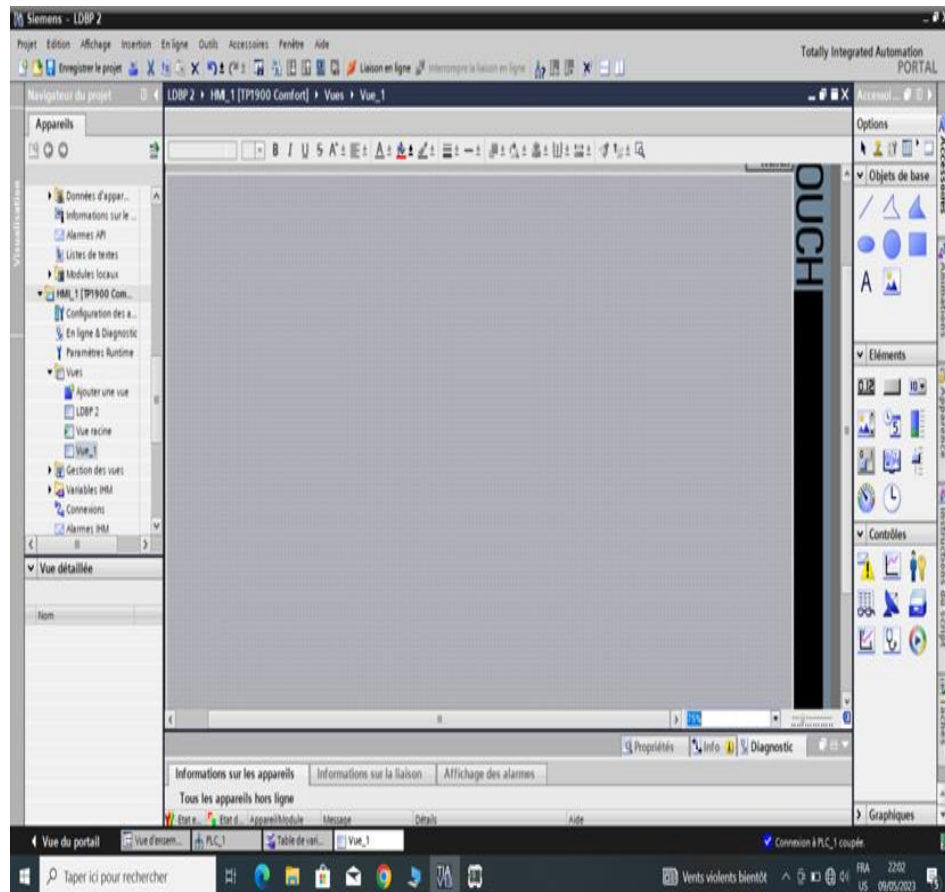


Figure 2.12 : vue du HMI.

2.9 Les blocs de programme

L'automate fournit différents types de blocs contenant le programme et les données correspondants. Selon les exigences et la complexité du processus, il est possible de structurer le programme en différents blocs : OB, FB et FC.

2.9.1 Blocs d'organisation (OB)

Ces blocs servent d'interface entre le système d'exploitation et le programme utilisateur. Les OB sont programmables par l'utilisateur, ce qui leur permet de déterminer le comportement de la CPU.

Les OB sont appelés par le système d'exploitation lors des événements suivants :

- Comportement au démarrage.
- Exécution cyclique du programme.
- Exécution du programme déclenchée par des alarmes (cyclique, process, diagnostic),
- La gestion des erreurs.

2.9.2 Blocs de fonctions (FC)

Ce sont des blocs de code sans mémoire. Ils ne disposent pas d'une mémoire de données dans laquelle les valeurs des paramètres de bloc peuvent être stockées.

2.9.3 Blocs fonctionnels (FB)

Les FC sont des blocs de code qui stockent de manière permanente leurs paramètres d'entrée, de sortie et d'entrée/sortie dans des blocs de données d'instance. Cela permet d'accéder aux données même après le traitement des blocs.

2.9.4 Blocs de données d'instance (DB)

L'appel d'un bloc fonction est une instance. Les données avec lesquelles l'instance fonctionne sont stockées dans un bloc de données d'instance. La taille maximale des blocs de données d'instance varie en fonction de la CPU. Les variables déclarées dans le bloc fonction déterminent la structure du bloc de données d'instance.

2.9.5 Bloc de programmation

Pour que la programmation se fasse correctement, des sous-blocs doivent être placés dans le bloc principal, et dans notre projet, nous avons choisi le langage de programmation LADDER.

Nous allons afficher ici les blocs que nous avons programmés

Bloc d'organisation (OB30)

Ce bloc contient le régulateur PID pour la vanne LV-1 (vanne d'étanchéité).

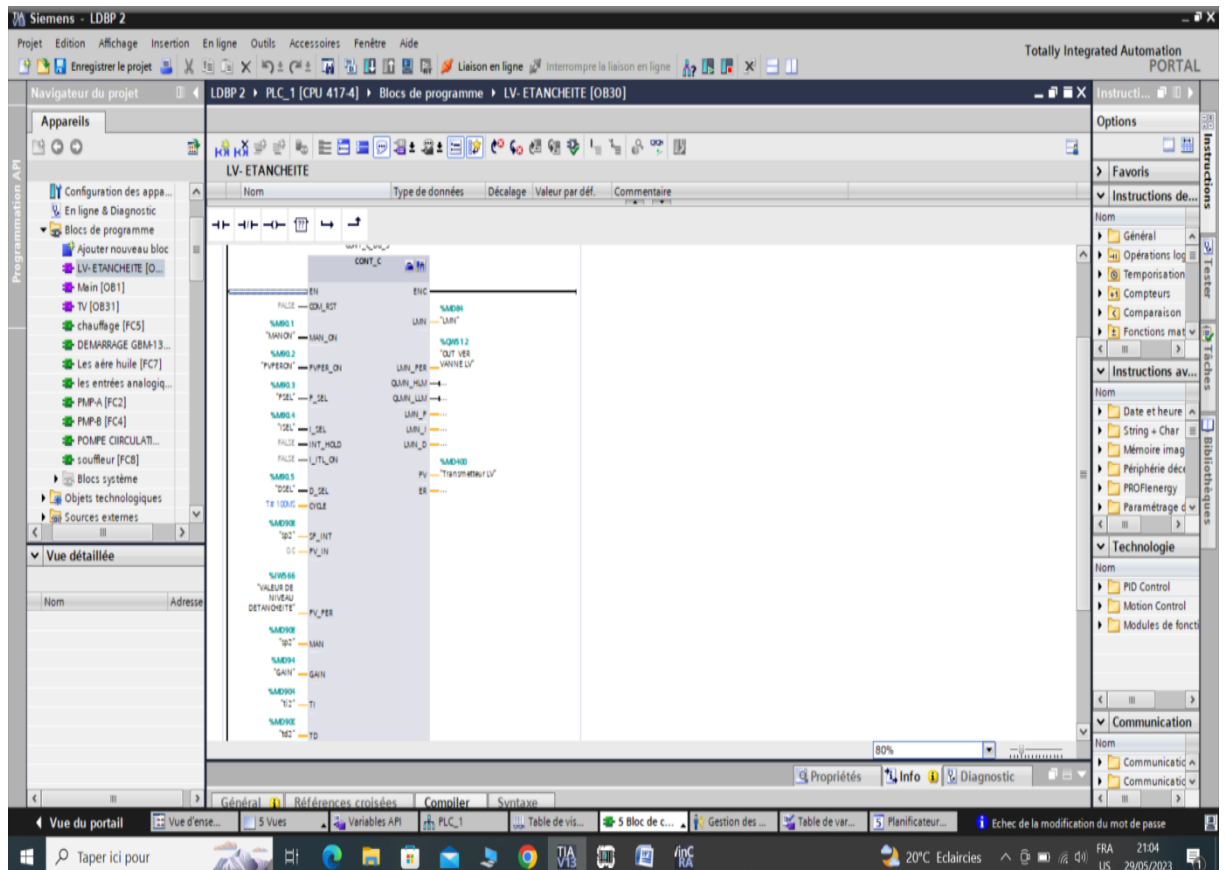


Figure 2.13. Bloc d'organisation(OB30).

Bloc d'organisation (OB31)

Ce bloc contient le régulateur PID pour la vanne TV-1 (vanne de température).

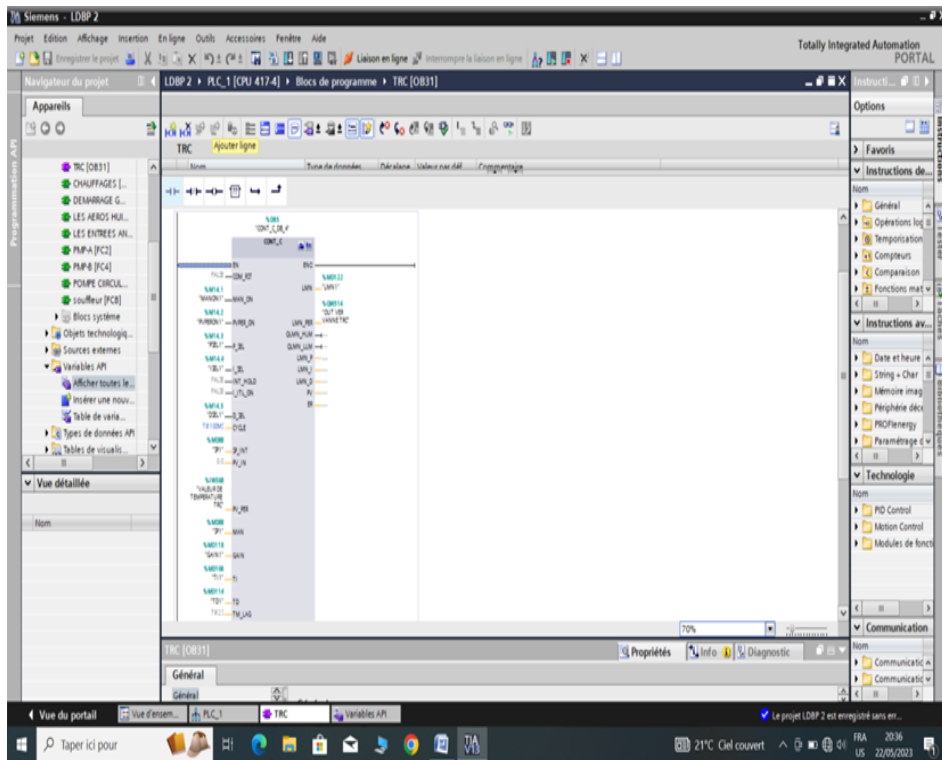


Figure 2.14 : Bloc d'organisation(OB31).

Bloc d'organisation Main(OB1)

Ce bloc contient un groupe de réseaux FC

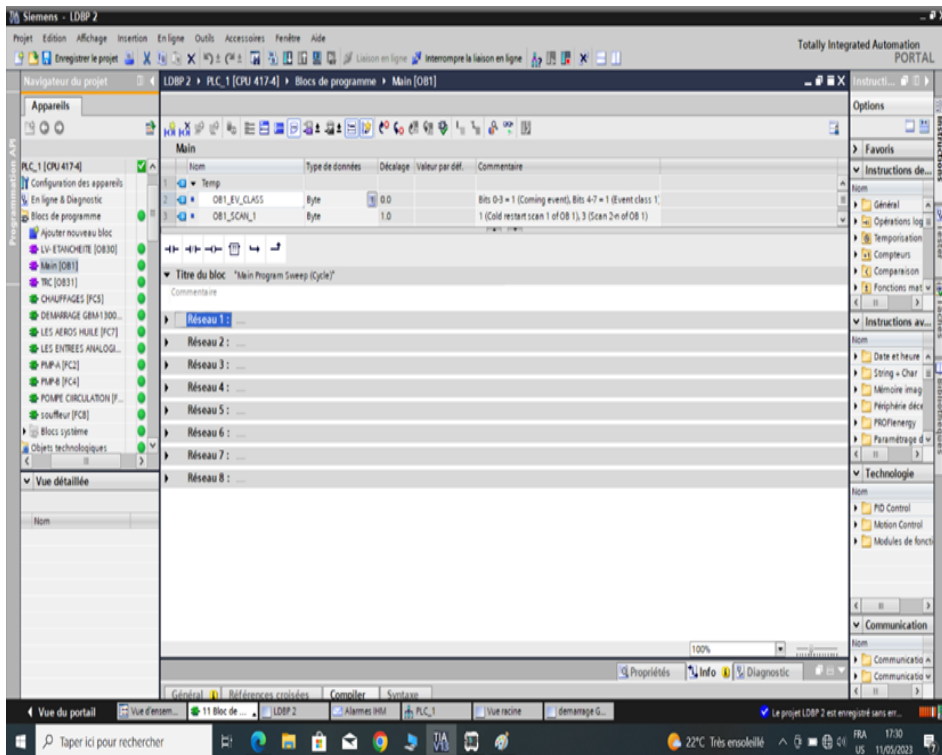


Figure 2.15 : Bloc d'organisation main(OB1).

Réseau 3 (pompe B)

Ce bloc représente le démarrage AUTO/MAN de la pompe B (pompe de graissage).

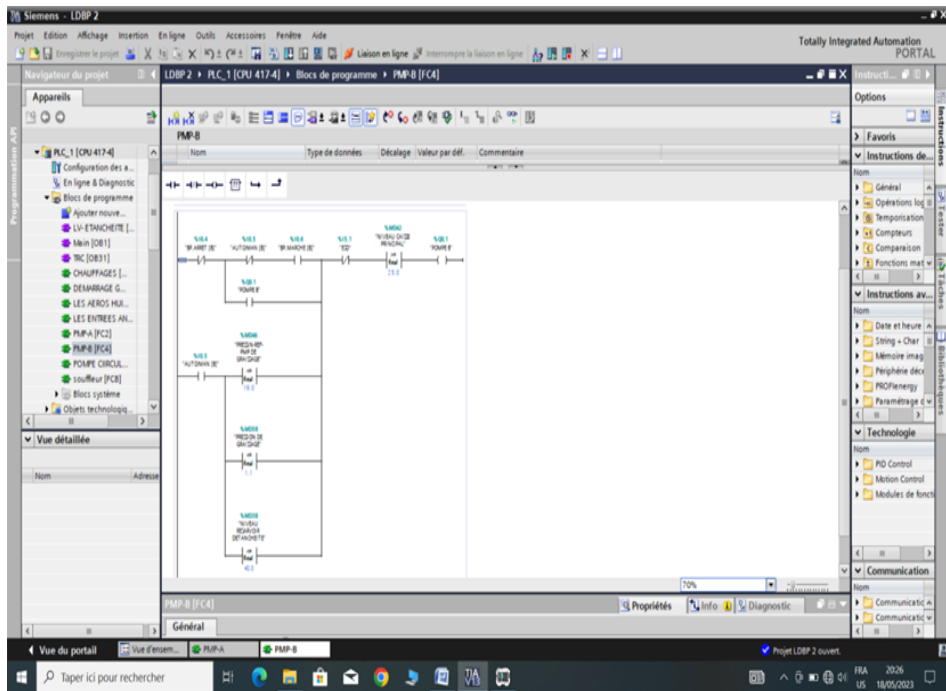


Figure 2.18 : Programme de démarrage de la pompe B.

Réseau 4 (chauffages)

Ce bloc représente le démarrage AUTO/MAN des chauffages d'huile

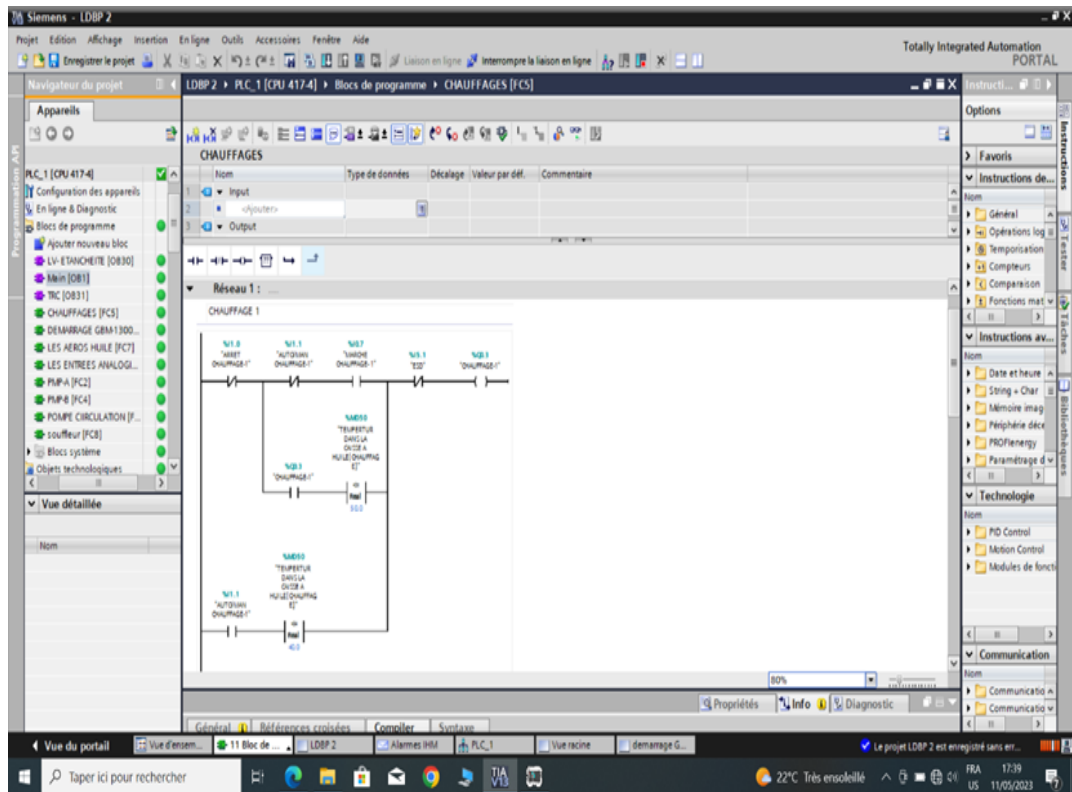


Figure 2.19 : Programme de démarrage du chauffage.

- Une interface industrielle Ethernet PROFINET avec deux ports pour la communication avec d'autres équipements.
- Une interface PROFINET gigabit pour une communication rapide(2 ports).
- Deux emplacements pour carte multimédia pour l'extension de la mémoire ou la connexion d'accessoires.

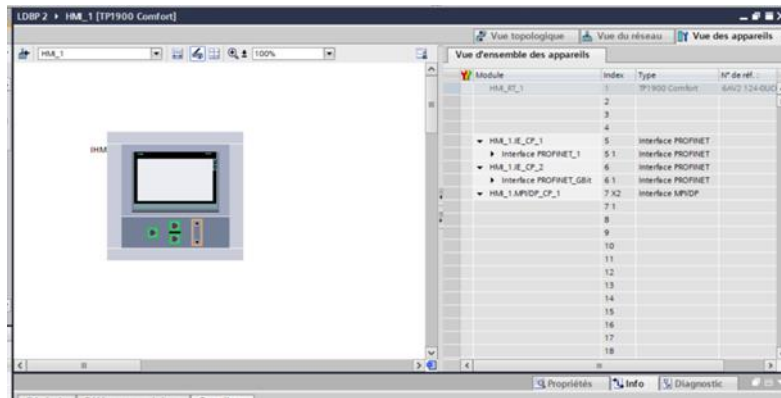


Figure 2.24 : Configuration HMI.

2.10.1 Création des vues

Les étapes clés suivantes sont nécessaires pour créer des vues:

- Planifier la structure de représentation de l'unité : déterminer le nombre des vues nécessaires.
- Planifier la navigation entre les différentes vues.
- Adapter le modèle en conséquence.

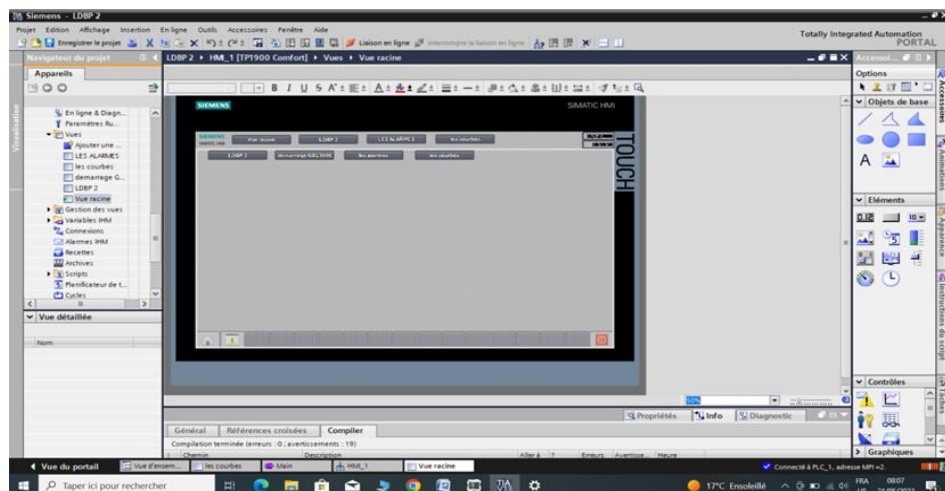


Figure 2.25 : Création des vues.

2.10.2 Crée un tableau des alarmes

Pour écrire un tableau des alarmes nous suivons les étapes suivantes :

- Double cliquez sur <<alarme HMI>>.
- sélectionnez le type d'alarme (alarmes analogiques).

- remplir le tableau.
- crée une vue spéciale les alarmes.
- configuré vue des alarmes.
- compilation.

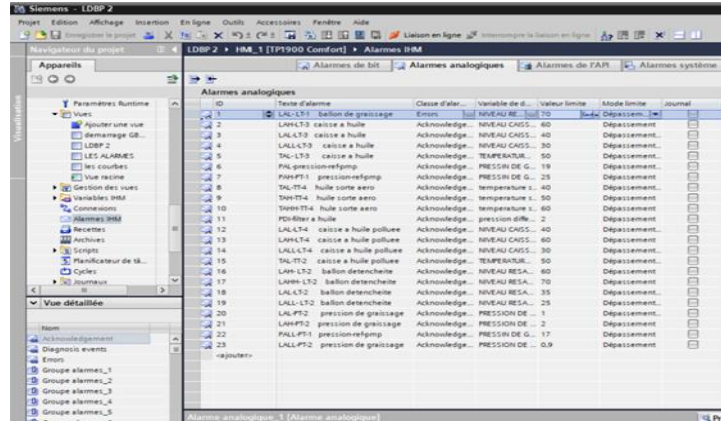


Figure 2.26 : tableau des alarmes.

2.10.3 Création une vue des courbes

- cliquez sur ajoute une vue.
- sélectionnez l'action : accessoires>>contrôles>>vue de courbes.
- configuration le vue de courbes .
- compilation.

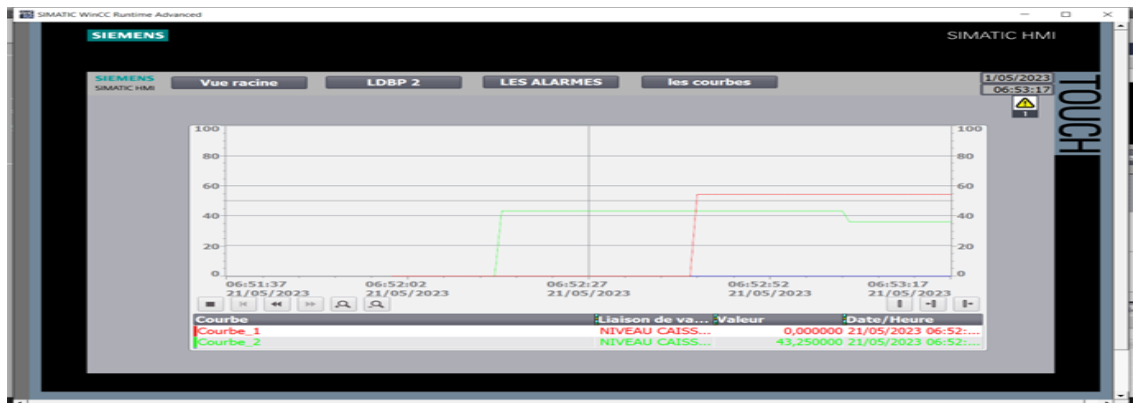


Figure 2.27 : vue des courbes.

2.10.4 Création une plaque frontale

Pour créa une plaque frontale nous suivons les étapes suivantes :

- créa une nouvelle vue.
- dessiner la forme de plaque frontale que vous voulez.
- Sélectionner tout plaque frontale>clic-droit> création un plaque frontale.
- Configurer les événements.

- Validation de plaque frontale.
- Raccordement l'interface de plaque frontale avec l'élément intéressé.
- Compilation.

En fine plaque frontale est OK.

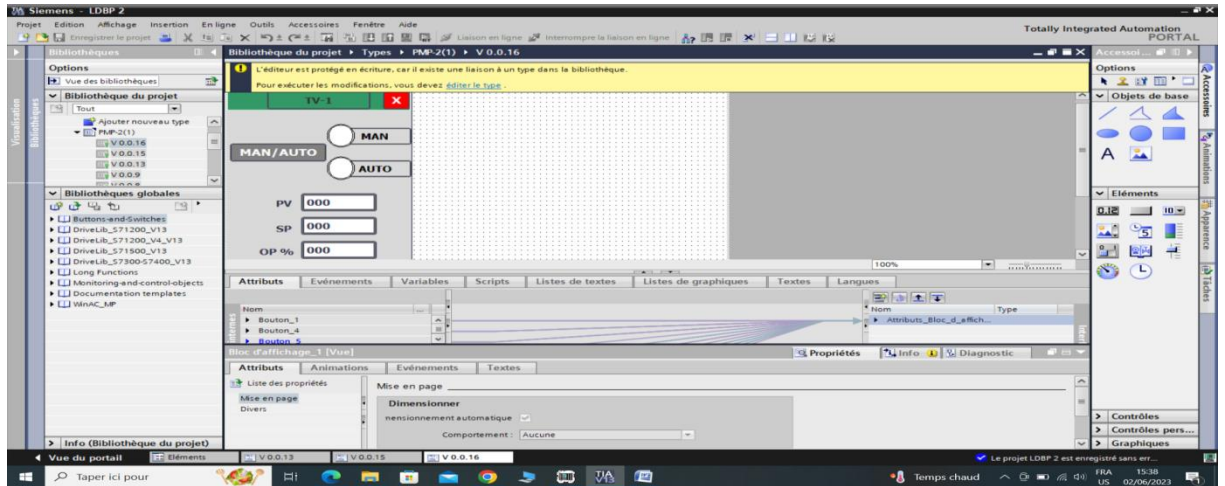


Figure 2.28 : vue de plaque frontale.

2.10.5 Compilation et chargement

Après avoir réalisé la configuration matérielle, il est nécessaire de la compiler et de la charger dans l'automate. Pour effectuer la compilation matérielle et logicielle, il faut sélectionner le projet sur l'API et cliquer sur l'icône "compiler" de la barre de tâches. Pour charger la configuration dans l'automate, il suffit de cliquer sur l'icône "charger dans l'appareil". Une fenêtre s'ouvre alors pour choisir le mode de connexion (PN/IE, PROFIBUS, MPI). Pour faciliter le processus, il est recommandé de choisir le mode de connexion MPI et de relier le PC à la CPU via le PC Adapter.

2.11 Conclusion

Pour automatiser le traitement de l'unité LDBP2, il est nécessaire de charger le programme créé via le logiciel TIA Portal dans l'automate programmable industriel. cela permet d'améliorer les performances de l'opérateur et d'augmenter la sécurité. La première partie de la solution a été réalisée en couvrant la plupart des entrées/sorties nécessaires pour le fonctionnement de la station, comme indiqué dans l'étude précédente. Pour faciliter la gestion des E/S et l'exécution des applications complexes, nous avons opté pour un API puissant. la prochaine étape consiste à présenter la partie logicielle de notre solution.

Chapitre 3

Test et résultats

3.1 Introduction

L'objectif de cette simulation est de vérifier que l'unité fonctionne correctement et que les différentes phases de production sont réalisées avec succès. En modifiant les états des capteurs et des boutons, nous pouvons simuler différentes situations pour tester la réaction de l'unité et la fiabilité de son fonctionnement.

3.2 Simulation

Une fois la configuration matérielle et de HMI est terminée et que le programme qui gère le fonctionnement de l'unité est créé, le chargement et la compilation du programme permettent de détecter d'éventuelles erreurs.

Cette figure affiche les résultats de compilation.

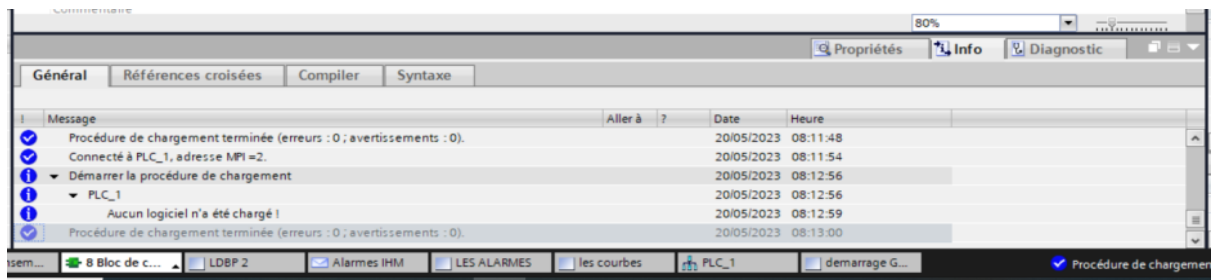


Figure 3-1 : résultats de compilation.

Cliquez sur le bouton Simulation, puis sur démarrer pour vérifier que le système fonctionne correctement, puis appuyez sur démarrer la simulation.

3.3 Visualisation des résultats

Dans l'étape en cours, en changeant l'état des entrées analogiques, et en contrecarrant les états des conducteurs des pompes, souffleur, chauffages, GB1300S et les Aéroréfrigérants huile dans la fenêtre PLCSIM. Vous pouvez voir les résultats sur les vues HMI et sur la fenêtre de programme en ligne

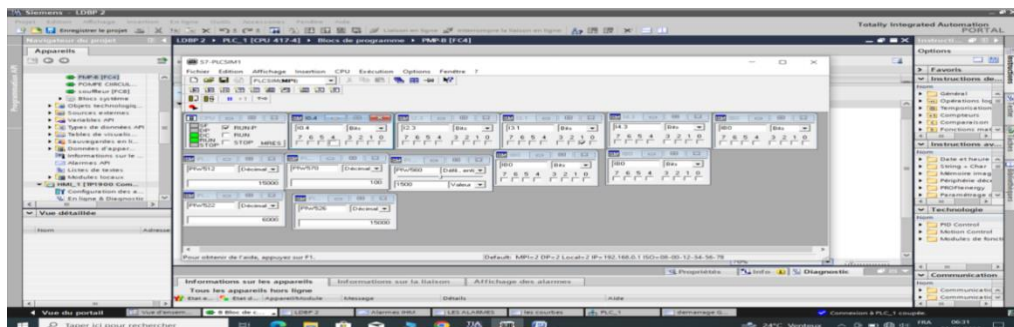


Figure 3-2 : PLC SIM.

3.3.1 Démarrage manuel de la pompe A

Après remplissage de la caisse a huile principale et manque ESD ,nous actionnons la pompe A manuellement qui pompe l'huile du caisse principale vers les aéroréfrigérants pour la refroidir, avec une pression adaptée(22bar)Cette figure représentée le programme de démarrage manuel de la pompe A.

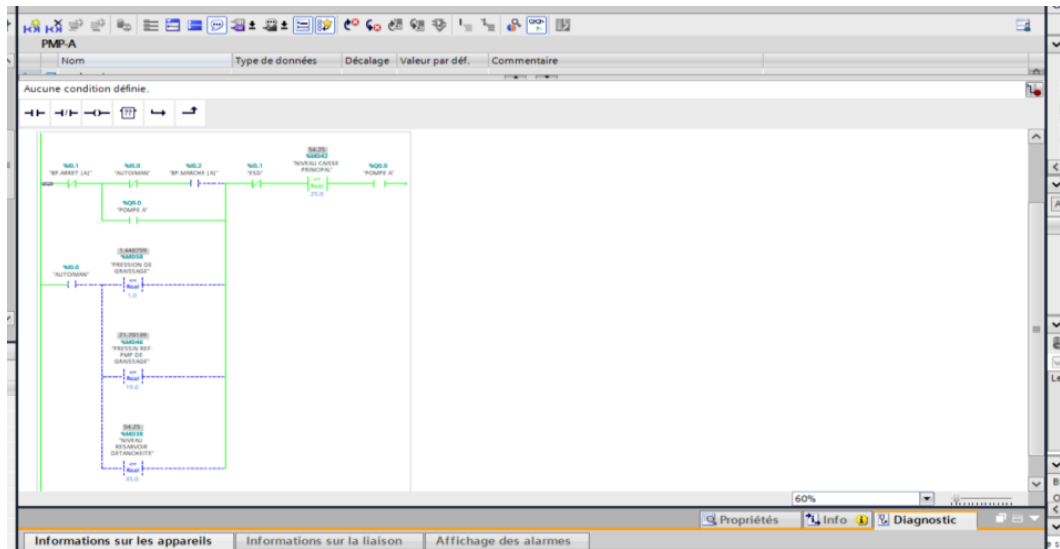


Figure 3-3 : programme de démarrage manuel de la pompe A.

3.3.2 Démarrage automatique de la pompe A

On peut aussi mettre la pompe en mode automatique et elle fonctionne automatiquement à travers les 3 conditions citées précédemment.

Cette figure représente le programme de démarrage automatique de la pompe A.

(la condition :bas pression de graissage).

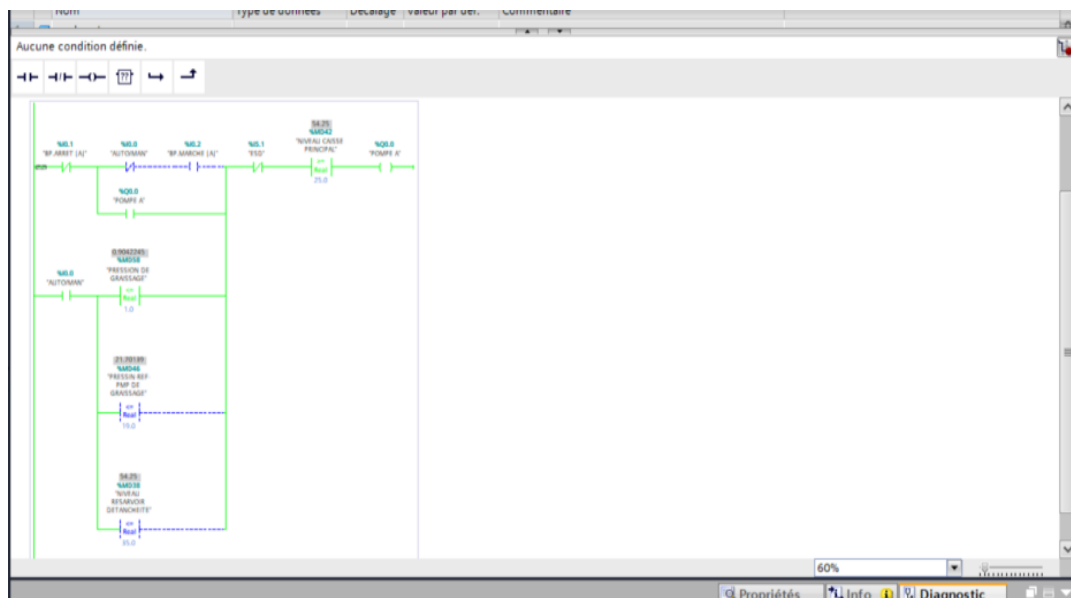


Figure 3-4 : programme de démarrage automatique de la pompe A.

Cette figure représente l'état de système sur HMI(en vert).

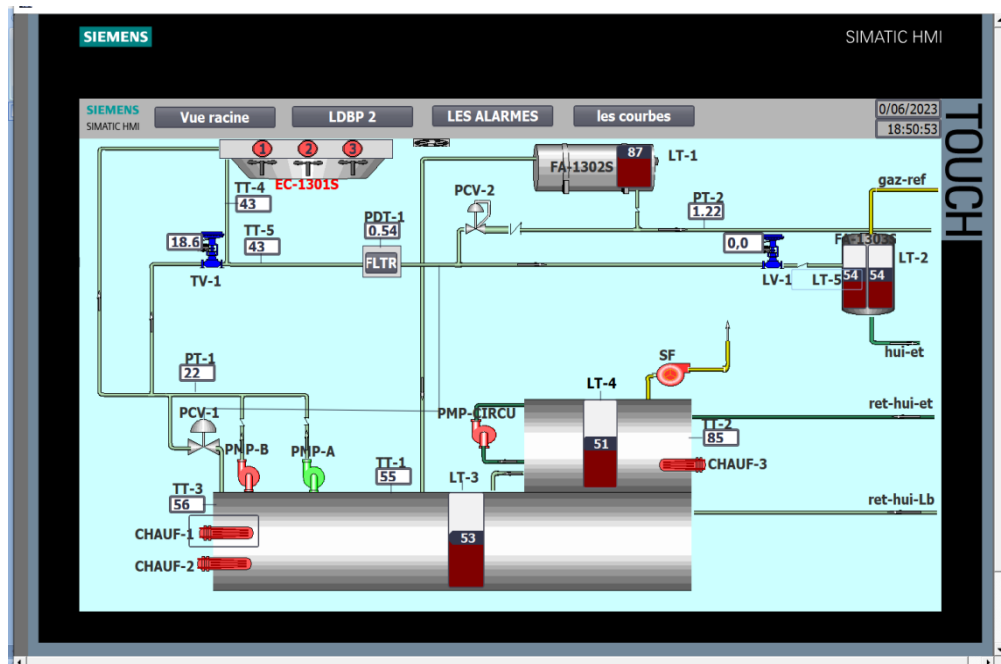


Figure 3-5 : HMI représente le démarrage de la pompe A.

3.3.3 Démarrage manuel de la pompe B

Presque le même programme appliqué dans la pompe A.

Cette figure représente le programme de démarrage manuel du la pompe B.

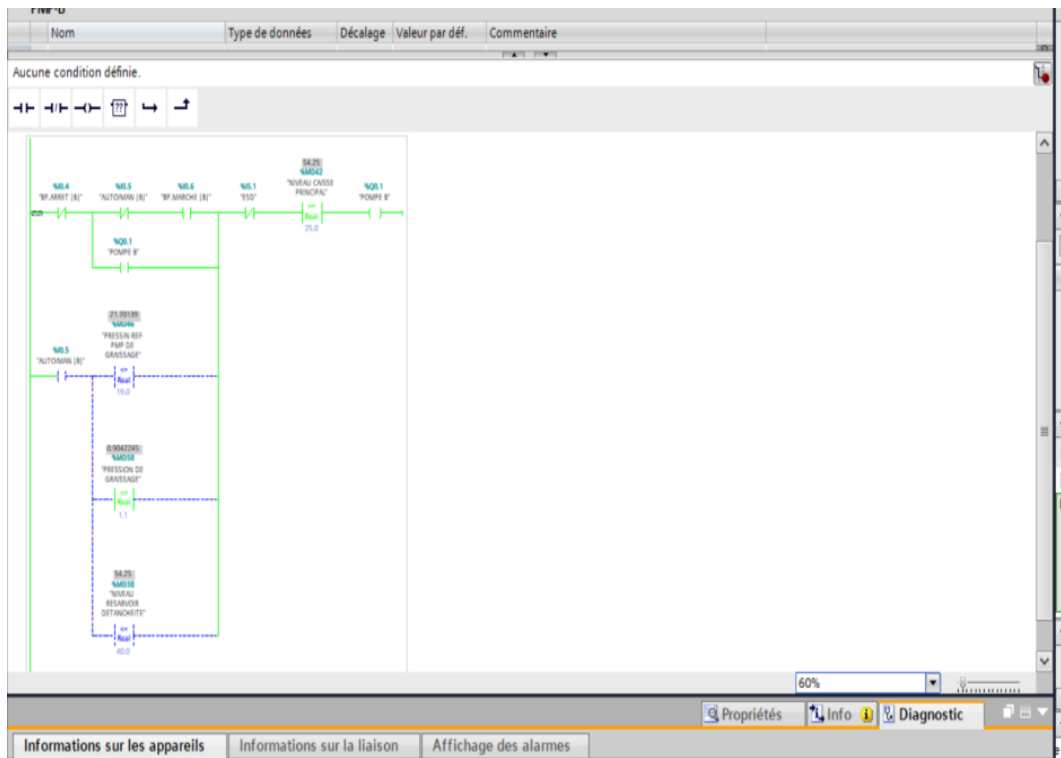


Figure 3-6 : programme de démarrage manuel de la pompe B.

3.3.4 Démarrage automatique de la pompe B

Presque le même programme appliqué dans la pompe A,

Cette figure représente le programme de démarrage automatique de la pompe B.

(condition de démarrage : bas niveau d'étanchéité)

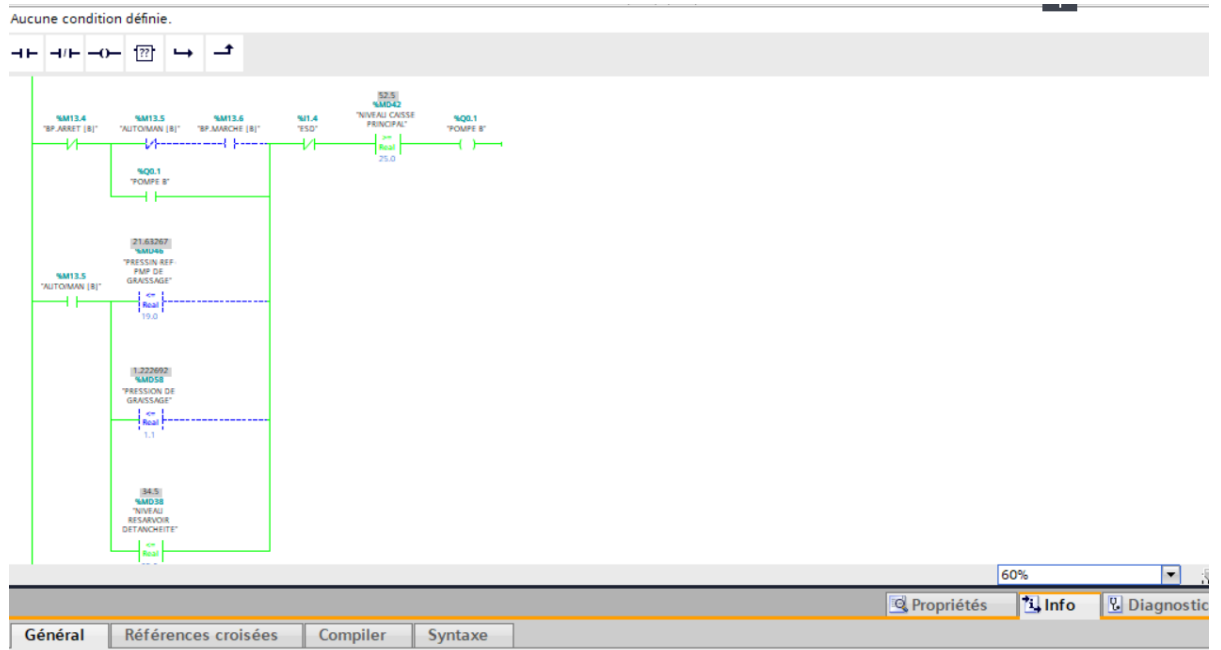


Figure 3-7 : programme de démarrage automatique de la pompe B.

Cette figure représente l'état de système sur HMI(en vert).

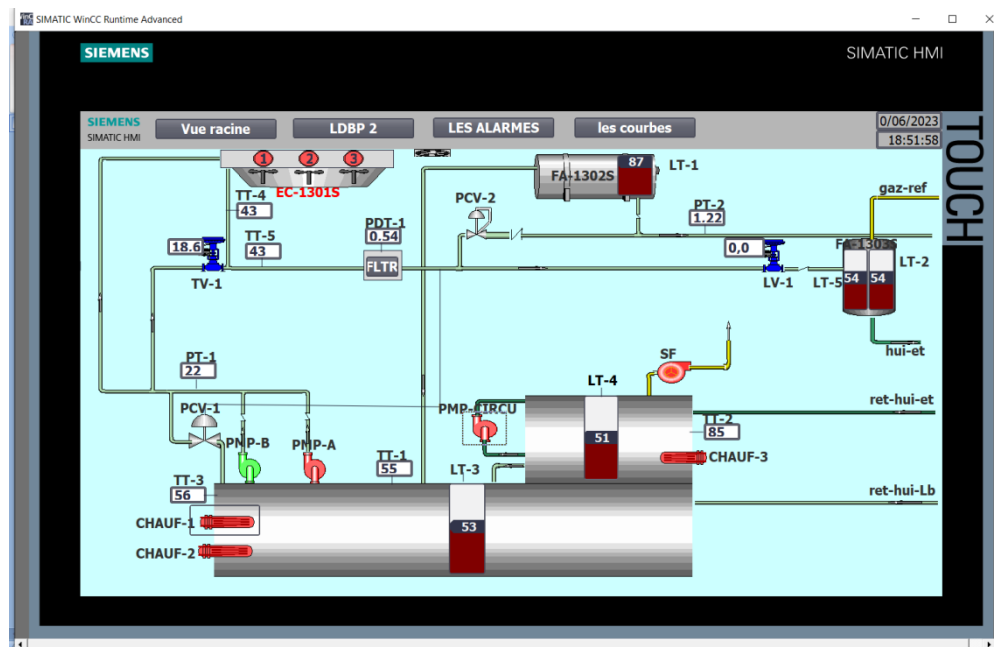


Figure 3-8 : HMI représente le démarrage de la pompe B.

3.3.5 La fonctionnment du régulateur d'étanchéité

Après avoir commencé à remplir le réservoir d'huile d'étanchéité, la vanne commence à se déplacer au moyen du régulateur, qui la contrôle en fonction des conditions définies par l'opérateur.(SP=50%)

Cette figure représente la fonctionnment du régulateur d'étanchéité,

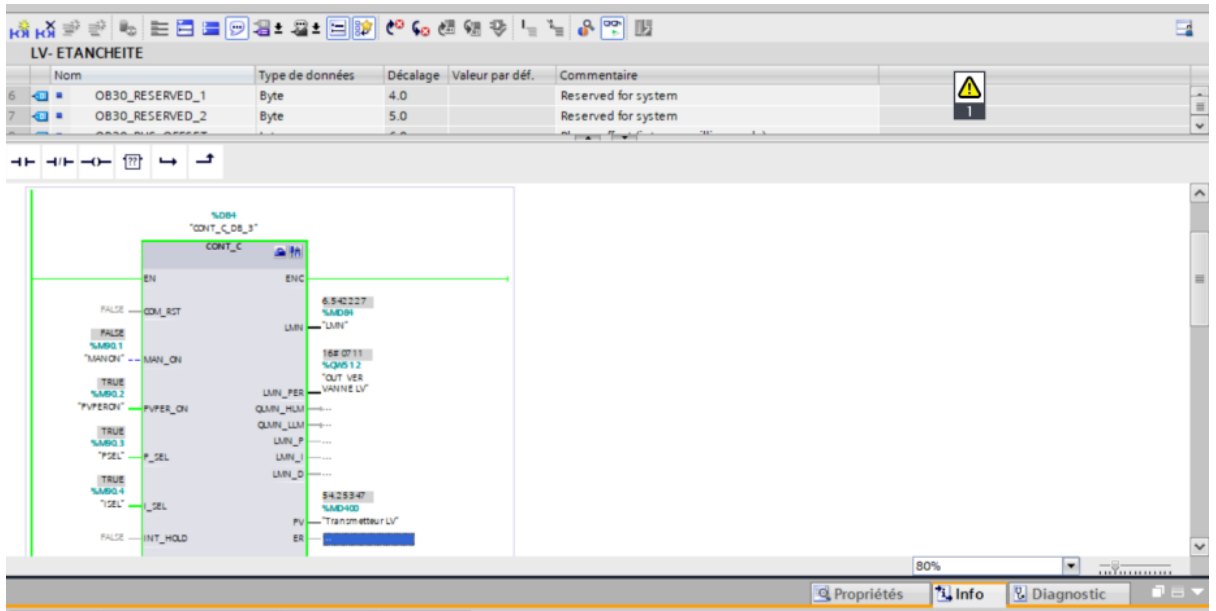


Figure 3-9 : bloc de régulateur d'étanchéité.

Nous contrôlons et observons le rythme du régulateur à travers cette fenêtre(SP/PV/LMN), et nous pouvons également ajuster les paramètres

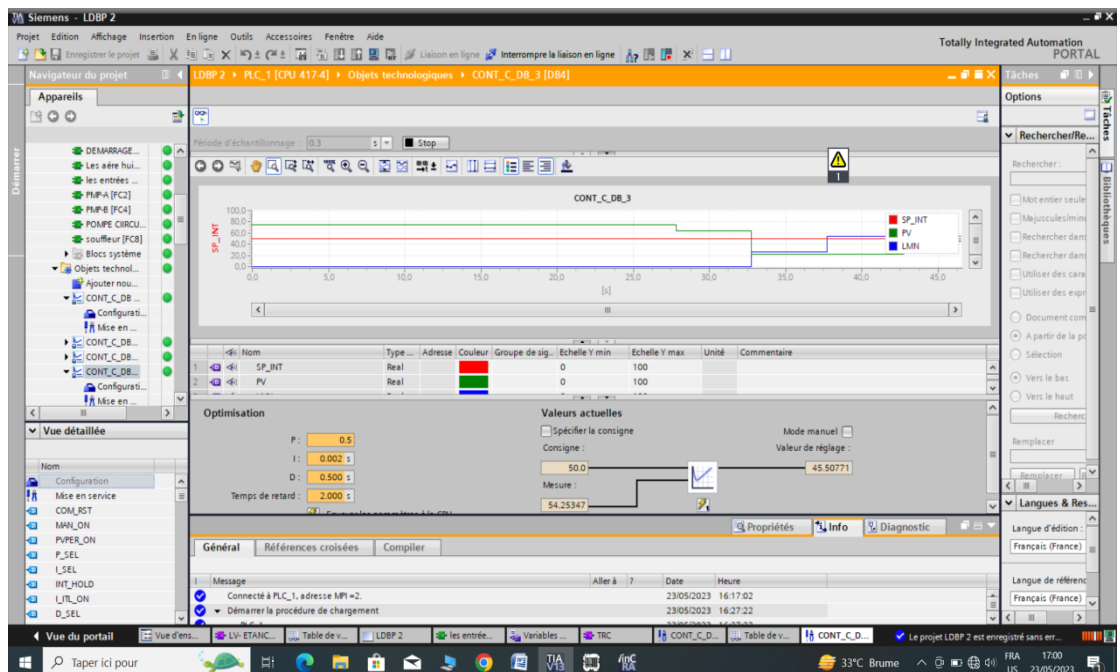


Figure 3-10 : les paramètres du régulateur d'étanchéité.

3.3.6 La fonctionnment du régulateur de température

Même action que le régulateur d'étanchéité

Cette figure représentée la fonctionnment de régulateur du température

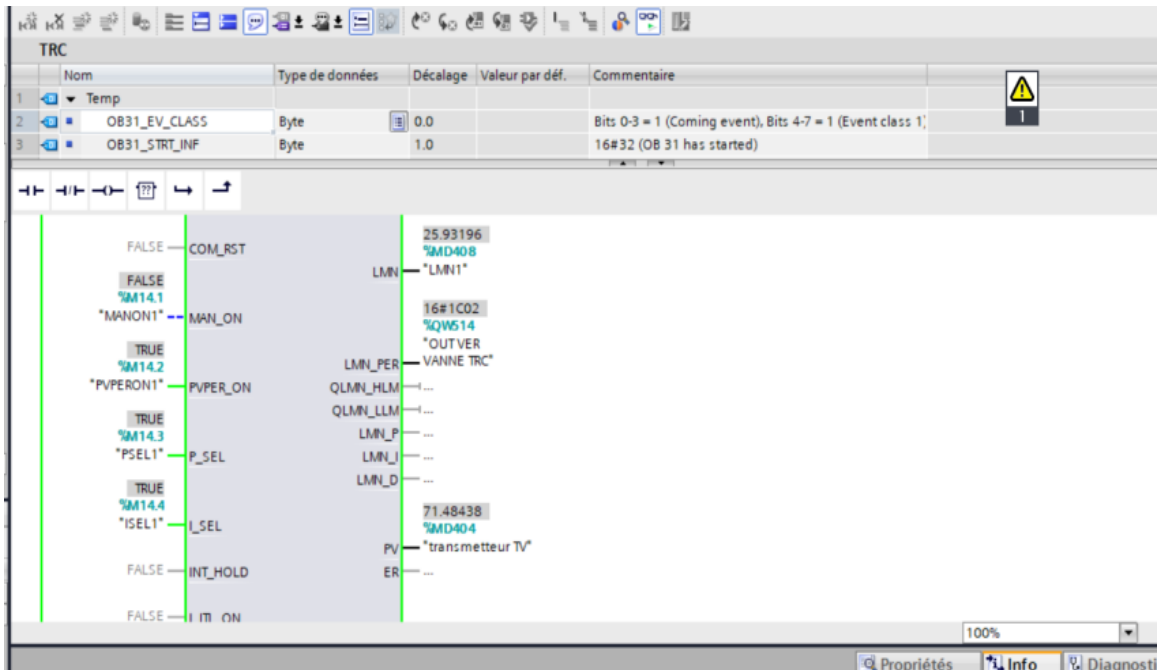


Figure 3-11 : bloc du régulateur de température.

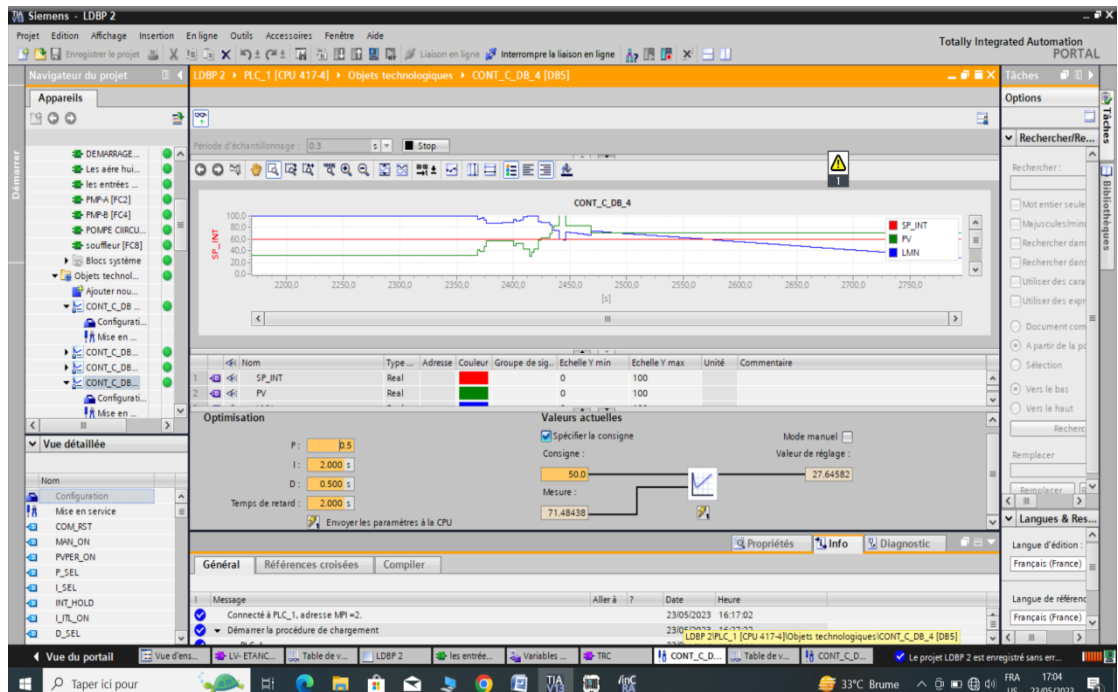


Figure 3-12 : régulateur de température.

3.3.7 Démarrage manuel du chauffage 1

Nous faisons fonctionner le chauffage manuellement au besoin. nous disons de l'allumer, de surveiller la température de l'huile et de l'éteindre à la température souhaitée.

Les condition de démarrage le chauffage (manque ESD.pas bas niveau caisse a huile)

Cette figure représente le programme de démarrage manuel de chauffage 1.

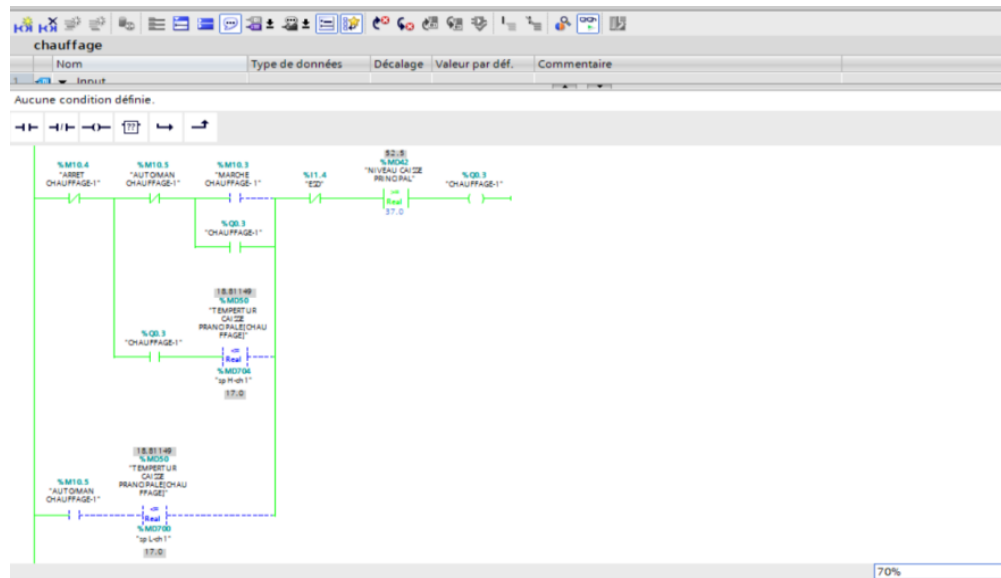


Figure 3-13 : programme de démarrage manuel du chauffage 1.

3.3.8 Démarrage automatique du chauffage 1

Dans le cas où nous voulons faire fonctionner le chauffage automatiquement, nous le mettons en mode automatique et réglons la plage de température à obtenir.

Les condition de démarrage le chauffage (manque ESD.pas bas niveau caisse a huile).

Cette figure représente le programme de démarrage automatique de chauffage1.

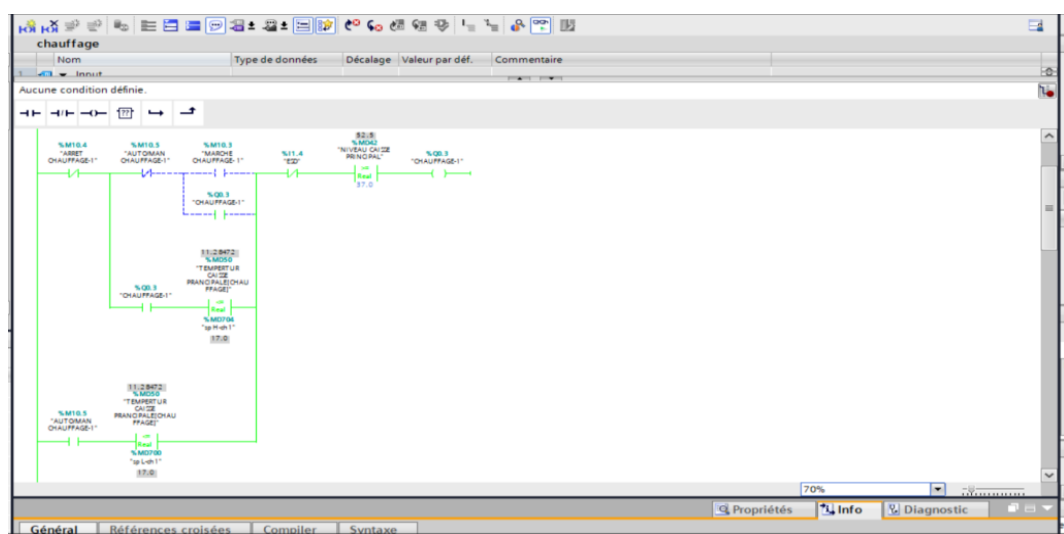


Figure 3-14 : programme de démarrage manuel du chauffage 1.

Cette figure représente l'état de système sur HMI(en vert).

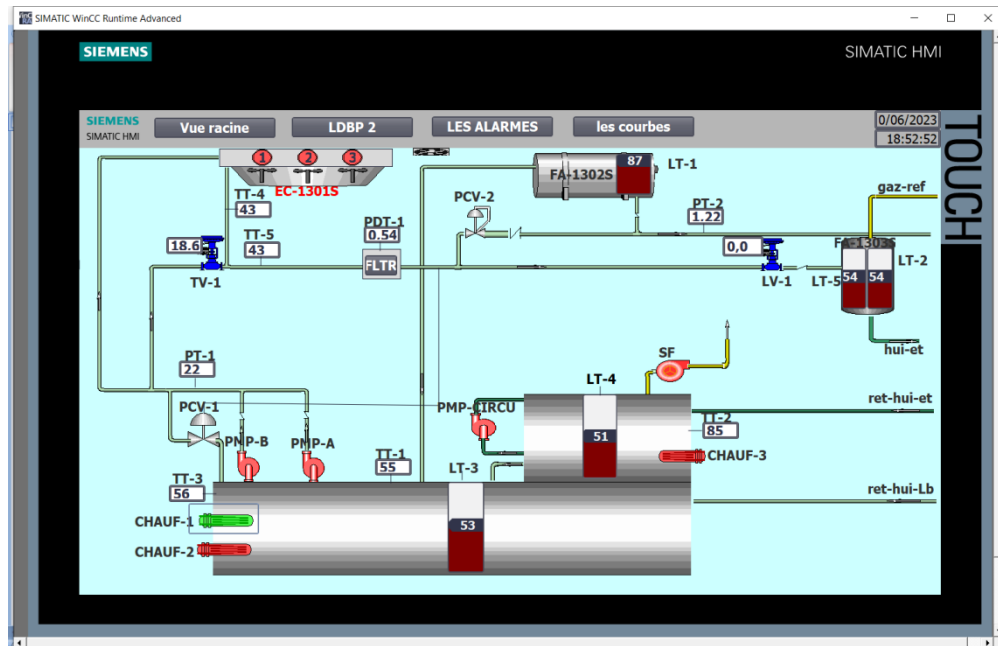


Figure 3-15 : HMI représente le démarrage du chauffage 1.

3.3.9 Démarrage local/a distance de la pompe circulation

Une fois que la caisse polluée pleine(50 %), nous pouvons faire fonctionner cette pompe local ou a distance selon les besoins, car elle peut être actionnée à partir de HMI dans la position a distance uniquement, et elle peut être actionnée sur site dans la position local uniquement.

Cette figure représente le programme de démarrage local/a distance de la pompe de circulation.

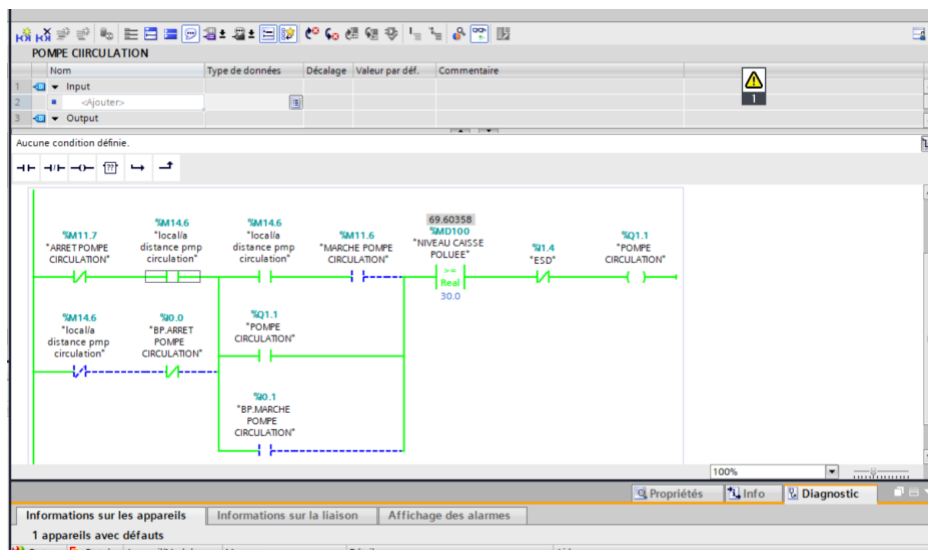


Figure 3-16: programme de démarrage a distance de la pompe de circulation.

Cette figure représente l'état de système sur HMI(en vert).

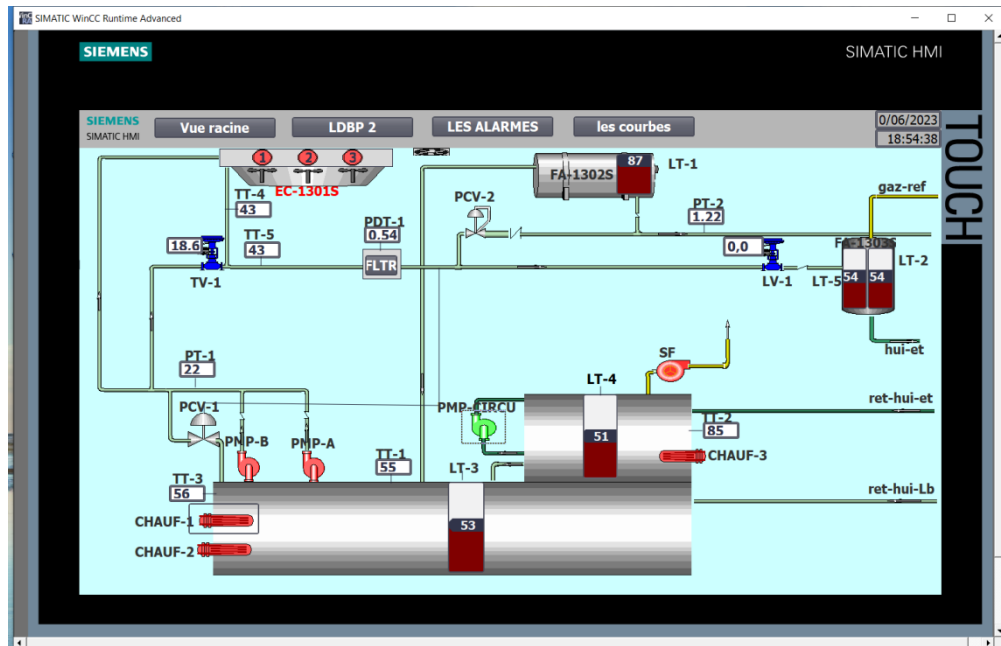


Figure 3-17 : HMI représente le démarrage de la pompe circulation.

3.3.10 Démarrage manuel du souffleur

Ce programme nous pouvons exécuter le souffleur local ou a distance au besoin, et la condition de démarrage du souffleur manque ESD.

Cette figure représente le programme de démarrage local/a distance de souffleur.

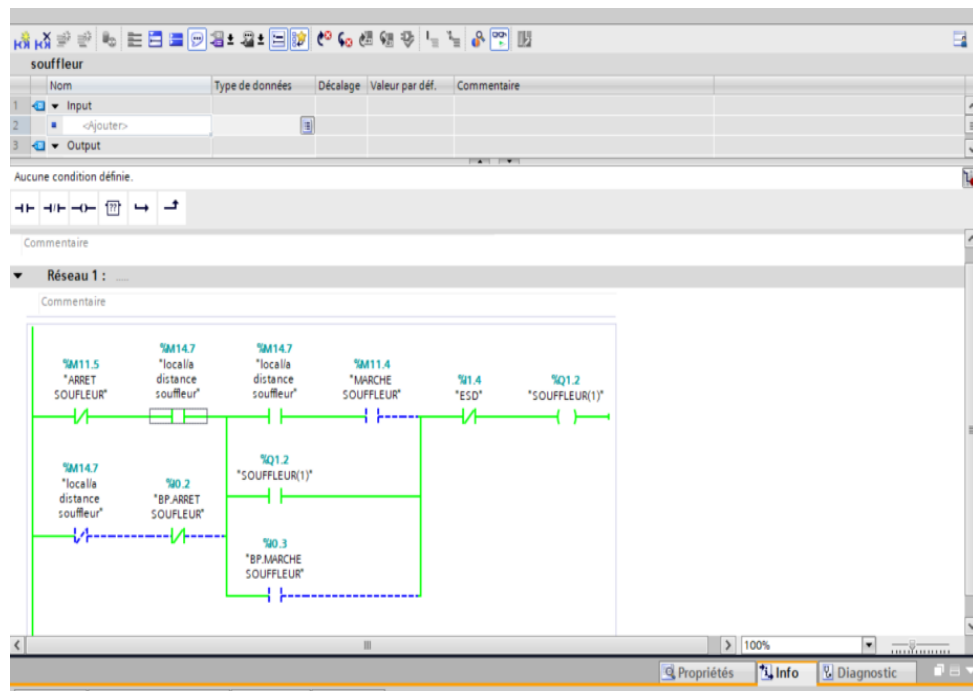


Figure 3-18 : programme de démarrage local/a distance du souffleur.

Cette figure représenté l'état de système sur HMI(en vert).

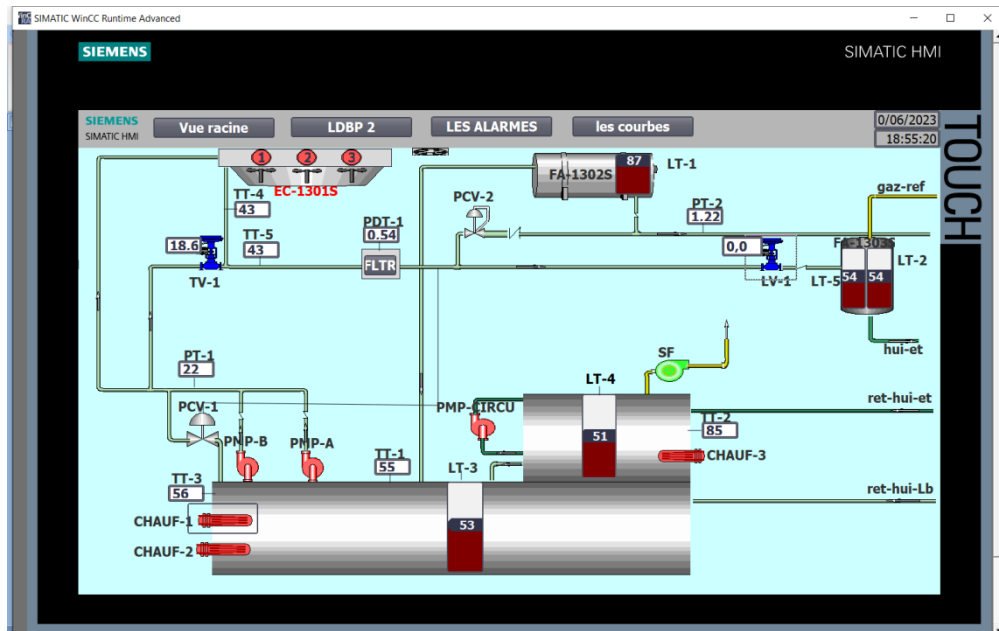


Figure 3-19 : HMI représente le démarrage du souffleur.

3.3.11 Démarrage local/a distance les aéroréfrigérants d'huile

Lorsque nous constatons que la température de l'huile commence à monter, nous pouvons faire fonctionner les aéroréfrigérants localement ou à distance selon les besoins.

Cette figure représente le programme de démarrage local/a distance de les aéroréfrigérants huiles.

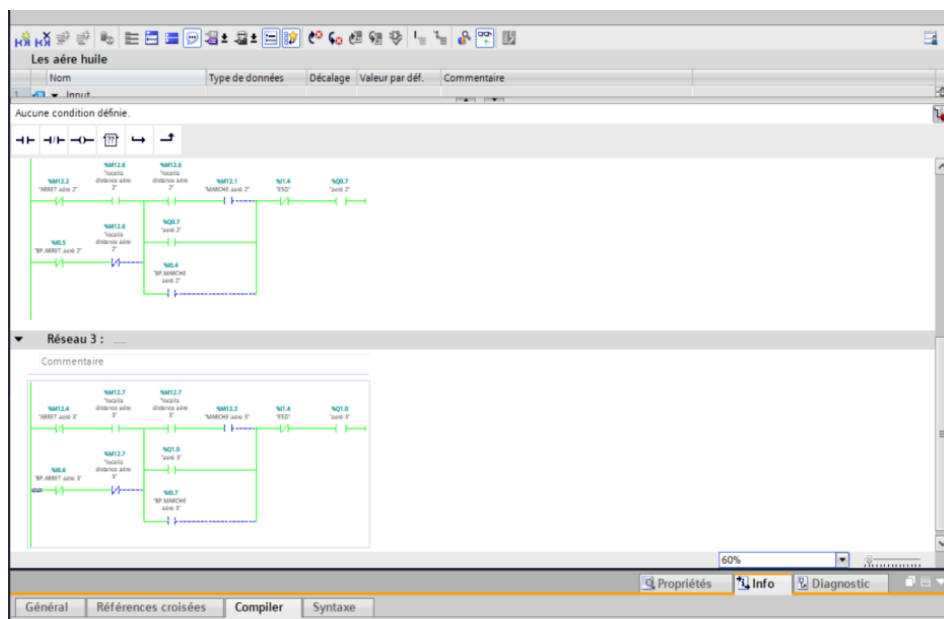


Figure 3-20 : programme de démarrage local/a distance de les aéroréfrigérants d'huile.

Cette figure représente l'état de système sur HMI(en vert).

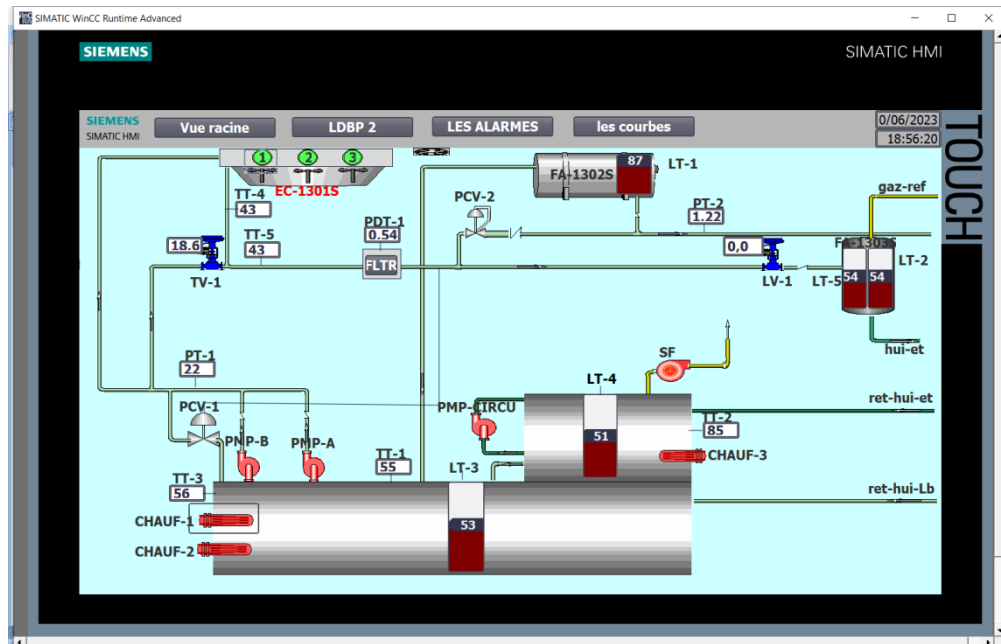


Figure 3-21 : HMI représente le démarrage de les aèrorefrigerants d'huile.

3.3.12 Démarrage local/a distance du compresseur de gaz

en fine après la stabilisation de circuit de graissage et activation tout les condition de démarrage du compresseur (manque ESD/pas bas niveau caisse principale/pas bas niveau réservoir d'étanchéité /pas bas niveau réservoir de graissage/pas basse pression de graissage/pas basse pression REF_PMP).

Nous pouvons faire fonctionner le compresseur local ou a distance au besoin
 Cette figure représente le programme de démarrage manuel du compresseur de gaz.

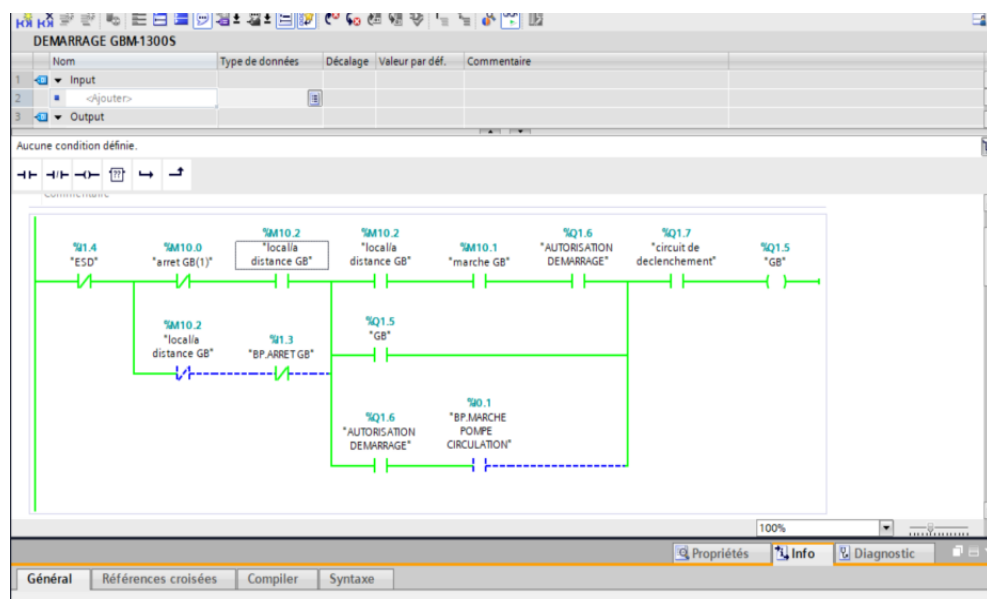


Figure 3-22 : programme de démarrage local/a distance du compresseur de gaz.

Cette figure représenté l'état de système sur HMI(en vert).

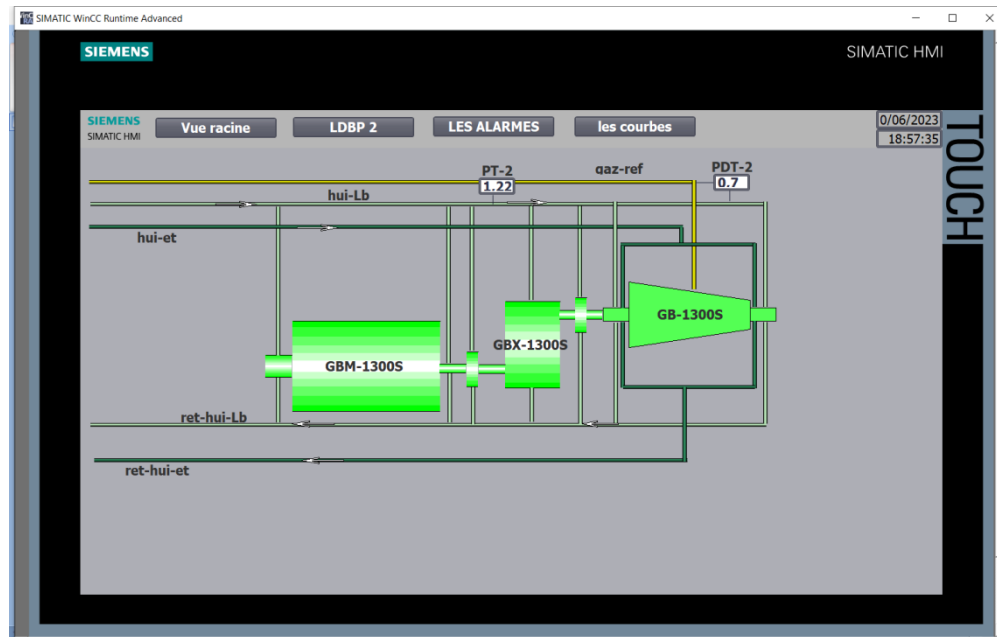


Figure 3-23: HMI représente le démarrage du compresseur de gaz.

3.4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les résultats de la simulation du programme que nous avons programmé avec Tia Portal, il a donné des résultats positifs en termes de bon fonctionnement du programme sans erreur, et de bon fonctionnement du circuit de lubrification pour une unité LDBP2 avec ses différents composants en mode manuel ou automatique.

Conclusion générale

Cette étude met en évidence l'importance de l'évolution technologique dans le secteur industriel, en particulier dans le domaine pétrolier et gazier. La nécessité de passer des technologies vétustes à des technologies de pointe est indéniable, afin de garantir une flexibilité et une souplesse d'exploitation, une maintenance préventive et prédictive efficace, ainsi qu'une conformité aux normes de sécurité et d'environnement.

Dans ce contexte, nous avons développé le système de contrôle du circuit d'étanchéité et de lubrification de l'unité LDBP2 à Sonatrach Hassi Messaoud. Nous avons appris à travailler sur le logiciel Tia Portal de l'automate Siemens et Nous avons remplacé l'ancien système par un automate Siemens S7-400, qui offre une meilleure rapidité et efficacité dans le traitement des informations. Ce changement technologique permet d'améliorer la fiabilité, la sécurité industrielle et le rendement de production, tout en facilitant le diagnostic, la maintenance et le contrôle des équipements.

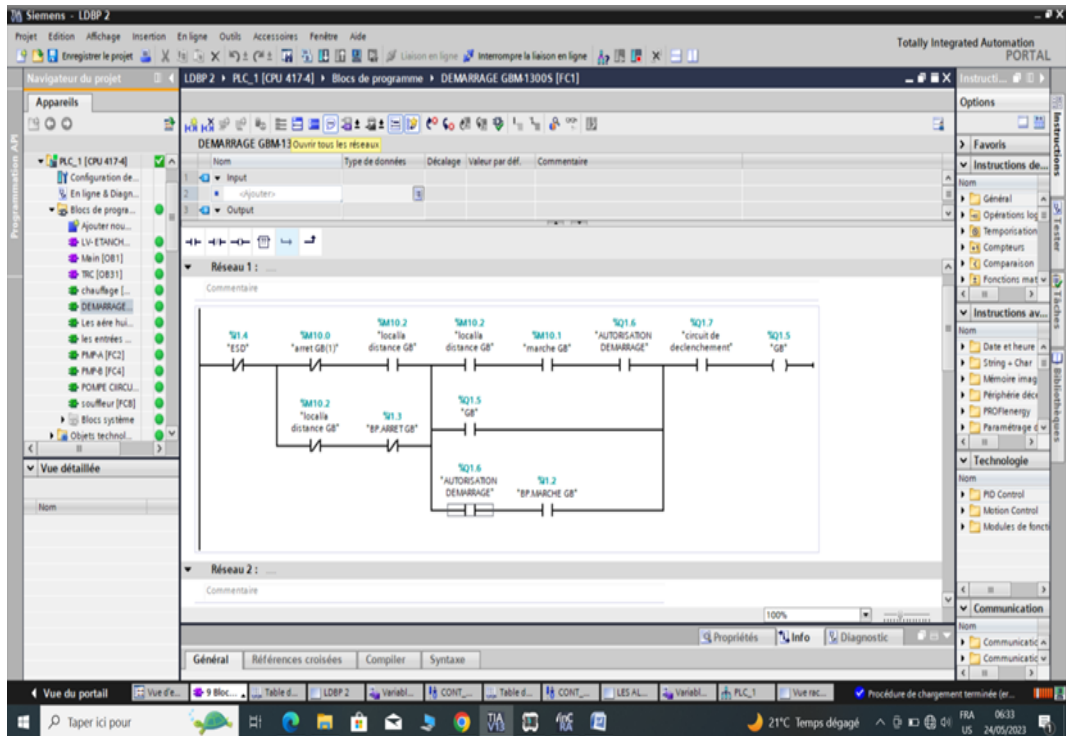
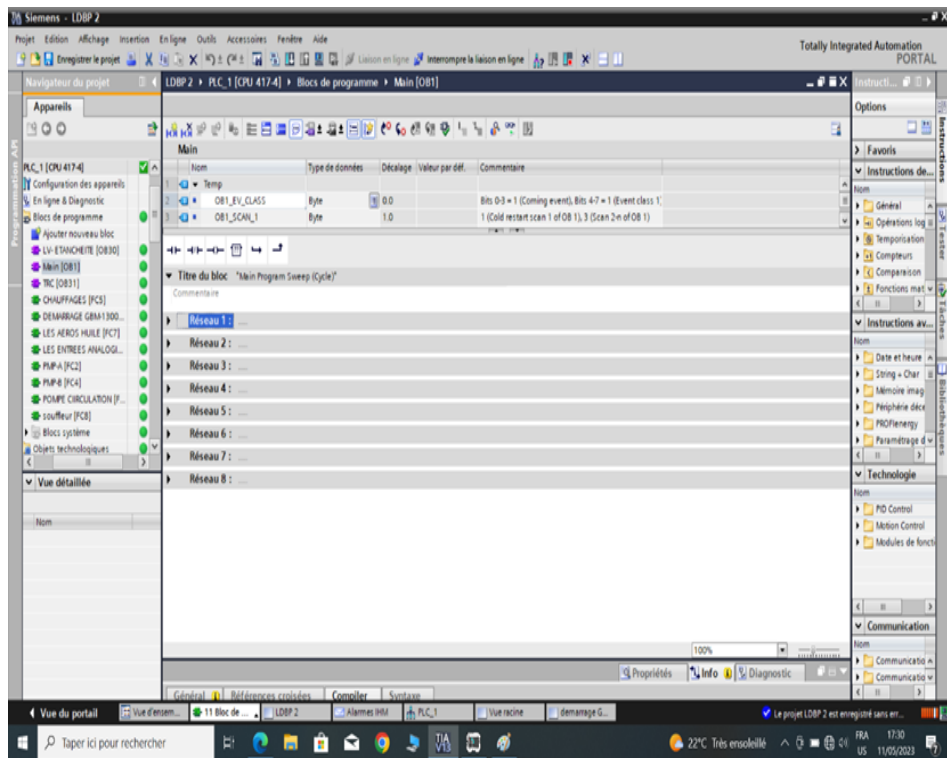
Nous avons identifié la nécessité d'adopter une approche plus moderne pour la régulation du niveau d'huile d'étanchéité pour réguler le processus de démarrage et d'arrêt des pompes. De plus, nous avons recommandé l'utilisation d'un régulateur de pression et d'un régulateur numérique spécifique pour maintenir le niveau d'huile dans le réservoir et nous avons également contrôlé la température de l'huile entrant et sortant dans les aère grâce à un régulateur et une vanne de relégation. Toutefois, certaines tâches nécessitant une intervention humaine ont été conservées en mode manuel pour des raisons de sécurité.

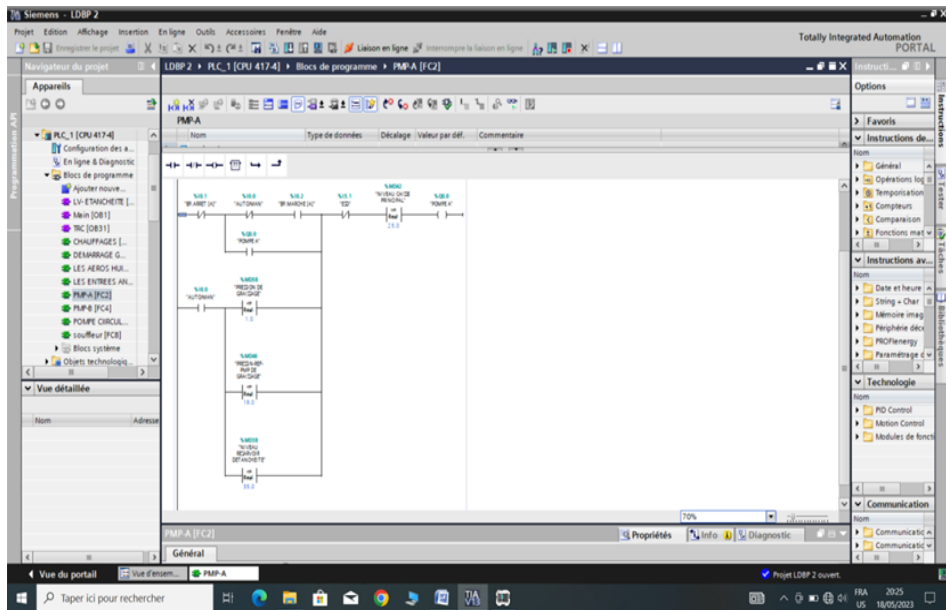
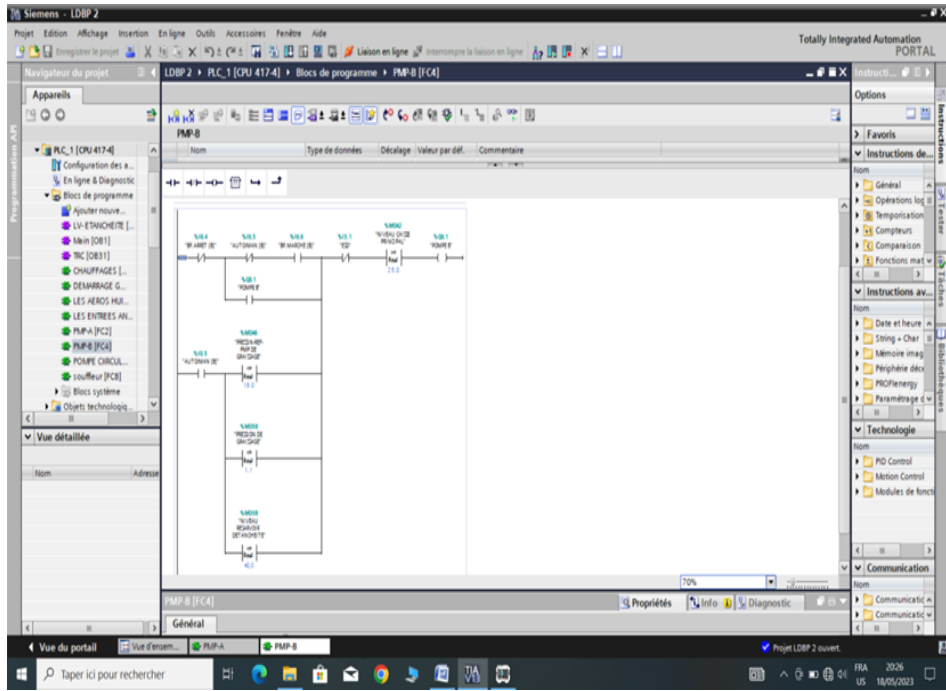
En somme, l'évolution technologique continue d'être un moteur essentiel pour l'industrie pétrolière et gazière. En adoptant des technologies de pointe, nous pouvons améliorer l'efficacité opérationnelle, renforcer la sécurité, assurer une meilleure maintenance et traçabilité du processus.

Bibliographie

- [1] : Fichier de présentation du champ de Hassi Messaoud, année 2003.
- [2] : [www.technologiepro.com/cours -automate-programmable -industriel/cours grafcet-notions-de -base.htm](http://www.technologiepro.com/cours-automate-programmable-industriel/cours-grafcet-notions-de-base.htm)
- [3] : <https://bpmei-prades.com/cours/les-systemes-automatisees/lessons/structure-generale-dun-systeme-automatise-de-production/>
- [4] : <https://www.scribd.com/document/552310936/Chapitre-5-%C2%B5-Processeurs-API>
- [5] : Michel G, Les API, Architecture Et Application Des Automates Programmables Industriels. Dunod, Paris,[1987].
- [6] : Alain Gonzaga, Les Automates Programmables Industriels.
- [7] : <https://www.siemens.com/global/en/products/automation/systems/industrial/plc/simatic-s7-400.html>.

Annexes A





Siemens - LDBP 2

Projet Edition Affichage Insertion En ligne Outils Accessoires Fenêtre Aide

Totally Integrated Automation PORTAL

Navigation du projet LDBP 2 > PLC_1 [CPU 417-4] > Blocs de programme > CHAUFFAGES [FC5]

Appareils

PLC_1 [CPU 417-4] ✓

- Configuration des appareils
- En ligne & Diagnostic
- Blocs de programme
- Ajouter nouveau bloc
- LV-ETANCHERIE [OB30]
- Main [OB1]
- TRC [OB31]
- CHAUFFAGES [FC5]
- DEMMBRAGE GBM1300...
- LES AEROS HUILE [FCT]
- LES ENTREES ANALOG...
- PMPA [FC2]
- PMPB [FC4]
- POMPE CIRCULATION [F...
- souffleur [FC8]
- Blocs système
- Objets technologiques

Vue détaillée

Nom

CHAUFFAGES

Item	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire
1	Input			
2	Output			
3	Output			

Réseau 1: CHAUFFAGE 1

100%

Général Références croisées Compiler Syntaxe

Vue du portail Vue d'ensem... 11 Bloc de ... LDBP 2 Alarmes 984 PLC_1 Vue racine démarrage G. Le projet LDBP 2 est enregistré sans enr...

Taper ici pour rechercher

22°C Très ensoleillé FRA 17:39 US 11/05/2023

Siemens - LDBP 2

Projet Edition Affichage Insertion En ligne Outils Accessoires Fenêtre Aide

Totally Integrated Automation PORTAL

Navigation du projet LDBP 2 > PLC_1 [CPU 417-4] > Blocs de programme > POMPE CIRCULATION [FC6]

Appareils

PLC_1 [CPU 417-4] ✓

- Configuration des appareils
- En ligne & Diagn...
- Blocs de progr...
- Ajouter nou...
- LV-ETANCH...
- Main [OB1]
- TRC [OB31]
- chauffage [...
- DEMMBRAGE...
- Les aère hui...
- Les entrées...
- PMPA [FC2]
- PMPB [FC4]
- POMPE CIRCU...
- souffleur [FC8]
- Blocs systèm...
- Objets technol...

Vue détaillée

Nom

POMPE CIRCULATION

Item	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire
1	Input			
2	Output			
3	Output			

Réseau 1:

Commentaire

100%

Général Références croisées Compiler Syntaxe

Vue du portail Vue d'ensem... 9 Bloc... Table d... LDBP 2 Variabl... CONT... Table d... CONT... LES AL... Variabl... PLC_1 Vue rac... Procédure de chargement terminée (er...

Taper ici pour

21°C Temps dégagé FRA 06:33 US 24/05/2023

Siemens - LADP 2

Totally Integrated Automation PORTAL

Projet Édition Affichage Insertion En ligne Outils Accessoires Fenêtre Aide

LDLP 2 > PLC_1 [CPU 417-4] > Blocs de programme > Les aère huile [FC]

Appareils

PLC_1 [CPU 417-4]

- Configuration de...
- En ligne & Diagn...
- Blocs de progr...
- Apporter nou...
- LV-ETANCH...
- Main [OB1]
- TIC [OB1]
- chauffage [...]
- DEMARAGE...
- Les aère hu...
- les entrées ...
- PLM-A [FC2]
- PLM-B [FC4]
- POAPE CIRCU...
- souffleur [FC8]
- Blocs système
- Objets technol...

Vue détaillée

Nom

Les aère huile

Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire
Input				
Output				

Réseau 3 :

Commentaire

60%

Général Références croisées Compiler Syntaxe

Projet d'essai

21°C Temps dégagé

FRA 0634 US 24/05/2023

Siemens - LADP 2

Totally Integrated Automation PORTAL

Projet Édition Affichage Insertion En ligne Outils Accessoires Fenêtre Aide

LDLP 2 > PLC_1 [CPU 417-4] > Blocs de programme > souffleur [FC8]

Appareils

PLC_1 [CPU 417-4]

- Configuration de...
- En ligne & Diagn...
- Blocs de progr...
- Apporter nou...
- LV-ETANCH...
- Main [OB1]
- TIC [OB1]
- chauffage [...]
- DEMARAGE...
- Les aère hu...
- les entrées ...
- PLM-A [FC2]
- PLM-B [FC4]
- POAPE CIRCU...
- souffleur [FC8]
- Blocs système
- Objets technol...

Vue détaillée

Nom

souffleur

Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire
Input				
Output				

Réseau 1 :

Commentaire

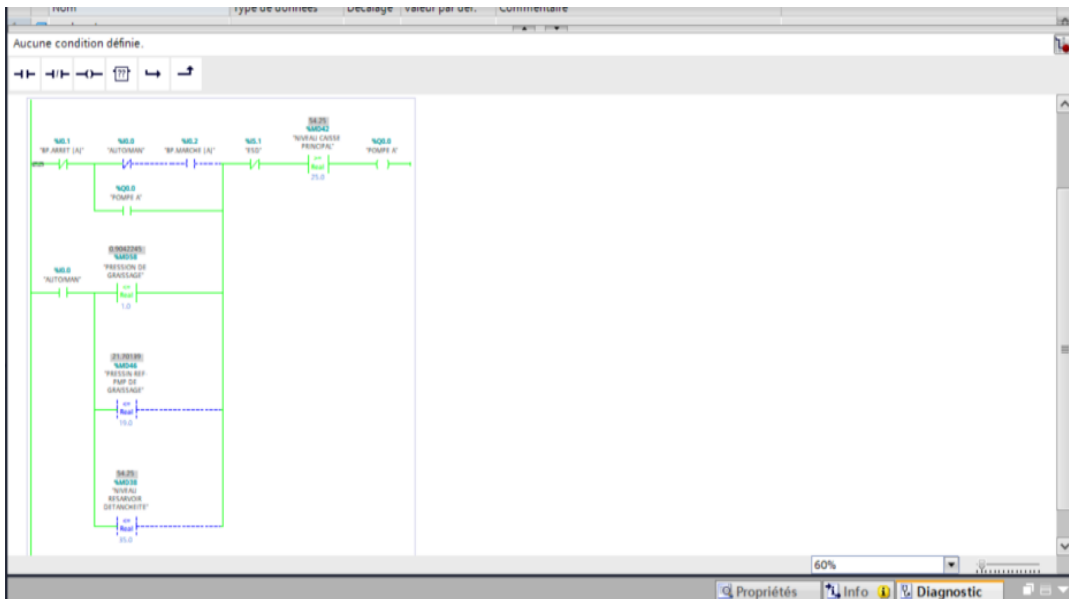
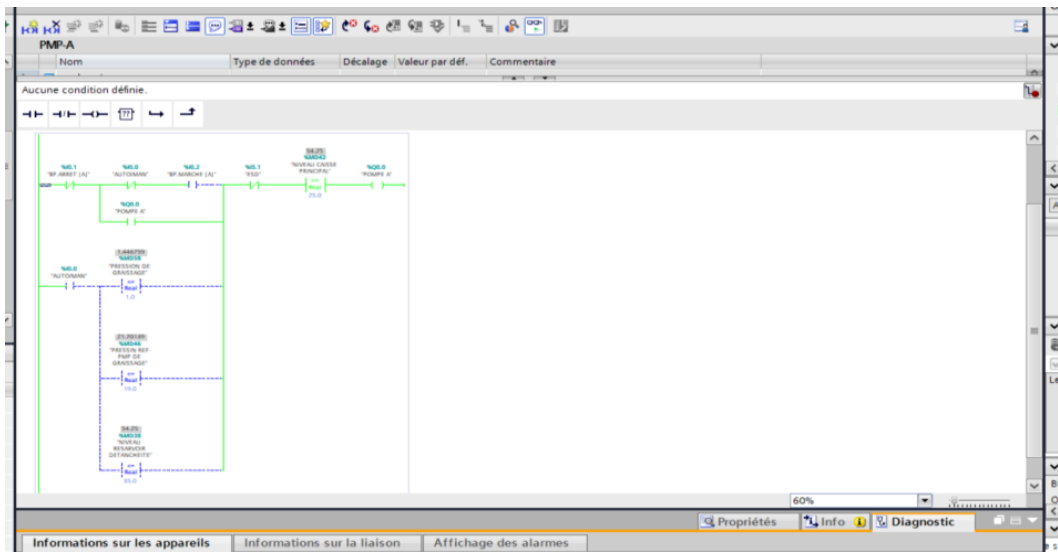
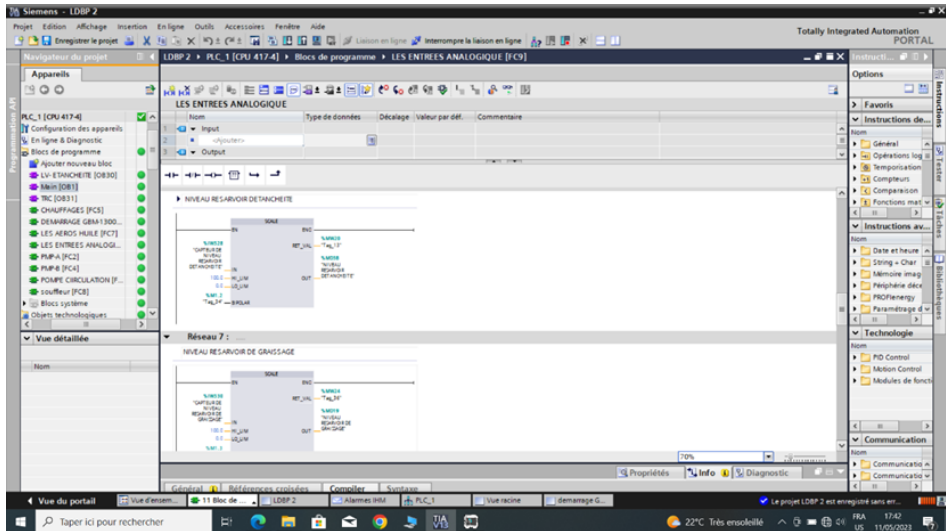
100%

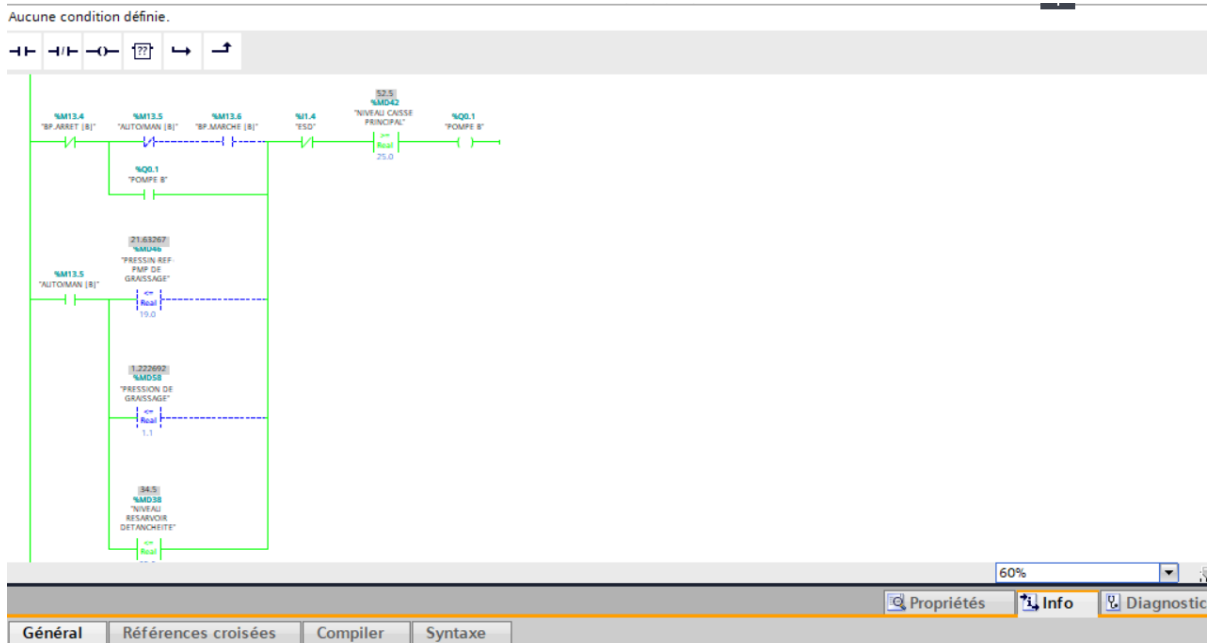
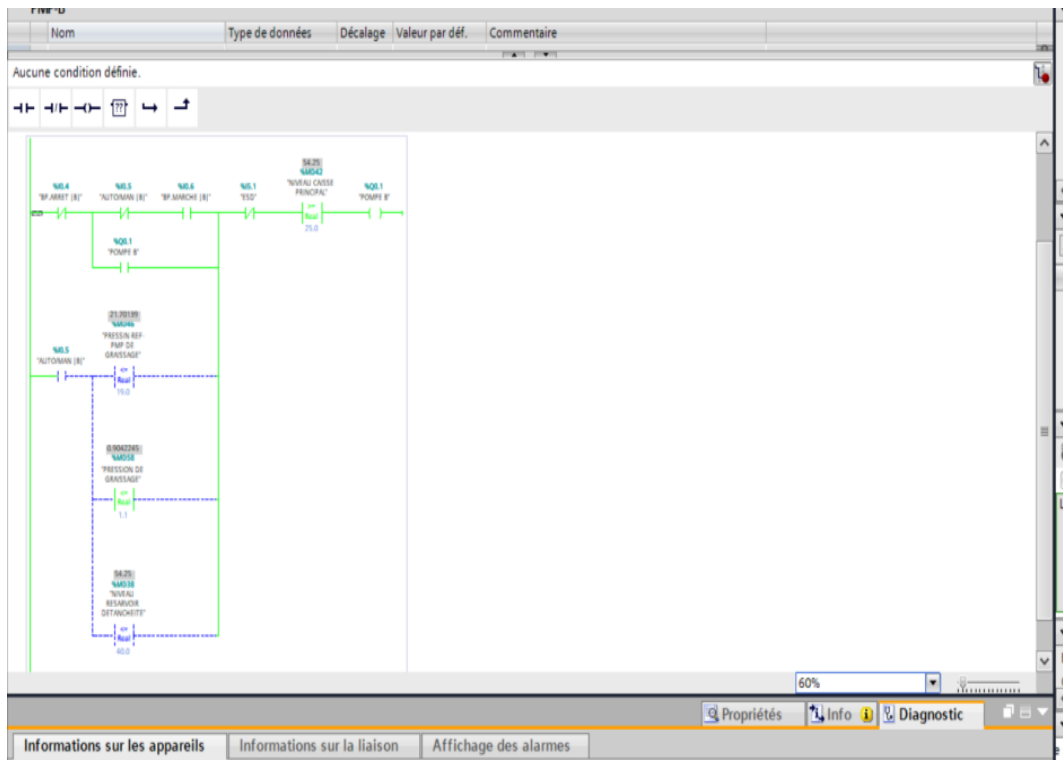
Général Références croisées Compiler Syntaxe

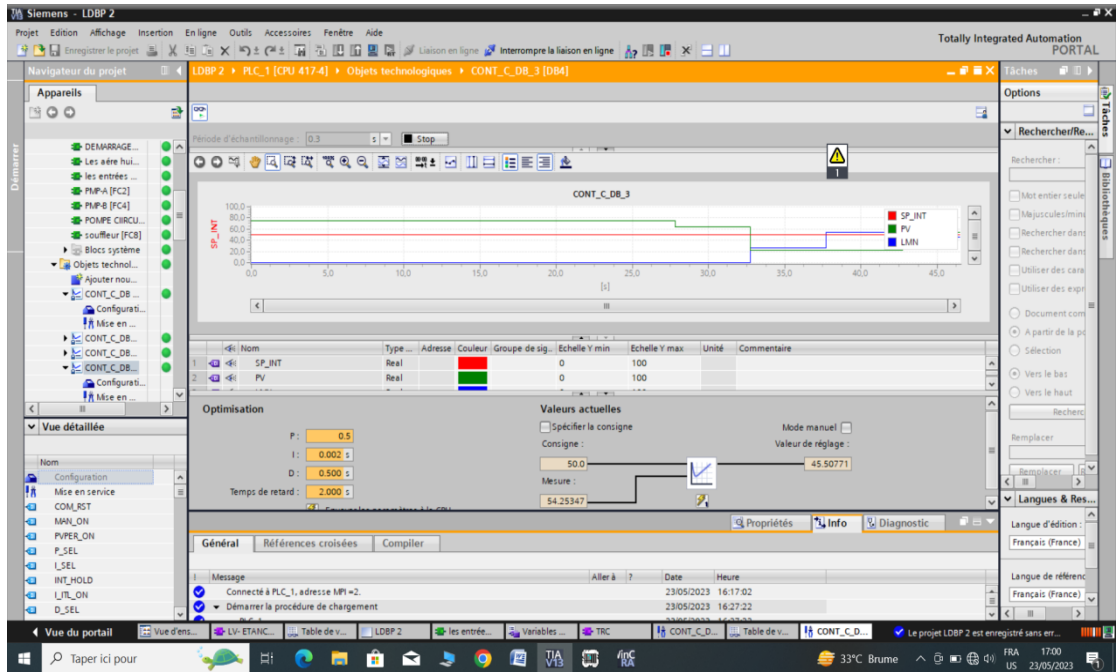
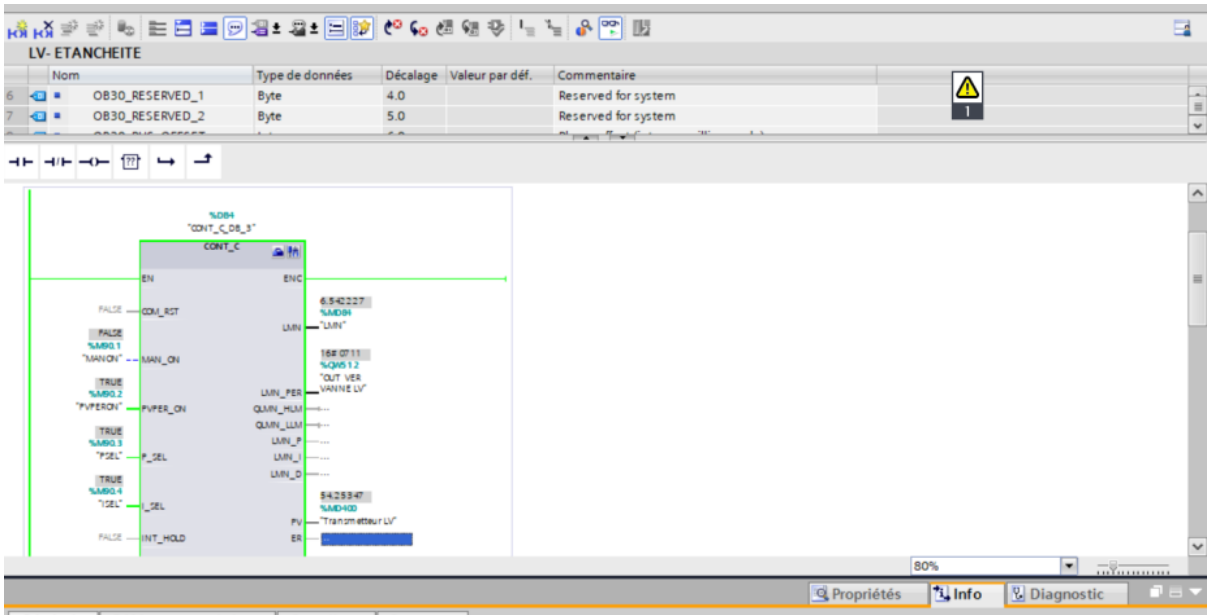
Projet d'essai

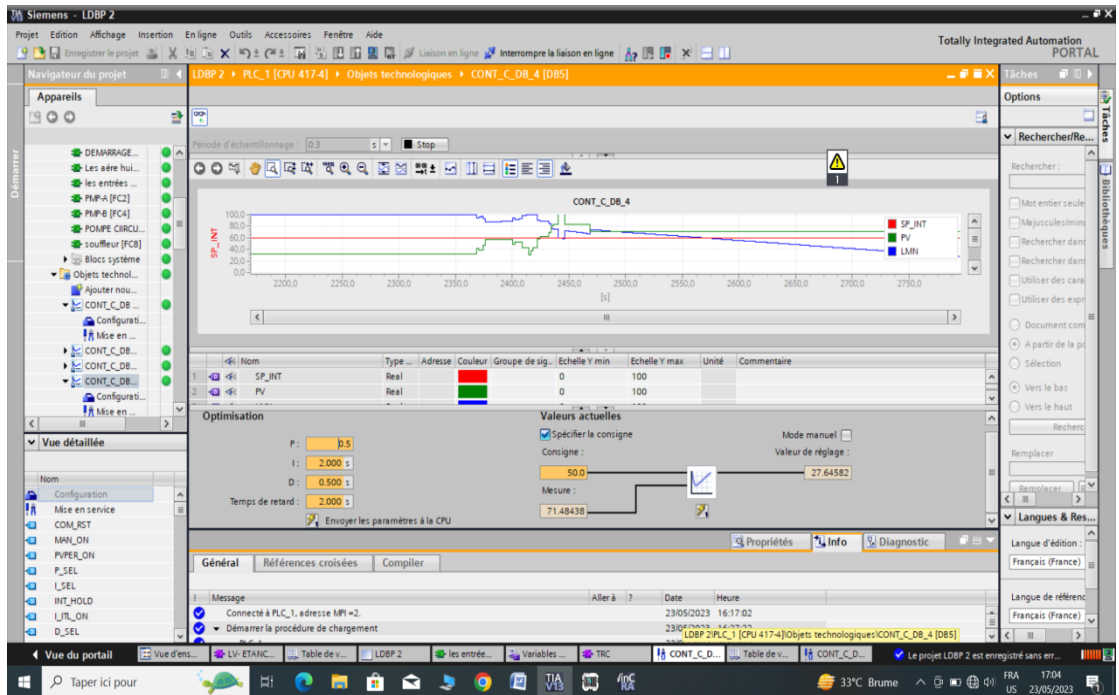
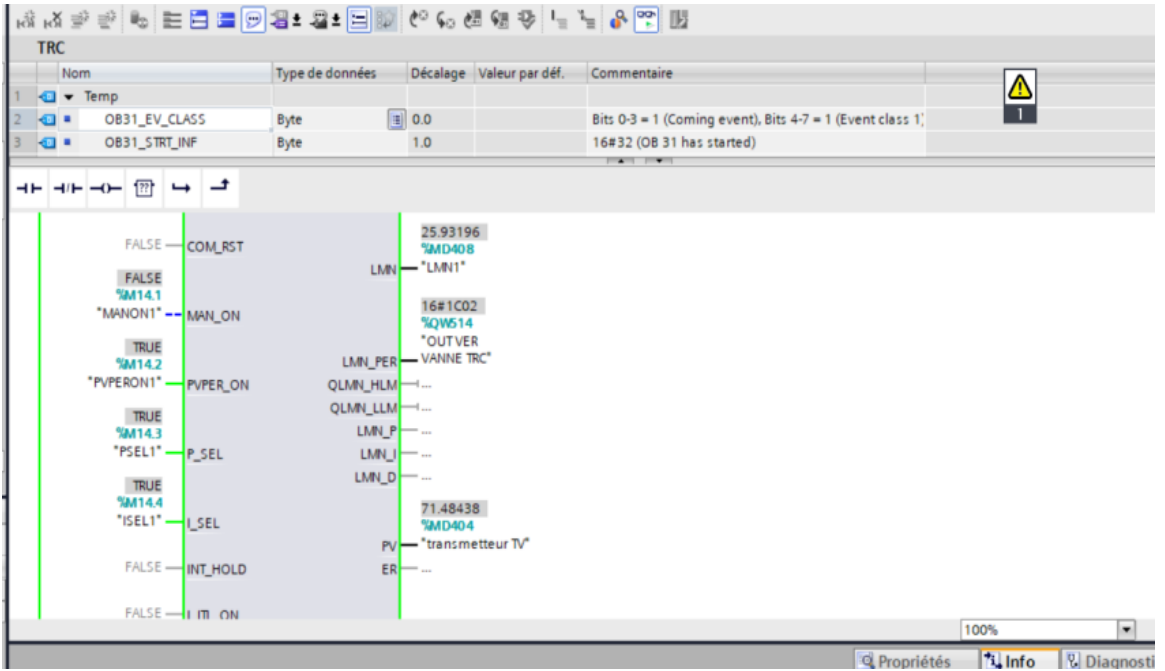
21°C Temps dégagé

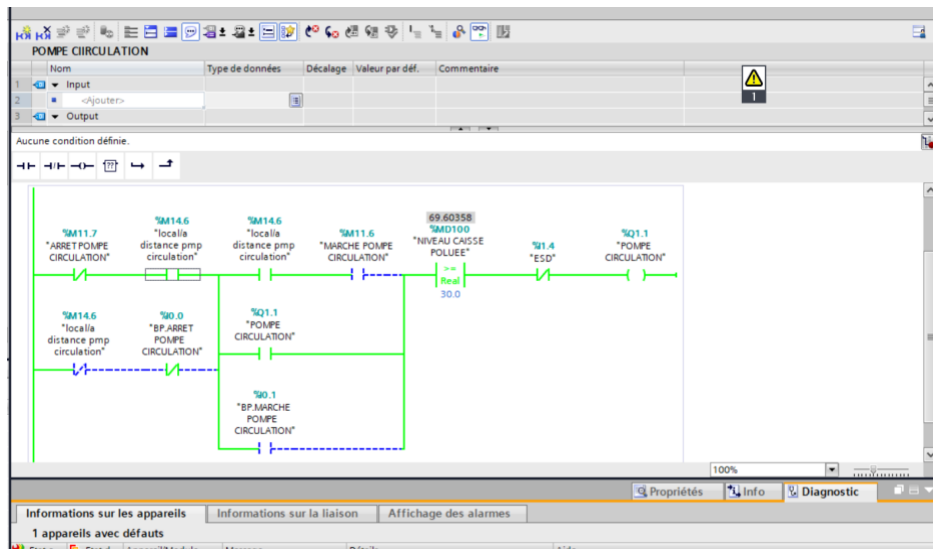
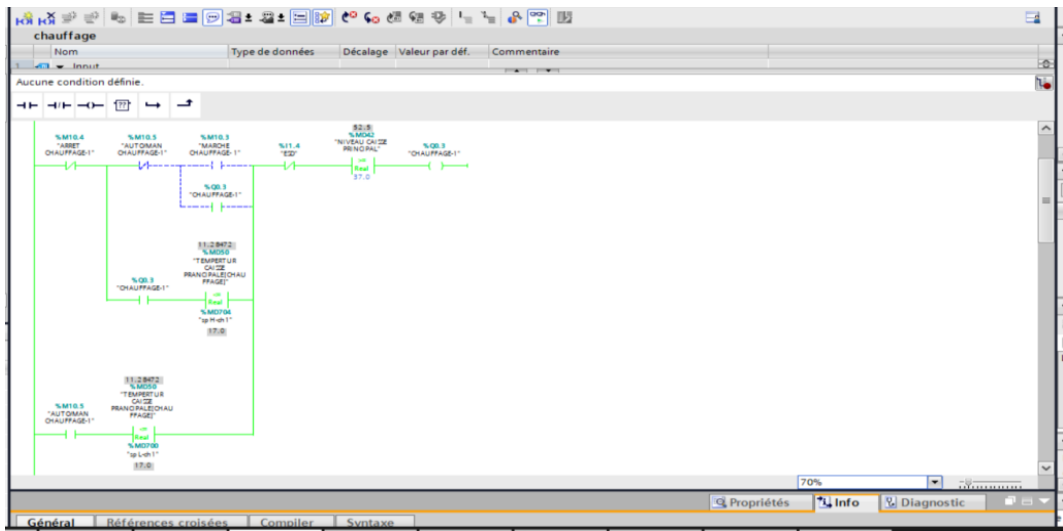
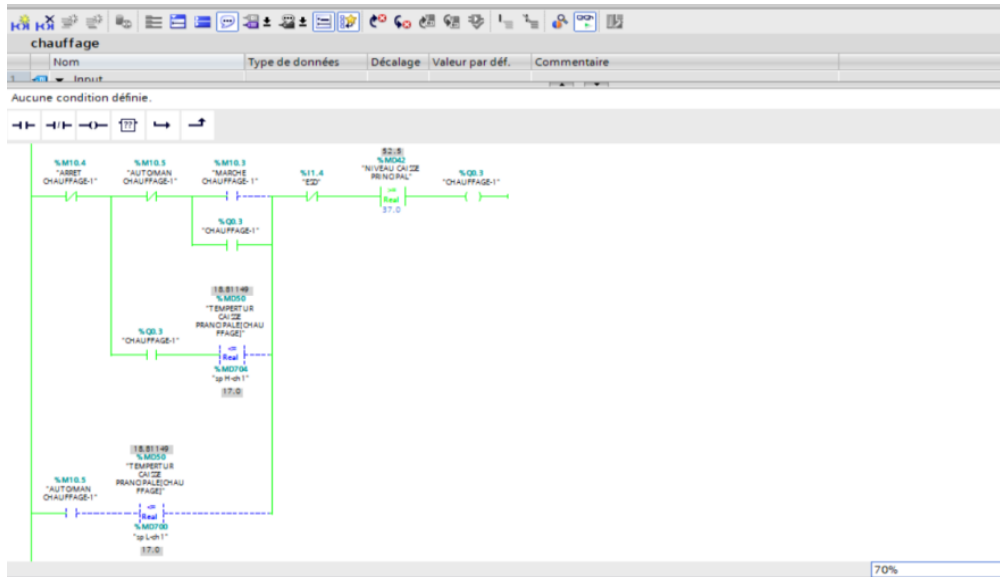
FRA 0634 US 24/05/2023

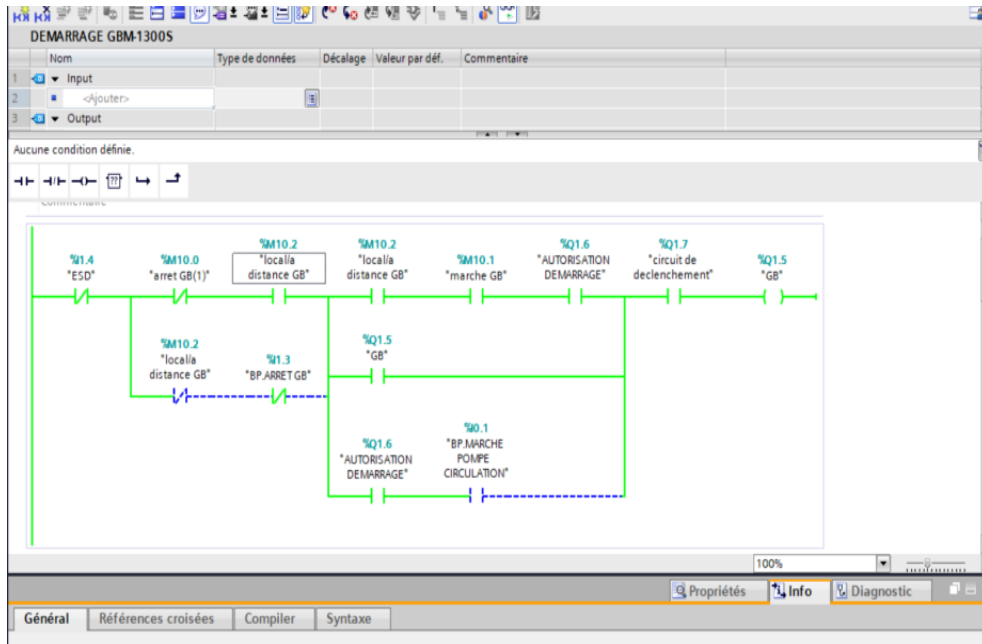












Annexes B

