

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة سعد دحلب البلدية  
Université SAAD DAHLAB de BLIDA

كلية التكنولوجيا  
Faculté de Technologie

قسم الإلكترونيك  
Département d'Électronique



## Mémoire de Master

Filière Automatique  
Spécialité Automatique et Système

présenté par

Mammeri Abdelkader Kamel Eddine

&

Zouaoui Mohamed Mounir

Systeme de contrôle de fonctionnement et de la  
sécurité du four de l'usine GPL de Rhourde Nous

Proposé par : Dr.Kara Kamel & Mr.Yahla Brahim

Année Universitaire 2018-2019

## نظام التحكم في تشغيل وسلامة فرن مصنع غاز البترول المميع غرد النص

**ملخص:** الفرن H-203 هو مسخن للزيت اسطواني عمودي موجود على مستوى وحدة معالجة الغاز GPL التي تقع في المجمع الصناعي الجنوبي بغرد النص. نظام العمل الخاص بهذا الفرن يتحكم به المتحكم المنطقي المبرمج Quantum Modicon الذي أصبح قطع غياره عتيقة لا تضمن السير الحسن ما ينتج عنه العديد من المشاكل المتعلقة بالإستغلال و الصيانة. وأيضا قطع غياره شبه منعدمة في السوق وبثمن مرتفع جدا. المشروع الذي قمنا به يتضمن القيام بتبديل المتحكم المنطقي المبرمج القديم بأخر جديد يلبي متطلبات الاداء والسلامة. للقيام بذلك قمنا بعملية تربص على مستوى شركة سوناطراك بهدف فهم طريقة عمل الفرن و لجمع المعلومات اللازمة للقيام بدراستنا. لتسهيل مهمتنا قمنا بتقسيم العمل إلى جزأين, جزئ للمعدات و جزئ للبرمجيات, جزئ للمعدات تضمن عملية إختيار المتحكم المنطقي المبرمج حيث وقع الإختيار على S7-300 الخاص بشركة Siemens المعروف بقدرته على المعالجة و إمكانياته للتعامل مع عدد كبير من المداخل و المخارج ومستوى حمايته العالي , جزئ البرمجيات يتعلق بالبرمجة, لهذا قمنا بإستخدام برنامج TIA Portal لكتابة البرنامج لعملية بدأ تشغيل الفرن ومراقبته ومحاكاته. هذا المشروع أعطانا نتائج جد مرضية. بتبديل المتحكم المنطقي المبرمج القديم بأخر جديد قمنا بتحسين جودة نظام التحكم الحماية و بضمان السير الحسن.

**الكلمات المفتاحية :** TIA Portal , متحكم منطقي مبرمج, برمجة, محاكات, فرن, غاز البترول المميع, بدأ التشغيل والمراقبة.

### Résumé :

Le four H-203 est un four de réchauffage d'huile cylindrique vertical qui se situe au niveau de l'unité de traitement de gaz GPL au sein du complexe industriel sud de Rhourde nous, la sécurité de ce four est contrôlé par un PLC Modicon Quantum, dont les pièces de rechange sont obsolètes et n'assure pas le bon fonctionnement du four. Ses pièces de rechange sont presque inexistantes sur le marché et s'ils existent c'est avec un prix très élevé. Notre projet a consisté à remplacer l'ancien PLC (Programmable Logic Controller). par un nouveau PLC qui répond aux exigences de performance et de sécurité de l'usine. Nous avons effectué un stage pratique au sein de la société SONATRACH pour mieux comprendre le fonctionnement du four et pour acquérir les données nécessaires pour notre étude. Pour faciliter la réalisation de notre projet nous avons divisé le travail en deux parties, une partie matériel et une partie logiciel. Pour la partie matériel nous avons choisi d'utiliser l'API S7-300 de Siemens ; elle est connue pour sa capacité de traitement et de pouvoir gérer un nombre important d'E/S et par niveau de sécurité élevé. Nous avons utilisé le logiciel de programmation de Siemens TIA Portal (Totally Integrated Automation) pour développer le programme relatif à la séquence de démarrage et de surveillance du four H-203. Le remplacement de l'ancien PLC par un nouveau PLC permettrait d'améliorer la qualité de contrôle du four ainsi que son bon fonctionnement.

**Mots clés :** TIA Portal, PLC, four, GPL, programmation, séquence de démarrage et surveillance.

### **Control system for the operation and safety of a heater in a GPL treatment unit rhourd nous**

**Abstract:** The heater H-651 is a cylindrical vertical oil heater, it is located in the GPL gas treatment facility which is located in the south industrial complex in Rhourde nous, the security system of this heater is controlled by a PLC Quantum Modicon. The PLC whose

parts are obsolete, that doesn't insure a smooth operation of the system which poses a lot of problems related to the exploit and maintenance. And its spare parts are almost non-existent in the market at a very high price. Our project involves replacing the old PLC with a new PLC that meets performance and safety requirements. We undertook a training period in SONATRACH Company to get a better understanding of how this heater works and to collect the necessary data for our study. To make our task easy, we devised our work into two parts a hardware part and a software part, the first part is the hardware part in which we chose we chose the PLC that we worked with, the S7-300 of Siemens, known for its testament capabilities and its ability to handle a big number of I/O, the software part is reserved for the programming where we used the TIA Portal software to write a program of the startup sequence and surveillance of our heater, This study has given us pleasing results, By replacing the old PLC with a new PLC. Quality has been improved and the smooth operating has been insured.

**Key words:** TIA Portal, PLC, heater, GPL, Programming, Startup sequence and surveillance

# *Dédicace*

*A mes parents*

*Que nulle dédicace ne puisse exprimer ce que je leur  
dois, pour leur bienveillance, leur affectation et leur  
soutien dont ils ont toujours fait preuve. Trésors de  
bonté, de générosité et de tendresse, en témoignage de  
mon profond amour et ma grande reconnaissance*

*«Que Dieu vous garde »*

*A mes frères et ma sœur*

*Je leur dédie ce modeste travail en témoignage de mon  
grand amour et ma gratitude infinie.*

*A mes amis*

*je leur dédie ce projet de fine d'étude et je le pris  
d'agréer l'assurance de mes meilleurs sentiments les  
plus sincères.*

*Abdelkader Kamel Eddine*

## ***Je dédie cet ouvrage***

### ***A ma très chère mère***

*A ma maman qui m'a soutenu et encouragé durant ces années d'études, quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes cotés. Tu as toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.*

### ***A mon très cher père***

*Tu as toujours été à mes cotes pour me soutenir et m'encourager.  
Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.*

### ***A ma tante paternelle***

*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...  
Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance... aussi, c'est tout simplement que je dédie ce travail...  
A ma chère tante qui a fait des sacrifices et cru en moi tout au long de mon parcours scolaire.  
A ma famille, mes proches, mon cousin wassim et à ceux qui me donnent de l'amour et de la vivacité.*

### ***A mon frère Mehdi***

*à qui je dois tout l'amour, avec tous mes vœux de le voir réussir et lui souhaite beaucoup de succès dans sa vie.*

***K.adel, D.mohsin, B.abdrahim, H.adel, S.sihem, M.ahlem, mon bras daroit et mon binoum M.abdlkader et surtout ma sœur chernouh meriem***

*Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer affection et mes pensées, vous êtes pour moi des frères, sœur et des amis sur qui je peux compter.*

### ***A mes chers amis et collègues***

*Qui font partie de ces personnes rares par leur gentillesse, leur tendresse et leurs grands cœurs. Qu'ils trouvent ici, le témoignage de tout mon amour et toute ma reconnaissance pour leur inlassable soutien et pour tous les merveilleux moments que nous avons passés ensemble dans un environnement familial.*

### ***A tous mes enseignants***

*A tous mes enseignants qui m'ont accompagné depuis le préscolaire jusqu'à l'université, qui n'ont ménagé aucun effort pour réaliser un parcours scolaire normal qui ont consenti d'énormes sacrifices pour ne permettre de surmonter les nombreuses obstacles je vous dédie ce modeste mémoire, je vous en suis très reconnaissant*

### ***A mon Proche AMI, sœur ma meilleur exemple dans la vie***

*Nassima merci pour tous les sacrifices qu'elle a consentis pour mon avenir et pour son soutien moral qu'elle n'a cessé d'offrir. A été toujours la garante d'une existence paisible et d'un avenir radieux je la souhaite bon succès et beaucoup d joie.*

## **REMERCIEMENTS**

*Tout d'abord louange à Dieu Le Tout Puissant qui nous a donné la santé*

*et la volonté,*

*Je remercie vivement tous mes professeurs qui ont contribué à la  
réalisation de ce travail en particulier à: Dr.kara, notre promoteur et*

*Co-promoteur Mr.Yahla pour leur aide efficace, ses conseils judicieux  
qui ont amélioré la réalisation de ce mémoire.,*

*Je remercie également tous les enseignants de l'université*

*SAAD DAHLEB DE BLIDA durant le cycle d'étude*

# Table des matières

---

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

## Chapitre I : Présentation de la région Rhoudre Nous

I.1	Situation géographique .....	2
I.2	Historique.....	3
I.3	Organisation de la direction régionale de Rhourde Nous.....	3
I.4	Description des complexes de Rhourde Nous .....	3
I.4.1	Charges et produits .....	3
I.4.2	Réseaux collectes.....	3
I.5	Les différents complexes de la région.....	4
I.5.1	Description de la phase A.....	4
I.5.2	Description de la phase B (GPL).....	4
I.5.2.1	Charge et produits .....	5
I.5.3	Description de l'usine de CSC.....	5
I.5.4	Description de l'usine de CPF .....	6
I.6	Différents équipements de l'usine phase B et description .....	6
I.6.1	Description du déethaniseur .....	6
I.6.2	Description du débuthaniseur .....	6
I.6.3	Turboexpander (moto compresseur) .....	7
I.6.4	Les sphères .....	8
I.6.5	Les rebouilleurs .....	9
I.6.6	Batterie d'échangeurs .....	9
I.6.7	Aeros.....	10
I.7	Comment obtenir le GPL .....	10
I.8	Conclusion.....	12

## Chapitre II : Les Fours Industriels

II.1	Introduction .....	13
II.2	Fours industriels .....	13
II.2.1	Définition d'un four.....	13
II.2.2	Différents types de fours .....	13
II.2.2.1	Fours cylindriques verticaux .....	13
II.2.2.2	Fours «boîtes» à tubes verticaux .....	14
II.2.2.3	Fours «cabines» à tubes horizontaux .....	14
II.2.2.4	Fours à chauffage par murs radiant.....	14



## Table des matières

---

II.3	Four H-203 .....	14
II.4	Constitution d'un four .....	15
II.4.1	Zones du four .....	15
II.4.2	Faisceaux tubulaires .....	16
II.4.3	Garnissage des parois de fours .....	16
II.4.4	Brûleurs .....	16
II.5	Processus du four .....	16
II.5.1	Zone A (Balayage) .....	16
II.5.2	Zone B (Ligne pilotes) .....	17
II.5.3	Zone C (Ligne brûleurs).....	18
II.6	Instruments du four : .....	18
II.6.1	Manomètre .....	18
II.6.2	Débitmètre.....	19
II.6.3	Détecteur de flamme UV (45UV5).....	19
II.6.4	Thermocouple .....	20
II.6.5	Pressostat.....	21
II.6.6	Vannes.....	21
II.6.6.1	Vannes tout ou rien .....	21
II.6.6.2	Vanne régulatrice .....	22
II.6.7	Brûleurs.....	23
II.6.8	Pilotes.....	23
II.6.9	Bouton de démarrage (interrupteur –sectionneur) .....	24
II.6.10	Bouton poussoir d'arrêt d'urgence.....	24
II.6.11	Soufflante .....	25
II.6.12	Electrode d'allumage .....	26
II.7	Conclusion.....	26

### **Chapitre III : Choix d'Automates Programmables Industriels**

III.1	Introduction .....	27
III.2	Système automatisé .....	27
III.2.1	Partie opérative.....	27
III.2.2	Partie commande .....	27
III.2.3	Poste de contrôle .....	28
III.3	Automate programmable industriel .....	28

## Table des matières

---

III.3.1	Définition .....	28
III.3.2	Types d'API .....	29
III.3.3	Description des éléments d'un API.....	30
III.4	Applications des PLC .....	32
III.4.1	Commande de machines : .....	32
III.4.2	Automatisme du bâtiment : .....	32
III.4.3	Régulation de processus :.....	32
III.4.4	Contrôle de systèmes :.....	32
III.5	Type de langage de programmation .....	33
III.5.1	Langage à contacts (LD : Ladder diagram).....	33
III.5.2	Liste d'instructions (IL : Instruction List) .....	33
III.5.3	Littéral structuré (ST : Structured Text).....	34
III.5.4	Blocs Fonctionnels (FBD : Function Bloc Diagram).....	34
III.5.5	Programmation à l'aide du GRAFCET (Sequential Function Chart (SFC)) .....	35
III.6	Critères de choix d'un automate .....	36
III.7	Automate programmable actuellement dans le système.....	36
III.7.1	Présentation de société .....	36
III.8	Choix du constructeur.....	38
III.9	Choix de la gamme de l'API .....	38
III.10	Raisons pour changer l'API.....	40
III.11	Conclusion.....	40

### Chapitre IV : Programmation

IV.1	Introduction .....	41
IV.2	Généralités sur TIA Portal .....	41
IV.3	Simulation en TIA PORTAL .....	41
IV.3.1	Création de projet.....	41
IV.3.2	La configuration matérielle.....	43
IV.3.2.1	La configuration matérielle de l'API 1 .....	43
IV.3.2.2	La configuration matérielle de l'API 2.....	45
IV.3.3	Définition du tableau des variables l'API 1 et 2 .....	46
IV.3.4	Programmation.....	47
IV.3.4.1	Types de blocs de programme en STEP 7.....	47
IV.3.4.2	Ajout d'un bloc d'organisation (OB) de programmation .....	47

## Table des matières

---

IV.3.4.3	Programmation en langage LD (Ladder Diagram).....	48
IV.3.4.4	Ajout d'un bloc fonctionnel (FB) de programmation :.....	48
IV.3.4.5	Ajouter une condition de protection en cas de panne de l'API 1 : .....	49
IV.4	Supervision en WINCC.....	50
IV.4.1	Présentation du Win cc .....	50
IV.4.2	La configuration matérielle.....	51
IV.4.3	Ajouter une vue.....	53
IV.5	Tests et résultats de fonctionnement et la surveillance et sécurité du four .....	55
IV.5.1	Premier test : Démarrage de la soufflante .....	55
IV.5.2	Deuxième test : L'allumage des pilotes .....	56
IV.5.3	Troisième test : L'allumage des brûleurs .....	60
IV.5.4	Quatrième test : surveillance et sécurité .....	63
IV.5.4.1	Détection Haut pression en ligne de brûleur 1( $x \geq 1.8$ bar).....	63
IV.5.4.2	Détection Bas pression en ligne des pilotes ( $x \leq 0.2$ bar):.....	64
IV.5.4.3	Détection Bas pression en ligne des brûleurs ( $x \leq 0.7$ bar) : .....	65
IV.5.4.4	Détection Bas pression en ligne de soufflante .....	66
IV.6	Conclusion.....	67
	Conclusion générale.....	68
	Bibliographie.....	69
	Annexe.....	70

## Liste des abréviations

---

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

CPF : Central Processing Facility.

CSC : Centre de Compression et de Séparation.

C1 : Ethane.

C2 : Méthane.

C3 : Propane.

C4 : Butane.

C5<sup>+</sup> : les Condensats.

GPL : Gaz du Pétrole Liquéfié.

API : Automate Programmable Industriel.

GM : General Motors.

PLC : Programmable Logic Controller.

MPI : Message Passing Interface.

TOR : Tout Ou Rien.

AC : Courant alternatif.

CC : Courant Continu.

ROM : Read-Only Memory.

PROM : Programmable Read Only Memory.

EEPROM : Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory.

LD : Ladder Diagram.

FBD : Functional Block Diagram.

SFC : Sequential Function Chart.

## Liste des abréviations

---

IL : Instruction List.

ST : Structured Text.

GRAFCET : Graphe Fonctionnel de Commande des Étapes et Transitions.

PS : Power Supply.

CPU : Central Processing Unit

SIL : Safety Integrity Level.

DI: Digital Input.

DO: Digital Output.

DP : Deported Peripheral.

TIA: Totally Integrated Automation.

OB : Blocs d'Organisation.

FB : Bloc Fonctionnel.

FC : Bloc Fonction.

DB : Bloc de Donnée.

HMI : Human-Machine Interface

PC : Personal computer.

DCS : Distributed Control System.

## Liste des Figures

---

<b>Figure I.1</b>	Situation géographique de la région Rhourde Nous.....	2
<b>Figure I.2</b>	Schémas simplifier de la phase A et B.....	5
<b>Figure I.3</b>	Déethaniseur.....	7
<b>Figure I.4</b>	Turboexpander.....	8
<b>Figure I.5</b>	Sphère de stockage.....	8
<b>Figure I.6</b>	Rebouiller.....	9
<b>Figure I.7</b>	L'échangeur gaz/gaz.....	9
<b>Figure I.8</b>	Aeros.....	10
<b>Figure I.9</b>	Schéma représentant le processus d'usine GPL.....	12
<b>Figure II.1</b>	Four H-203.....	14
<b>Figure II.2</b>	Schéma représentant le four.....	15
<b>Figure II.3</b>	Représentation de la zone de balayage.....	17
<b>Figure II.4</b>	Manomètre.....	18
<b>Figure II.5</b>	Débitmètre.....	19
<b>Figure II.6</b>	Détecteur de flammes UV.....	20
<b>Figure II.7</b>	Thermocouple.....	20
<b>Figure II.8</b>	Pressostat.....	21
<b>Figure II.9</b>	Vanne tout ou rien.....	22
<b>Figure II.10</b>	Vanne régulatrice.....	22
<b>Figure II.11</b>	Schéma d'un bruleur.....	23
<b>Figure II.12</b>	Schéma d'un pilote. ....	24
<b>Figure II.13</b>	Interrupteur- sectionneur et son symbole. ....	24
<b>Figure II.14</b>	Bouton d'urgence.....	25
<b>Figure II.15</b>	Soufflante.....	25
<b>Figure II.16</b>	Electrode d'allumage.....	26
<b>Figure III.1</b>	Structure d'un système automatisé.....	28
<b>Figure III.2</b>	API compact et modulaire.....	29
<b>Figure III.3</b>	Structure externe d'un API.....	30
<b>Figure III.4</b>	Structure interne d'un API.....	32
<b>Figure III.5</b>	Programme de Langage à contacts.....	33

## Liste des Figures

---

<b>Figure III.6</b> Programme de Liste d'instructions.....	34
<b>Figure III.7</b> Programme Littéral Structuré.....	34
<b>Figure III.8</b> Programme Blocs Fonctionnels.....	35
<b>Figure III.9</b> Programme du GRAFCET (SFC).....	35
<b>Figure IV.1</b> Assistant de TIA Portal.....	42
<b>Figure IV.2</b> Créer un projet.....	42
<b>Figure IV.3</b> Assistant de TIA Portal après la création du projet.....	43
<b>Figure IV.4</b> Ajouter de la CPU.....	44
<b>Figure IV.5</b> Description de l'appareil ajouté.....	44
<b>Figure IV.6</b> Vue d'ensemble après la configuration.....	45
<b>Figure IV.7</b> Adressage des modules sélectionnés.....	45
<b>Figure IV.8</b> Vue d'ensemble après ajoute l'API 2.....	46
<b>Figure IV.9</b> Table du module d'entrée DO 16x24VDC.....	47
<b>Figure IV.10</b> Choix de bloc OB.....	48
<b>Figure VI.11</b> Outil de programmation en langage LD d'API 1.....	48
<b>Figure IV.12</b> Choix de bloc FB.....	49
<b>Figure VI.13</b> Outil de programmation en langage LD d'API 2.....	49
<b>Figure VI.14</b> condition de protection API 1.....	50
<b>Figure VI.15</b> condition de protection API 2.....	50
<b>Figure IV.16</b> Ajouter Logiciel pour visualisation basée PC.....	52
<b>Figure IV.17</b> Description de logiciel ajouté.....	52
<b>Figure IV.18</b> Vue d'ensemble après la configuration.....	53
<b>Figure IV.19</b> Vue du réseau après la liaison.....	53
<b>Figure IV.20</b> Ajouter une vue.....	54
<b>Figure VI.21</b> Vue de projet.....	54
<b>Figure IV.22</b> Etat des entrées pour démarrer la soufflante.....	55
<b>Figure IV.23</b> Démarrage de la soufflante.....	56
<b>Figure IV.24</b> Etat des entrées pour 1 <sup>er</sup> cas.....	57
<b>Figure IV.25</b> détection de flamme pour 5 pilotes ou plus.....	57
<b>Figure IV.26</b> Etat des entrées pour 2eme cas.....	58
<b>Figure IV.27:</b> Détection de flamme pour moins de 5 pilotes.....	58
<b>Figure IV.28</b> Etat des entrées pour arrêt d'urgence du four.....	59

## Liste des Figures

---

<b>Figure IV.29</b>	arrêt d'urgence de four et relancer le processus d'allumage depuis le début...	59
<b>Figure IV.30</b>	Etat des entrées pour 1 <sup>er</sup> cas.....	60
<b>Figure IV.31</b>	détection de flamme pour 4 brûleurs ou plus.....	60
<b>Figure IV.32</b>	Etat des entrées pour 2eme cas.....	61
<b>Figure IV.33</b>	Détection de flamme pour moins de 4 brûleurs.....	61
<b>Figure IV.34</b>	Etat des entrées pour arrêt d'urgence de brûleur.....	62
<b>Figure IV.35</b>	arrêt d'urgence de brûleur et relancer le processus d'allumage des brûleurs....	62
<b>Figure IV.36</b>	Etat des entrées pour détection haut pression BR1.....	63
<b>Figure IV.37</b>	Détection Haut pression en linge de brûleur 1.....	63
<b>Figure IV.38</b>	Etat des entrées pour détection bas pression en linge des pilotes.....	64
<b>Figure IV.39</b>	Détection bas pression en linge des pilotes.....	64
<b>Figure IV.40</b>	Etat des entrées pour détection bas pression en linge des brûleurs.....	65
<b>Figure IV.41</b>	Détection bas pression en linge des brûleurs.....	65
<b>Figure IV.42</b>	Etat des entrées pour détection bas pression en linge de soufflante.....	66
<b>Figure IV.43</b>	Détection bas pression en linge soufflante.....	66



## Liste des tableaux

---

<b>Tableau III.1</b> modules d'automate programmable actuellement dans le système.....	37
<b>Tableau III.2</b> Choix des modules d'automate programmable industriel.....	39

# Introduction Générale

---

## Introduction générale :

L'usine 'PHASE B' du complexe industriel sud de Rhourde nous a été conçue pour la production du GPL à partir du gaz brut provenant de la phase A. Parmi les différents équipements de cette usine, nous trouvons le four H203 qui a un rôle très important dans le processus de production du GPL. Ce four fonctionne avec une API Modicon d'ancien modèle qui présente plusieurs problèmes pouvant causer des dépenses conséquentes pour la société et une défaillance dans la sécurité et le contrôle du four.

Le but de notre projet est consisté de remplacer ce système par 2 API de type S7-300 (redondance), ceci permettra, en cas de la panne de la 1<sup>ère</sup> API, le déclenchement automatique de la seconde automate. La réalisation de ce projet permettra d'éviter tout arrêt de travail et d'améliorer au maximum le bon fonctionnement du four tout en assurant la sécurité du four et du personnel et en répondant aux normes internationales.

Notre mémoire comporte 4 chapitres :

Dans le premier chapitre, nous présentons la société SONATRACH et nous donnons une description de l'usine GPL. Le deuxième chapitre donne des généralités sur les fours de l'industrie pétrolière et décrit le four H203 installé à l'usine. La problématique de ce travail est aussi définie dans ce chapitre. Des notions sur l'automatisation et les automates programmables industrielles sont présentées dans le troisième chapitre. Le dernier chapitre est consacré à la partie programmation et supervision.

## I.1 Situation géographique [11]

La région de RHOURE-NOUSS fait partie de la Wilaya d'ILLIZI, elle est située à 350 Km au Sud-est de OUARGLA, à 1200 Km au Sud-est d'ALGER et à 270 Km au Sud-est de HASSI MESSAOUD (figure I.1). Elle est reliée à la route nationale N3 (OUARGLA-ILLIZI).

La Direction Régionale de RHOURE-NOUSS se trouve à la lisière de l'ERG ORIENTAL avec une alternance de HAMADA (ou GASSI) et d'ERG (ou SIOUF) de direction généralement Nord/Sud.

- L'altitude moyenne est située à 275m par rapport au niveau de la mer.
- Son climat est désertique (sec avec un très faible taux d'humidité).
- Ecart important de température entre l'hiver et l'été (-5°C à 55°C).
- Elle enregistre une pluviométrie très faible (2 à 4 mm/an).
- Terrain accidenté vu la position de la région (limite de l'erg oriental).
- Fréquence importante des vents de sable.

La région de RHOURE NOUSS est composée de plusieurs champs (Gisements) sur un rayon de 100 Km par rapport au siège de la direction régionale qui est située dans le champ de RHOURE-NOUSS centre. [11]

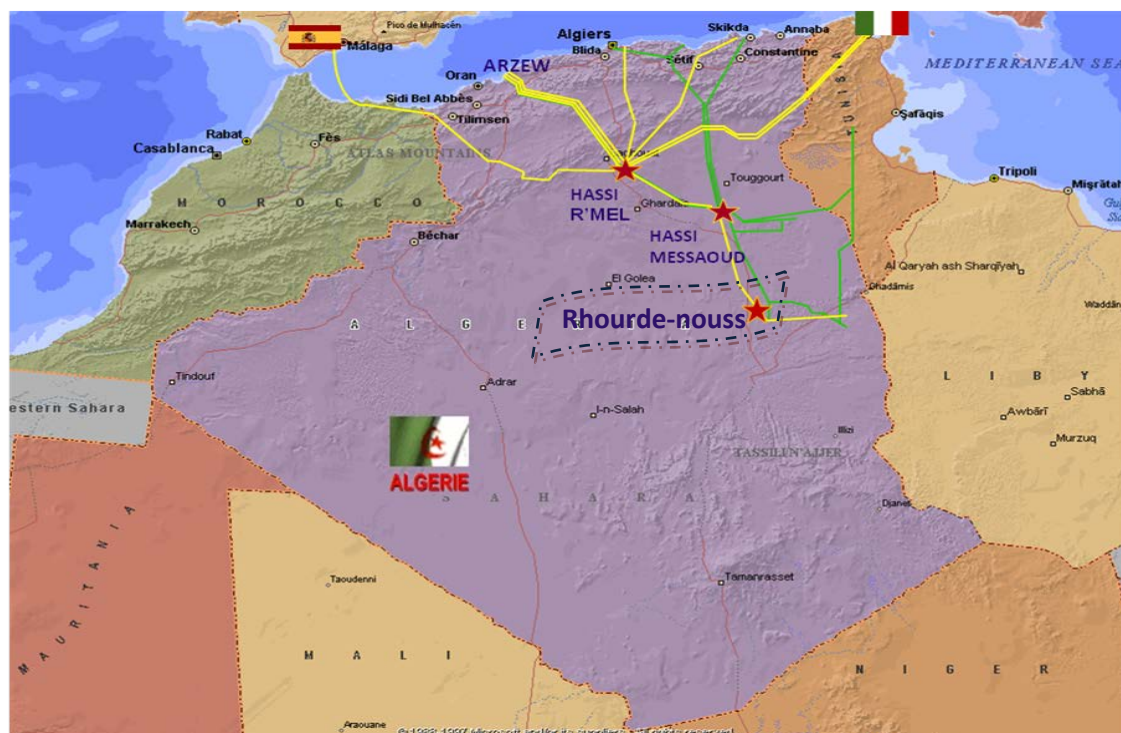


Figure I.1 Situation géographique de la région Rhourde Nous.

## **I.2 Historique**

La première découverte de gaz à RHOURE NOUSS était en 1956. Le premier puits RN1, foré en 1962, a mis en évidence la présence de gaz riche en condensât au niveau de plusieurs réservoirs.

Après la découverte de l'huile sur le puits RN4 un centre de traitement d'huile a été construit et mis en exploitation en 1966. [11]

## **I.3 Organisation de la direction régionale de Rhourde Nouss**

La direction régionale est constituée de différentes divisions : [11]

- Division engineering et production.
- Division exploitation.
- Division maintenance.
- Division sécurité.
- Division réalisation.
- Division finance.
- Division achat et transport.
- Division personnel.
- Division intendance.

## **I.4 Description des complexes de Rhourde Nouss**

### **I.4.1 Charges et produits**

La capacité globale de RhourdeNouss est portée à : [11]

- Gaz brut: 50 millions SM<sup>3</sup>/j.
- Réinjection: 75% environ, soit 32 millions SM<sup>3</sup>/j gaz sec.
- Commercialisation : 20 millions SM<sup>3</sup>/j.
- GPL: 3000 T/j.
- Condensât: 3000 T/j.
- Pétrole brut: 500T/j.

### **I.4.2 Réseaux collectes**

Cette production est assurée par un certain nombre de puits producteurs et injecteurs de gaz, un ensemble de collectes et manifolds. [11]

- Puits producteurs de gaz : 70.

- Puits injecteurs de gaz : 36.
- Puits d'huile : 16.
- Collectes : 780 Km.
- Manifolds : 37.

## I.5 Les différents complexes de la région

La région de RHOUDRE NOUSS est à vocation principalement gazière. Elle est dotée de : [11]

- 1. Trois usines de traitement du gaz :
  - La phase A : l'usine de l'extraction de condensât
  - La phase B : l'usine de GPL.
  - L'usine de CPF.
- 2. Un centre de traitement d'huile : l'usine de CSC.

### I.5.1 Description de la phase A

Cette usine est installée pour traiter le gaz brut au niveau des quatre trains identiques (figure I.2), chacun comporte un ensemble des équipements pour le but de réaliser une bonne séparation afin de récupérer le maximum du condensât (C5+), assurer la compression du gaz riche en GPL vers la phase B et le recyclage du gaz sec traité (C1 et C2) vers la réinjection et l'expédition. [11]

### I.5.2 Description de la phase B (GPL)

Les installations de l'usine de GPL sont conçues pour récupérer le GPL contenus dans le gaz de vente produit par les installations de la phase A (figure I.2). Le gaz résiduaire est renvoyé aux installations de la phase A pour être dirigé vers la vente ou la réinjection. Quant au GPL produit, il est envoyé dans un pipeline vers HAOUDH EL-HAMRA. Le condensât résultant du fractionnement est renvoyé aux installations de la phase A.

L'usine de GPL est composée de : [11]

- Trois trains de fractionnement de GPL.
- Une aire de stockage et d'expédition de GPL composée de .
- Trois sphères de GPL on-spec de 500 m<sup>3</sup> chacune.
- Une sphère de GPL off-spec de 500 m<sup>3</sup>.
- Une station de compression de gaz pour restituer son énergie de pression pour le renvoyer à la phase A à la même pression de départ (96 Kg/cm<sup>2</sup>).

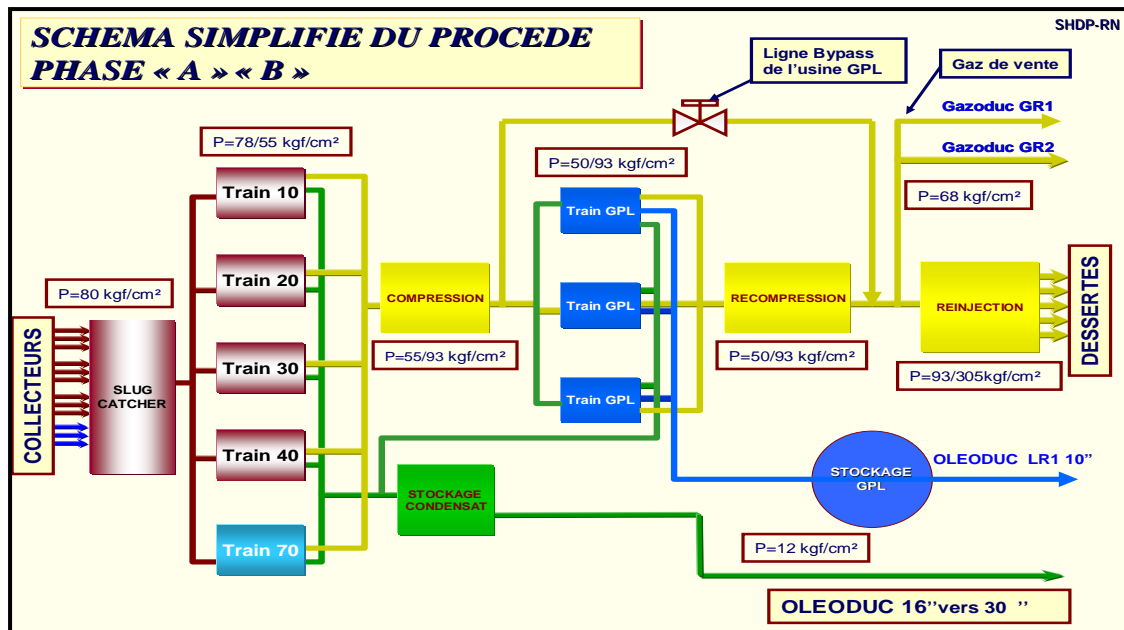


Figure I.2 Schémas simplifier de la phase A et B. [11]

### I.5.2.1 Charge et produits

La charge de la phase B est : [11]

- Gaz à traiter:  $48,3 \cdot 10^6$  STm<sup>3</sup>/j.

Les produits de la phase B sont :

- Gaz résiduel :  $46,2 \cdot 10^6$  STm<sup>3</sup>/j.
- GPL produit : 3000 T/j.
- Condensât produit: 600 T/j

### I.5.3 Description de l'usine de CSC

Le Centre de Séparation et de Compression (CSC) a pour but de séparer l'huile, l'eau et le gaz provenant des 33 puits dans l'unité 500. Ils sont regroupés suivant leur niveau de pression et sont connectés à trois séparateurs pour séparer le gaz. [11]

Capacité de traitement et de production:

Capacité de traitement	$8.2 \times 10^6$ Sm <sup>3</sup> /j
Production de Gaz	$8.7 \times 10^6$ Sm <sup>3</sup> /j
Production d'huile	600 T/j.

**I.5.4 Description de l'usine de CPF**

La nouvelle installation de traitement de Quartzite de Hamra (QH) est conçue pour traiter 11 millions Sm<sup>3</sup>/jour de gaz (base sèche) provenant de 33 puits de production dans quatre champs, dans la région de Rhourde Nouss.

Le mélange multiphasique de gaz, condensat et eau entre dans le slug catcher de l'usine à une pression opérationnelle normale d'environ 40 bar, à une température d'environ 50 °C. Dans le slug catché, le gaz est séparé du condensat et de l'eau libre. [11]

**I.6 Différents équipements de l'usine phase B et description****I.6.1 Description du déethaniseur [12]**

Le déethaniseur, colonne constituée de 35 plateaux (figure I.3), fonctionne à une pression de 30 bar et elle est dimensionnée pour donner un produit de fond, cette colonne sépare (C1+C2) et C3+ du gaz.

La chaleur nécessaire au rebouillage est assurée par un système de circulation d'huile chaude comme agent caloporteur à une température de 240°C. [12]

**I.6.2 Description du débuthaniseur**

Le débuthaniseur est une colonne de 37 plateaux fonctionnant à une pression de 17 bars. Cette colonne est conçue pour séparer les produits de fond du déethaniseur C<sub>3</sub><sup>+</sup> en deux parties :

- Produit de tête : GPL (propane + butane)
- Produit de fond : essence légère C<sub>5</sub><sup>+</sup>

La chaleur nécessaire au rebouillage est assurée par un système de circulation d'huile chaude comme agent caloporteur à une température de 240°C. [12]

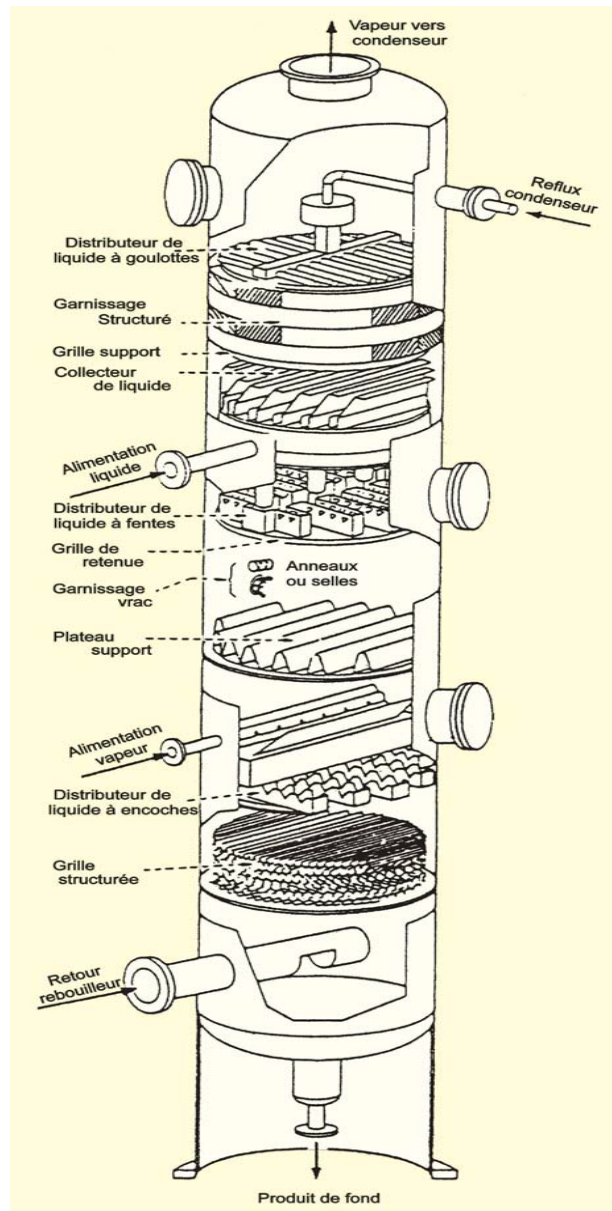


Figure I.3 Déethaniseur.

### I.6.3 Turboexpander (moto compresseur) [9]

Un Turboexpander (figure I.4) est un organe mécanique destiné à augmenter et chuter la pression et la température d'un gaz.



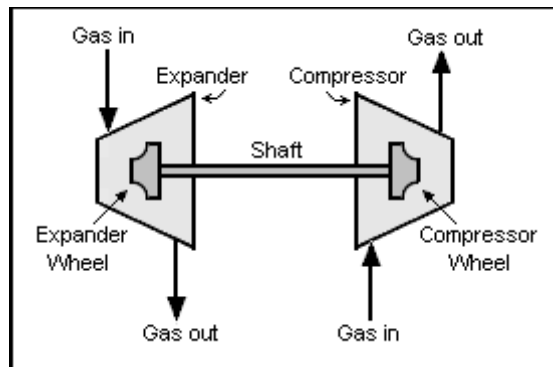


Figure I.4 Turboexpander.

### I.6.4 Les sphères

3 sphères ON destinées à recevoir le GPL obtenu à partir du ballon citerne qui sera stocké avant d'être commercialisé.

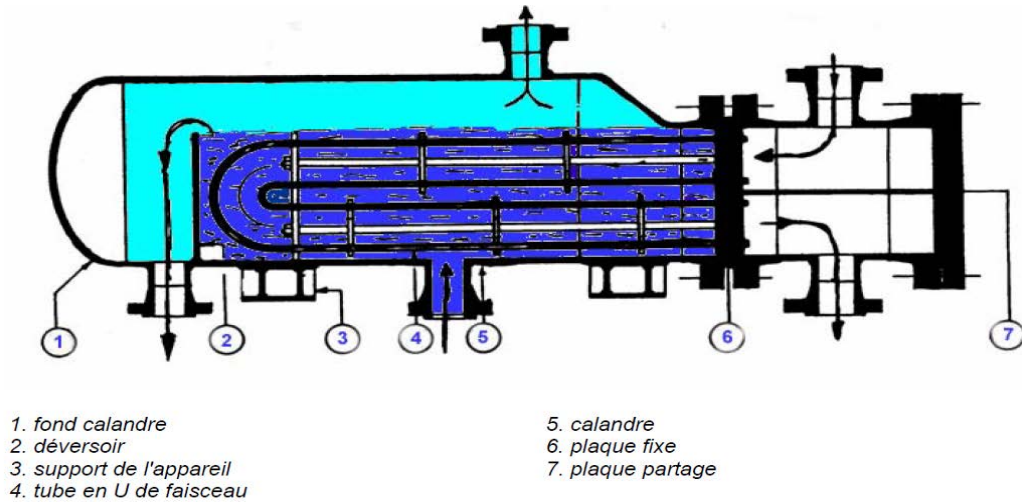
Une sphère OFF (vide) ne sera utilisée qu'en cas d'arrêt de l'usine, elle accueillera le gaz non traité se trouvant dans les trains (figure I.5), [12]



Figure I.5 Sphère de stockage.

**I.6.5 Les rebouilleurs**

Les rebouilleurs (figure I.6), ou vaporisateurs, sont des échangeurs de chaleur qui apportent de la chaleur dans le bas d'une tour de distillation. Ils portent à ébullition le liquide de fond pour générer des vapeurs qui sont renvoyées dans la tour pour entraîner le processus de séparation par distillation [10].

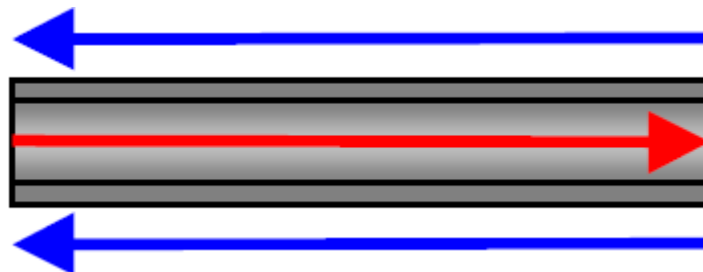


**Figure I.6** Rebouiller.

**I.6.6 Batterie d'échangeurs**

Le gaz en provenance de la phase A une température de 60 °C et une pression de 90 barres pénètre dans deux batteries d'échangeur (figure I.7), [6] :

- 03 échangeurs en parallèle gaz/gaz.
- 02 échangeurs en parallèle gaz /liquide.



**Figure I.7** L'échangeur gaz/gaz

### I.6.7 Aeros

Il est souvent nécessaire de refroidir certaines lignes du processus tandis que d'autres auront le besoin d'être réchauffées. Cette optimisation thermique n'est pas toujours nécessaire. Ainsi, certains fluides du processus seront refroidis sans aucune réutilisation de l'énergie perdue. Les Aéros (figure I.8) font partie des équipements refroidissant un fluide du processus sans réutilisation des calories perdues, en utilisant l'air ambiant. [12]



Figure I.8 Aeros.

## I.7 Comment obtenir le GPL [12]

La phase A envoie le gaz brut vers le réservoir de la phase B pour extraire les gaz C3 et C4 appelé GPL (gaz du pétrole liquéfié)

Ce gaz arrivant au moyen d'un tuyau avec une température de 60° et une pression de 92 barres, passe dans 2 échangeurs pour être refroidi

- Echangeur 1 = température -1,5°
- Echangeur 2 = température -5°

Puis dans l'échangeur 3 sa température -15°, de là, il est envoyé dans le ballon (V-08 position verticale) où s'effectue la première opération stabilisation-séparation

- Partie vapeur vers le haut,
- Partie liquide vers le bas.

Puis vers le moto compresseur qui fait chuter la température à -53° et la pression à 40 bars.

Ensuite, il est mené vers le ballon V-09 position verticale (citerne cylindrique) où s'effectue la 2<sup>ème</sup> opération stabilisation-séparation identique au premier ballon V-08.

- Partie vapeur vers le haut, renferme le C1 et quelques particules du C2. Elle est envoyée dans les échangeurs 1 et 2 pour refroidir le gaz qui provient de la phase A.
- Partie liquide vers le bas, contenant les C2, C3, C4 et C5<sup>+</sup> est envoyée dans le déthaniseur T-01 après son passage dans l'échangeur 1 et 2 la température chute à -35°.

Dans le déthaniseur s'effectue la 3<sup>ème</sup> opération stabilisation-séparation.

- La partie vapeur vers le haut contenant le C2 et quelques particules du C3 est envoyée vers les aérosols pour refroidissement puis vers le ballon (V-10 position horizontale) où s'effectue la 4<sup>ème</sup> opération stabilisation séparation. Le C2 récupéré est envoyé dans le moto compresseur et le C3 dans le déthaniseur.
- La partie liquide vers le bas contenant les C3-C4-C5<sup>+</sup> et quelques particules du C2 est éjectée dans le rebouilleur chauffé à l'huile (température 240°) pour retirer le maximum de C2 qui retournera dans le déthaniseur.

Du rebouilleur, sort la partie liquide contenant les C3,C4 et C5<sup>+</sup> pour être envoyée dans le débuthaniseur où après 4<sup>ème</sup> opération stabilisation-séparation des différents gaz, on obtient dans :

- la partie vapeur C3, C4 et quelques particules du C5 que nous allons soustraire pour ne laisser que le C3 et le C4 qu'on enverra dans le ballon citerne V11 (position vertical) après leur passage dans les aérosols pour refroidissement.

Dans le ballon V11 s'effectue l'opération finale de stabilisation-séparation.

- La partie vapeur (en haut) est extrait le GPL (C3 et C4) qui est éjecté dans les 3 sphères ON (pour stockage puis commercialisation).
- la partie liquide (bas) le C5 est renvoyé dans la phase A. [12]

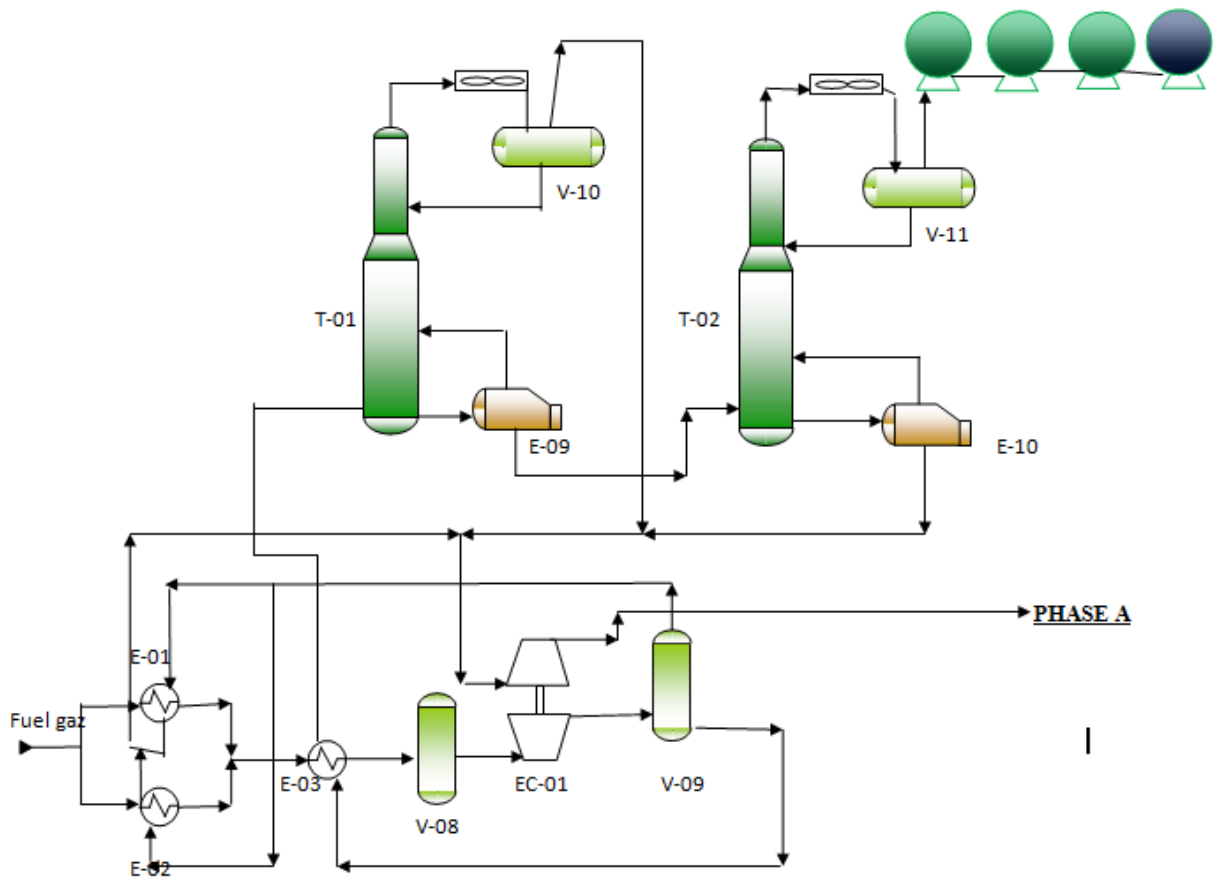


Figure I.9 Schéma représentant le processus d'usine GPL. [12]

## I.8 Conclusion

Nous avons présenté dans ce chapitre, une vue générale de la région de Rhourde Nous, ainsi que les quatre complexes qui assurent le traitement de gaz et de brut.

## II.1 Introduction

Dans la plupart des unités de raffinage ou de pétrochimie l'apport de l'énergie thermique requise par le procédé se fait par l'intermédiaire de fours à chauffage direct dans lesquels l'énergie produite par la combustion est transmise directement au fluide à réchauffer qui circule dans un serpentin tubulaire ou un faisceau de tubes. Cela justifie l'appellation four tubulaire généralement donnée à ce type d'appareil.

Il existe une grande variété de fours tubulaires qui diffèrent notamment par leur géométrie mais les plus utilisés en amont sont les fours cylindriques verticaux.

Dans notre cas le four H-203 est un four tubulaire cylindrique à tubes verticaux. Les brûleurs situés en bas du four réalisent le mélange air-combustible et la combustion.

## II.2 Fours industriels

### II.2.1 Définition d'un four

Les fours, sont des appareils, dans lesquels le chauffage des fluides s'effectue par les fumes produites par la combustion d'un combustible liquide ou gazeux. Ils sont dits à chauffage direct, car la chaleur des fumées est cédée directement au fluide froid qui circule dans un serpentin tubulaire.

Ces fours sont distincts des fours à chauffage indirect, dans lesquels le fluide à réchauffer circule dans un faisceau tubulaire baignant dans un fluide chaud, lui-même chauffé directement par les fumées du combustible [4].

### II.2.2 Différents types de fours [4]

Il existe de nombreuses dispositions des tubes, dans les zones de radiation et de convection, et d'une zone par rapport à l'autre. Il en résulte de nombreux types de fours. On peut, toutefois, distinguer les différentes catégories suivantes [4]:

#### II.2.2.1 Fours cylindriques verticaux

La zone de radiation se présente sous la forme d'un cylindre à axe vertical. Les brûleurs sont placés sur la sole, à la base du cylindre. La surface d'échange couvre les parois verticales et présentes donc une symétrie circulaire par rapport au groupe de chauffage automatisé d'un four à gaz dans une unité de traitement de GPL.

### II.2.2.2 Fours «boîtes» à tubes verticaux

Dans ces fours, la forme générale de la zone de radiation est celle d'un parallélépipède. Les brûleurs sont situés sur la sole, la surface d'échange couvre les parois verticales latérales.

### II.2.2.3 Fours «cabines» à tubes horizontaux

Dans ces fours la forme générale de la zone de radiation est celle d'un parallélépipède, dont la plus grande longueur est horizontale. Les tubes sont placés horizontalement le long des parois latérales. Les brûleurs sont situés sur la sole, ou sur la partie inférieure des murs latéraux.

### II.2.2.4 Fours à chauffage par murs radiant

La surface d'échange est placée dans le plan médian de la chambre de combustion. Les brûleurs sont répartis sur les parois latérales longitudinales.

## II.3 Four H-203

Le four d'huile chaude H-203 est une unité à tubes verticaux d'une hauteur de 40m chauffé au gaz avec trois passages parallèles en tube de 6 pouces dans une enveloppe à revêtement réfractaire [7], la figure II.1 représente une image du four H-203. La zone de radiation est équipée de 6 brûleurs fonctionnant en tirage naturel et de 6 pilotes permanents.



Figure II.1 Four H-203.

## II.4 Constitution d'un four

### II.4.1 Zones du four [7]

D'une façon générale, les fours comportent les parties principales suivantes : [7]

- **Une zone dite radiation** : elle est constituée essentiellement d'une chambre de combustion, dans laquelle des tubes sont disposés. Les tubes, non jointifs, sont reliés entre eux par des coudes. Le fluide à chauffer circule à l'intérieur de ce faisceau de tubes. La transmission de chaleur s'effectue principalement par radiation. Une fraction de l'échange se fait également par convection entre les fumées et les tubes.
- **Zone dite convection** : afin de récupérer la chaleur sensible des fumées, ces derniers circulent à vitesse élevée à travers un faisceau de tubes où l'échange s'effectue principalement par convection. Ces tubes peuvent être garnis d'aiguilles, afin d'augmenter la surface d'échange du côté des fumées.

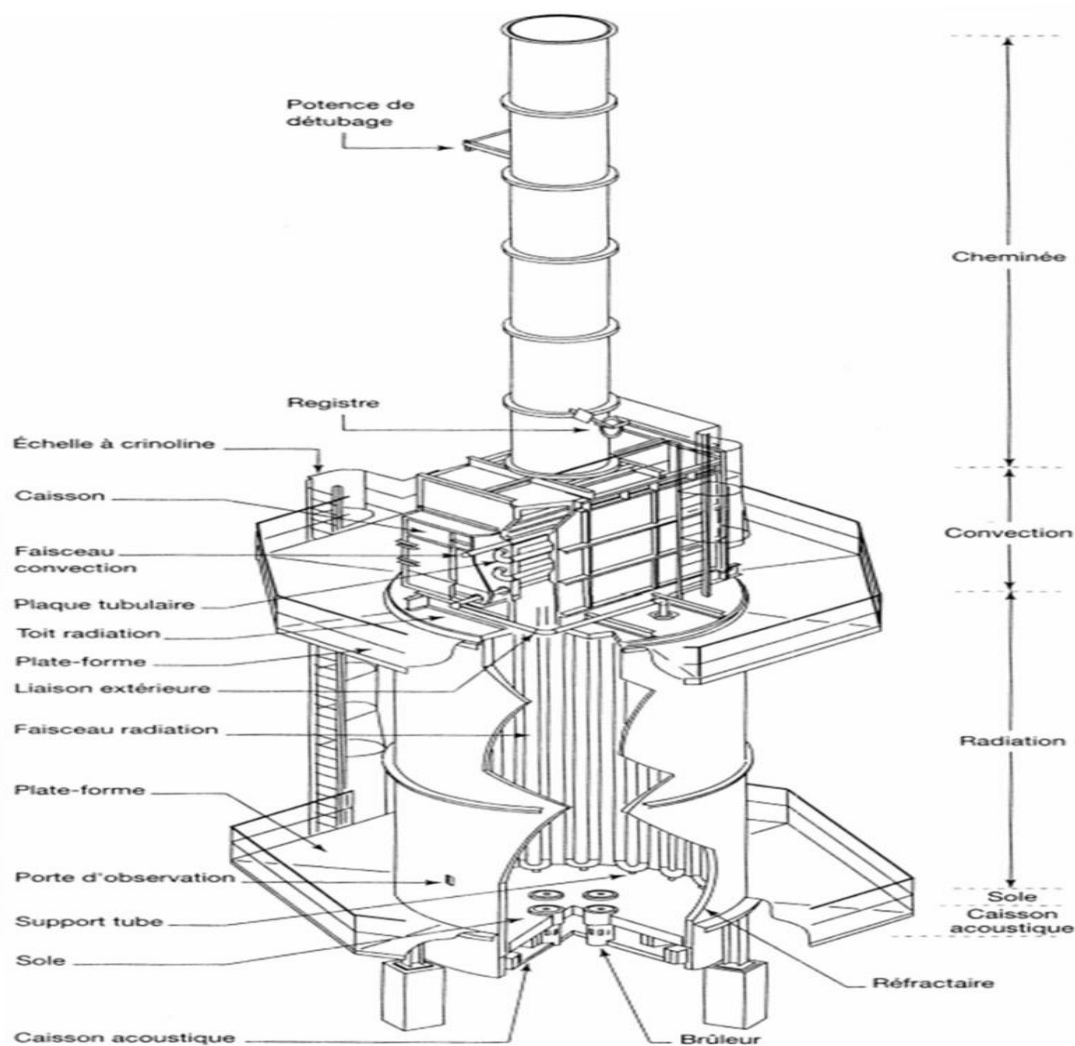


Figure II.2 Schéma représentant le four.



### II.4.2 Faisceaux tubulaires [7]

Les faisceaux tubulaires sont généralement constitués de tubes droits, sans soudure, reliés entre eux : [7]

- par des coudes à 180° soudés sur les tubes ou
- par des liaisons spéciales, appelées boîtes de retour.

### II.4.3 Garnissage des parois de fours [7]

L'enveloppe des fours (chambre de combustion, zone de convection, cheminée) est constituée d'une paroi métallique revêtue intérieurement d'un garnissage isolant et réfractaire, a pour rôle d'accroître la résistance thermique à la chaleur.

### II.4.4 Brûleurs [7]

Les brûleurs ont pour fonction de réaliser la combustion et donc d'assurer :

- Le mélange du combustible et du comburant, de façon à ce que chaque molécule de l'un puisse trouver la ou les molécules de l'autre, auxquelles elle va s'associer
- L'inflammation du mélange
- La stabilité de la combustion (combustion complète).

## II.5 Processus du four [7]

### II.5.1 Zone A (Balayage)

Le balayage a pour but de purger le four du gaz inflammable susceptible de s'accumuler pendant l'arrêt ou au cours d'un démarrage ou une marche interrompue (figure II.3).

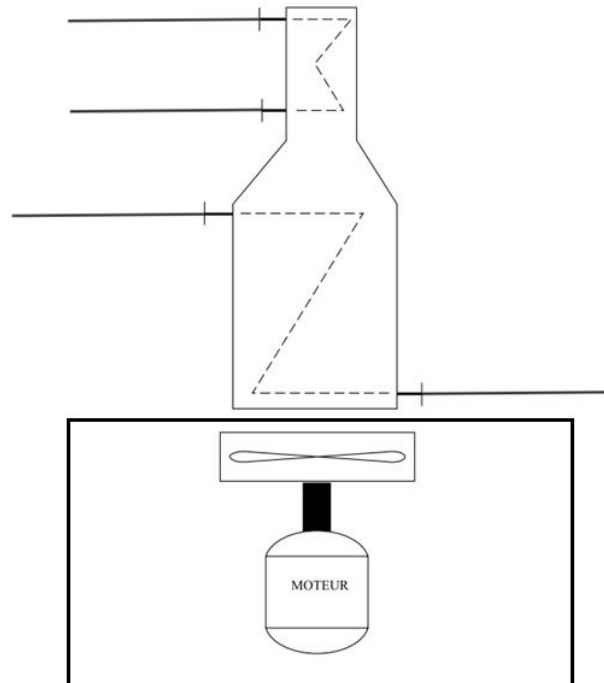
L'efficacité du balayage dans la zone de radiation peut être vérifiée avec un détecteur de gaz portable par un agent de sécurité.

✓ **Séquence de balayage** : [7]

- **Démarrage de balayage** : au début toutes, les vannes doivent être fermées sauf les vannes qui restent ouvertes.

Dans la mesure où aucun gaz n'est détecté, l'opérateur lance le balayage par un sélecteur qui se trouve sur le panneau de contrôle en le positionnant à la position de marche, une lampe verte au panneau de contrôle s'allume pendant la durée du balayage. Le balayage sera actif pour une durée de 5 minutes.

- **Fin de balayage** : Lorsque le temps de balayage est écoulé, le moteur à courant continue sera arrêté et la lampe verte de balayage s'éteint, autorisant ainsi le démarrage du pilote.



**Figure II.3** Représentation de la zone de balayage.

### II.5.2 Zone B (Ligne pilotes)

La zone de pilote contient 7 vannes, 6 détecteurs de flammes, 6 électrodes et un transmetteur de pression.

Les vannes ont la position OFF (fermées), la vanne d'évent a pour position ON (ouverte). Le four ne pourra démarrer que si les vannes sont fermées.

On appuie sur le bouton (allume pilote) les vannes ont pour position ouvertes. La vanne d'évent a pour position fermée.

A la fin de ligne on trouve 6 pilotes à gaz permanent et à air induit, chacun de ces pilotes est équipé d'électrode d'allumage et un détecteur de présence de flamme.

Les électrodes d'allumage des flammes pilotes sont reliées à l'API et commandés par des boutons sur le panneau de contrôle.

Les détecteurs par ionisation des flammes pilotes sont reliés à l'API et dont l'information est reportée par des voyants sur le panneau de contrôle. [7]

### II.5.3 Zone C (Ligne brûleurs)

Autre étape, c'est la zone de brûleurs qui contient aussi 7 vannes, un transmetteur de pression et 6 brûleurs.

La ligne de passage de FUEL GAZ des brûleurs est composée de deux vannes de sectionnement automatique, à action rapide, montées en série et munies d'une vanne automatique d'évent à l'atmosphère.

Ces (07) vannes automatiques sont équipées de fins de course sur l'ouverture et la fermeture de celle-ci. Chacune de ces vannes a une position de sécurité :

- Les vannes ont pour position de sécurité la position fermée.
- La vanne d'évent a pour position de sécurité la position ouverte à l'atmosphère.

Le four ne pourra démarrer que si les vannes sont fermées. Dès qu'on appuie sur le bouton allume brûleurs, les vannes s'ouvrent et la vanne d'évent se ferme. A la fin les 6 brûleurs sont allumés. [7]

## II.6 Instruments du four :

### II.6.1 Manomètre

Le manomètre est un instrument de contrôle, il permet d'afficher la pression dans une installation. Son principe de fonctionnement est le suivant :

Ce type de manomètre est constitué d'un tube en arc de cercle muni en son extrémité d'une articulation sur laquelle est fixée une aiguille. Lorsque le fluide pénètre dans le tube, la pression exercée a tendance à faire ouvrir l'arc de cercle, ce qui entraîne dans son mouvement l'aiguille. La figure II.3 présente une image de manomètre.

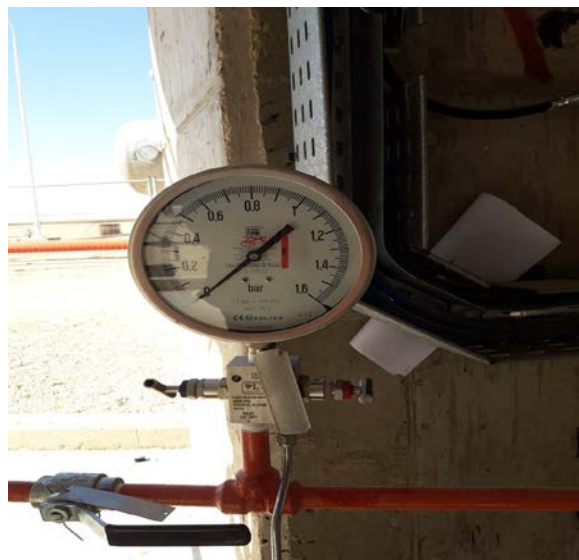


Figure II.4 Manomètre.

### II.6.2 Débitmètre

Le débitmètre (figure II.4) à pour fonction de contrôler le débit en air ou d'un fluide dans une installation. Il peut être fixe ou transportable pour effectuer des mesures à divers point d'une installation.



Figure II.5 Débitmètre.

### II.6.3 Détecteur de flamme UV (45UV5)

Les viseurs 45UV5 à auto vérification sont utilisés pour détecter les rayonnements ultraviolets des flammes de combustibles fossiles, tels que : gaz naturel, gaz de four à coke, propane, méthane, butane, kérosène, distillats de pétrole léger et combustibles diesel. Les modèles 45UV5 sont exclusivement utilisés avec le système Flamme Monitor, les contrôleurs de la série D et certains modèles de la série P, pour réaliser des systèmes manuels, semi-automatiques ou automatiques, de contrôle et de supervision de flamme, destinés aux chaudières à simple brûleur (figure II.5). [5]



**Figure II.6** Détecteur de flammes UV.

### II.6.4 Thermocouple

Un thermocouple est un capteur de température qui délivre une tension électrique en fonction des variations de température. Contrairement aux sondes à résistance, ils sont destinés à la mesure de hautes températures (Jusqu'à 1700 °C). Le faible diamètre possible des gaines est un avantage de plus. Cela permet lorsque la sonde de température est utilisée sans doigt de gant d'avoir un temps de réponse exceptionnellement court. De façon générale, les thermocouples réagissent plus rapidement que les sondes à résistance (figure II.6), [2]



**Figure II.7** Thermocouple.

### II.6.5 Pressostat

Un pressostat est un dispositif détectant le dépassement d'une valeur prédéterminée, de la pression d'un fluide. L'information rendue peut être électrique, pneumatique, hydraulique, et électronique. Ces appareils sont également appelés manostats ou manocontacts. Ils transforment une ou plusieurs valeurs de pression déterminées qu'ils subissent en informations électriques, mécaniques ou numériques. Ils sont utilisés dans de nombreuses applications de systèmes de contrôle ou de régulation par exemple en provoquant le démarrage d'un compresseur d'air ou d'une pompe, si la pression du circuit contrôlé descend au-dessous d'une limite déterminée. L'information ainsi transmise dépend de la comparaison entre la valeur ou consigne prédéfinie et la mesure réelle de l'équipement, lorsque cet écart Consigne / Mesure dépasse un seuil, le pressostat envoie un signal qui prend une position de sécurité, et dans le cas contraire, la position revient à la normale, on parle alors de tout ou rien. Les pressostats ont une grande robustesse, ainsi qu'une excellente tenue dans les réglages malgré leur utilisation dans les environnements assez contraignants (c'est un détecteur de seuil de pression). [3]



Figure II.8 Pressostat.

### II.6.6 Vannes

#### II.6.6.1 Vannes tout ou rien

Vannes modulantes ou en tout-ou-rien (figure II.6) : ces vannes automatisées peuvent être utilisées avec des servomoteurs électriques, pneumatiques, électropneumatiques et électro-hydrauliques. Les servomoteurs permettent aux vannes d'être utilisées automatiquement au moyen d'un système de contrôle, soit manuellement à distance. L'automatisation des vannes apporte des avantages significatifs à l'entreprise dans les domaines de la qualité des processus, l'efficacité, la sécurité et la productivité. Les vannes de

régulation peuvent moduler, dans un système, le débit des fluides, la pression, le niveau, et la température. Ils se composent de trois parties principales : le corps de vanne, le servomoteur et le positionneur. Grâce au positionneur, le servomoteur actionne la vanne proportionnellement au signal de commande. Différents types de combinaisons vanne et servomoteur sont disponibles pour convenir à la plupart des applications de contrôle de processus. [1]



**Figure II.9** Vanne tout ou rien.

### II.6.6.2 Vanne régulatrice

Ce sont des vannes de régulation pour contrôler le débit, pression, température et niveau de liquide en mettant pleinement ou partiellement l'ouverture ou la fermeture en réponse aux signaux reçus des contrôleurs (figure II.7), [1]



**Figure II.10** Vanne régulatrice.

### II.6.7 Brûleurs

Le brûleur a un rôle primordial dans la conception, la construction et le fonctionnement des fours : [22]

- il fournit l'énergie thermique au four et à la charge.
- il prépare la mise en contact du combustible et du comburant.
- il provoque la circulation des gaz brûlés favorisant l'égalisation des températures dans l'enceinte.

Il existe de nombreux types de brûleurs, certains spécifiques à un seul type de four ou/et à un seul combustible, d'autres à vocation plus large. Les différents constituants d'un brûleur sont illustrés par le schéma de la figure II.8.

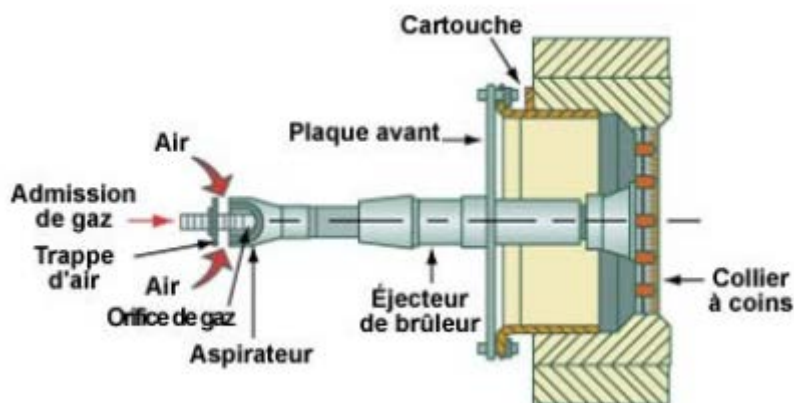


Figure II.11 Schéma d'un brûleur.

### II.6.8 Pilotes

Le mélange de gaz et d'air primaire est injecté dans le mélangeur. L'air secondaire arrive directement sur la surface de cuisson au niveau de la tête de combustion. Le brûleur à flamme pilote dispose d'une petite flamme auxiliaire alimentée en gaz par une fine cannelure. Elle est destinée à stabiliser la flamme principale même à très faible débit quel que soit le gaz utilisé. Le schéma d'un pilote est donné par la figure II.9, [7]



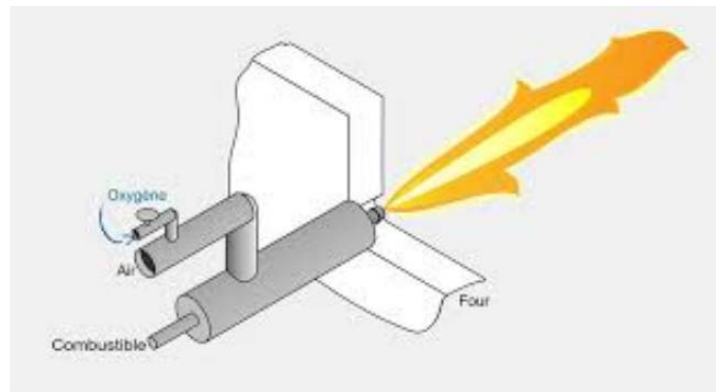


Figure II.12 Schéma d'un pilote.

### II.6.9 Bouton de démarrage (interrupteur –sectionneur)

Toute intervention sur un équipement électrique doit se faire hors tension en l'isolant totalement de son réseau d'alimentation. Le sectionneur (figure II.10) qui permet de réaliser cette fonction est constituée :

- d'un bloc de 3 pôles (contact de puissance), permettant la coupure de chaque phase.
- d'un dispositif de commande manuelle (interrupteur)

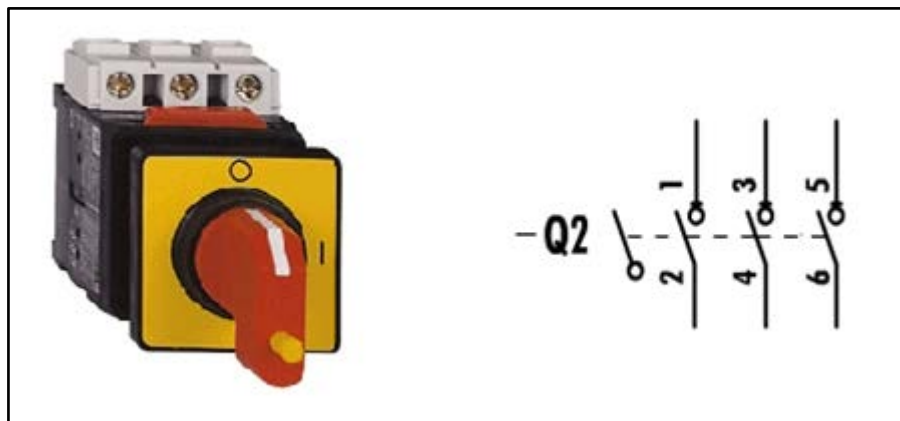
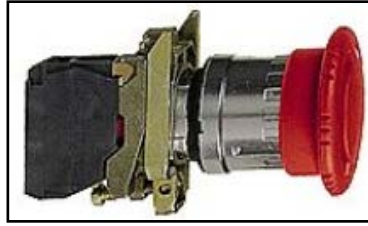


Figure II.13 Interrupteur- sectionneur et son symbole.

### II.6.10 Bouton poussoir d'arrêt d'urgence

Le bouton poussoir d'arrêt d'urgence est un bouton poussoir « coup de poing » (la large zone d'appui permet de l'enclencher en donnant un coup de poing). Il est de couleur rouge (figure II.11).



**Figure II.14** Bouton d'urgence.

### II.6.11 Soufflante

C'est un appareil qui produit un courant d'air par la rotation des pales, elle est utilisée pour générer un soufflage d'air, à une certaine pression et débit [8]. Elle est principalement constituée d'une ou plusieurs roues à aubes entraînées par un moteur électrique ou un mécanisme de transmission de mouvement, tournant à l'intérieur d'un cylindre immobile comportant des ouvertures pour l'aspiration et le refoulement. L'air pénètre dans le cylindre par dépression et est soufflé suivant le rayon (radial). D'une manière générale, elle est utilisée dans l'industrie pour la ventilation haute pression, alimentation d'air pour une combustion, soufflage ou extraction en atmosphère. La coque construite en tôle d'acier peinte, entièrement soudée, apte à garantir une parfaite tenue d'air (figure II.12).



**Figure II.15** Soufflante.

### II.6.12 Electrode d'allumage

L'électrode d'allumage est constituée d'un corps isolant en céramique et d'une partie métallique qui permet de faire passer l'électricité pour déclencher l'étincelle (figure II.13), [23]



**Figure II.16** Electrode d'allumage.

## II.7 Conclusion

Il existe plusieurs types de fours dans l'industrie pétrolière, ils ont presque le même rôle ; c'est d'assurer au produit traité la température nécessaire pour son traitement.

Nous avons constaté que le four n'est non seulement pas sécurisé, mais aussi il manque même de fiabilité et de flexibilité. Alors l'implantation d'un système de contrôle et de commande s'avère nécessaire.

### III.1 Introduction

Les systèmes automatisés sont de plus en plus présent dans notre environnement. En effet, ils accomplissent les tâches pénibles et répétitives à notre place, aussi bien dans la vie de tous les jours que dans le travail. Dans l'industrie ils remplacent les ouvriers et effectuent des tâches de production, de manutention, de contrôle, de montage... Ce qui a pour effet de diminuer les coûts de production [13].

Parmi l'ensemble des systèmes automatisés, nous nous intéressons, dans ce mémoire, plus particulièrement aux Automates Programmables Industriels (API). Les automates programmables industriels sont apparus à la fin des années soixante, à la demande de l'industrie automobile américaine (GM), qui réclamait plus d'adaptabilité de leurs systèmes de commande [14]. L'automate programmable représente aujourd'hui l'intelligence des machines et des procédés automatisés de l'industrie, des infrastructures et du bâtiment [15].

Dans ce chapitre, nous présentons une explication détaillée de l'API en général (ses types, ses composants internes et externes, les domaines d'applications, type de langage de programmation et critères de choix d'un automate).

### III.2 Système automatisé

Tout système automatisé peut se décomposer en 3 parties (figure III.1) [14] :

#### III.2.1 Partie opérative

Elle agit sur la matière d'œuvre afin de lui donner sa valeur ajoutée. Les actionneurs (moteurs, vérins) agissent sur la partie mécanique du système qui agit à son tour sur la matière d'œuvre. Les capteurs / détecteurs permettent d'acquérir les divers états du système.

#### III.2.2 Partie commande

Elle donne les ordres de fonctionnement à la partie opérative. Les préactionneurs permettent de commander les actionneurs ; ils assurent le transfert d'énergie entre la source de puissance (réseau électrique, pneumatique ...) et les actionneurs. Exemple : contacteur, distributeur ...

Ces préactionneurs sont commandés à leur tour par le bloc traitement des informations. Celui-ci reçoit les consignes du pupitre de commande (opérateur) et les informations de la partie opérative transmises par les capteurs / détecteurs. En fonction de ces consignes et de son programme de gestion des tâches (implanté dans un automate programmable ou réalisé par des relais), elle va commander les préactionneurs et renvoyer des

informations au pupitre de signalisation ou à d'autres systèmes de commande et/ou de supervision en utilisant un réseau et un protocole de communication.

### III.2.3 Poste de contrôle

Composé des pupitres de commande et de signalisation, il permet à l'opérateur de commander le système (marche, arrêt, départ cycle ...). Il permet également de visualiser les différents états du système à l'aide de voyants, de terminal ou d'interface homme-machine (IHM).

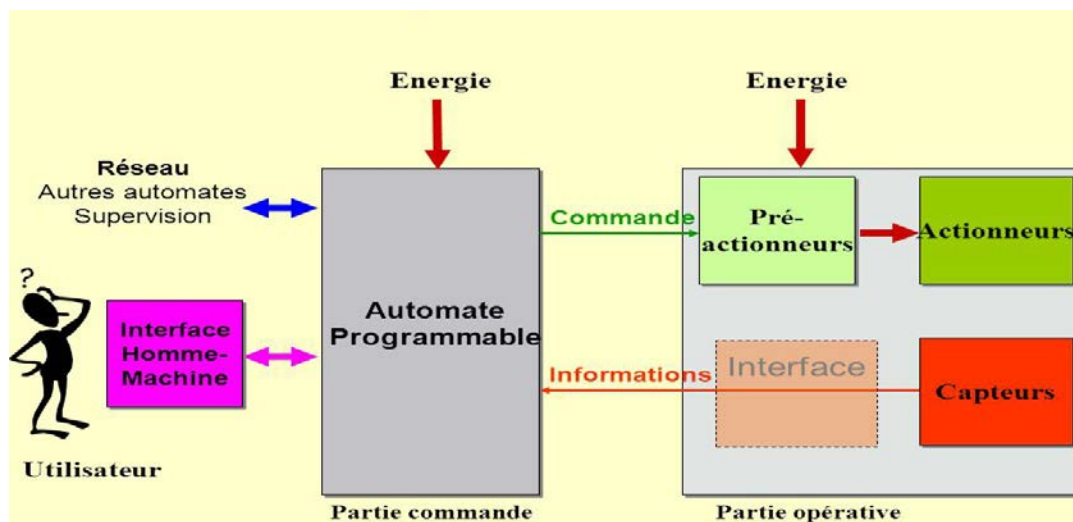


Figure III.1 Structure d'un système automatisé.

## III.3 Automate programmable industriel

### III.3.1 Définition

Un Automate Programmable Industriel (API) est une machine électronique programmable qui réalise des fonctions d'automatisme pour assurer la commande de pré actionneurs et d'actionneurs à partir d'informations logique, analogique ou numérique. L'Automate est programmable par un personnel non informaticien et destiné à piloter en temps réel des procédés industriels. A l'heure actuelle, l'API fait partie intégrante des processus de fabrication modernes. Il en est le «cerveau».

### III.3.2 Types d'API

Le technicien est amené à concevoir, maintenir et dépanner ces automatismes industriels. L'Automate programmable industriel peut être de type **compact** ou **modulaire** (figure III.2).

#### III.3.2.1 Automate compact

Ce sont des micro-automates. On distingue les modules de programmation (S7 200, Logo de Siemens, Tuido, Zelio de Schneider, Millinium de Crouzet .....). Il intègre dans un seul boîtier le processeur, l'alimentation, et les entrées/sorties.

Selon les modèles et les fabricants, il pourra réaliser certaines fonctions supplémentaires (comptage rapide, E/S analogiques ...) et recevoir des extensions en nombre limité.

Ces automates, de fonctionnement simple, sont généralement destinés à la commande de petits automatismes.

#### III.3.2.2 Automate modulaire :

Le processeur, l'alimentation et les interfaces d'entrée/sorties résident dans des unités séparées (**modules**) et sont fixées sur un ou plusieurs **racks** contenant le "fond de panier" (bus plus connecteurs). Ces automates sont intégrés dans les automatismes complexes ou puissants, capacité de traitement et flexibilité sont nécessaires.

Ils offrent la possibilité d'ajouter une grande variété de modules spécialisés, aussi ils sont dotés de grand nombre d'E/S.



Compact

Modulaire



Figure III.2 API compact et modulaire.

### III.3.3 Description des éléments d'un API

#### III.3.3.1 Eléments externes (figure III.3) :

- 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.

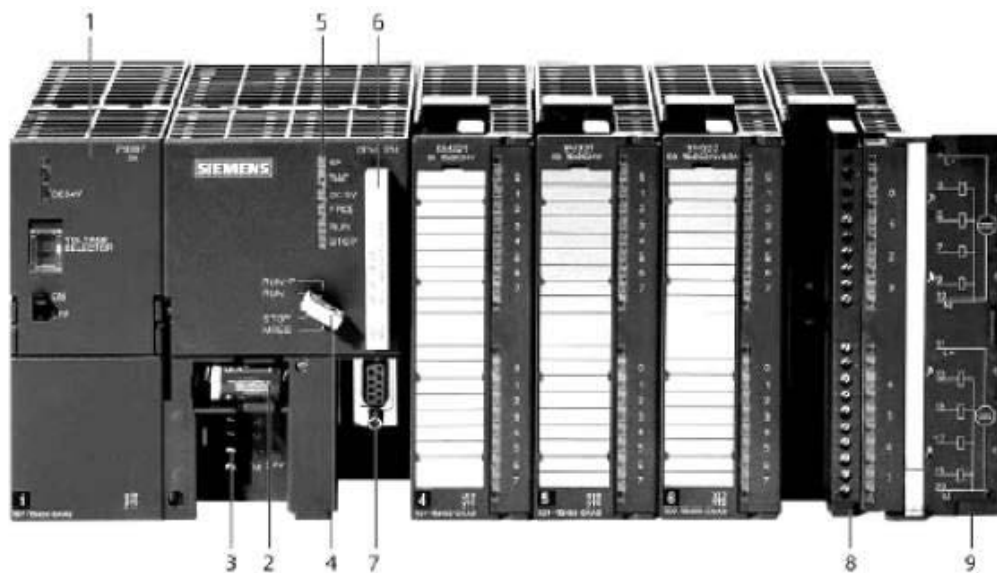


Figure III.3 Structure externe d'un API.

#### III.3.3.2 Eléments internes (figure III.4) :

Les API comportent quatre parties principales :

- Une alimentation (240 Vac /24 Vcc).
- Unité centrale (Processeur).
- Interfaces d'entrées / sorties.
- Mémoires.

Ces quatre parties sont reliées entre elles par des bus (ensemble câble autorisant le passage de l'information entre ces 4 secteurs de l'API). Ces quatre parties réunies forment un ensemble compact appelé automate :

✓ **Module d'alimentation :**

Le module d'alimentation transforme l'énergie externe provenant du réseau en en la mettant en forme afin de fournir aux différents modules de l'API les niveaux de tension nécessaires à leur bon fonctionnement.

Plusieurs niveaux de tension peuvent être utilisés par les circuits internes (3V, 5V, 12V, 24V...) il sera dimensionné en fonction des consommations des différentes parties.

✓ **Unité centrale (processeur) :**

Son rôle consiste d'une part à organiser les différentes relations entre la zone mémoire et les interfaces d'E/S et d'autre part à gérer les instructions du programme.

✓ **Interfaces d'entrées / sorties :**

L'interface d'entrées comporte des adresses d'entrée, une pour chaque capteur relié. L'interface de sorties comporte des adresses de sorties, une pour chaque pré-actionneur. Le nombre d'E/S varie suivant le type d'automate. Les cartes d'E/S ont une modularité de 8, 16 ou 32 voies.

- **Les entrées TOR :** Elles permettent de raccorder à l'automate les différents capteurs logiques tels que : boutons poussoirs, thermostats, fins de course, capteur de proximité.

- **Les sorties TOR :** Elles permettent de raccorder à l'automate les différents pré-actionneurs tels que : vannes, contacteurs, voyants, afficheurs.

- **Les entrées/sorties analogiques :** transforment une grandeur analogique en une valeur numérique et vice versa. La précision dépend du nombre de bits utilisés.

✓ **Mémoires :**

Elles permettent de stocker le système d'exploitation (ROM ou PROM), le programme (EEPROM) et les données système lors du fonctionnement (RAM). Cette dernière est généralement secourue par pile ou batterie. On peut, en règle générale, augmenter la capacité mémoire par adjonction de barrettes mémoires type PCMCIA.



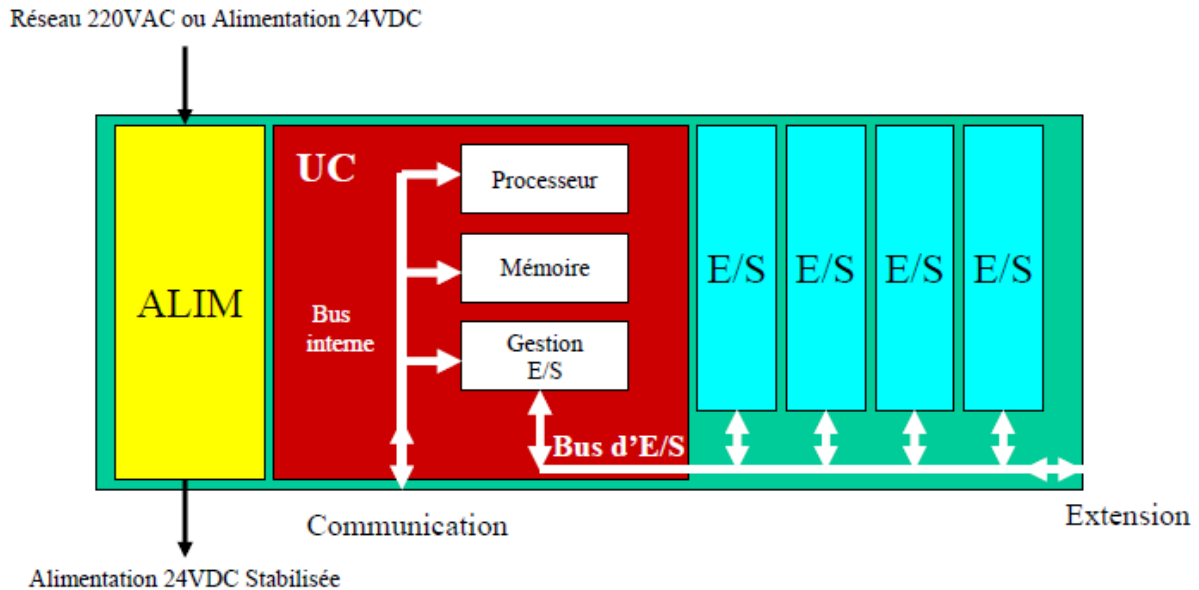


Figure III.4 Structure interne d'un API.

### III.4 Applications des PLC

#### III.4.1 Commande de machines :

- ✓ Machines outil.
- ✓ Convoyage, stockage.
- ✓ Emballage.
- ✓ Machines de chantier, engin de levage.

#### III.4.2 Automatisme du bâtiment :

- ✓ Chauffage.
- ✓ Climatisation, sanitaire.
- ✓ Distribution électrique et éclairage.
- ✓ Sécurité.

#### III.4.3 Régulation de processus :

- ✓ Chimie, pétrochimie.
- ✓ Pharmaceutique.
- ✓ Traitement des eaux.
- ✓ Fours, métallurgie.

#### III.4.4 Contrôle de systèmes :

- ✓ Production et distribution d'énergie électrique, pétrole, gaz).

- ✓ Transports (chemin de fer, routier, marine).

### III.5 Type de langage de programmation

La programmation d'un API consiste à traduire dans le langage spécialisé de l'automate, les équations de fonctionnement du système à automatiser. Parmi les langages normalisés, on cite quelques-uns les plus connus et plus utilisés [14]:

- ✓ Langage à contacts (LADDER).
- ✓ Blocs Fonctionnels (FBD : Function Bloc Diagram).
- ✓ Langage List d'instructions (Instruction List).
- ✓ Langage GRAFCET (Sequential Function Chart : SFC).
- ✓ Langage littéral structuré.

Généralement, les constructeurs d'API proposent des environnements logiciels graphiques pour la programmation.

#### III.5.1 Langage à contacts (LD : Ladder diagram)

C'est un langage graphique développé pour les électriciens. Il utilise les symboles tels que : contacts, relais et blocs fonctionnels et s'organise en réseaux (figure III.5). C'est le langage le plus utilisé.

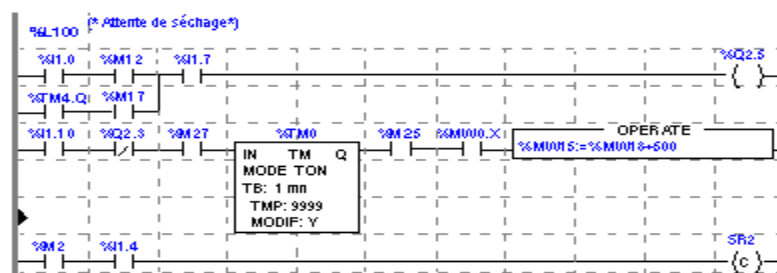


Figure III.5 Programme de Langage à contacts.

#### III.5.2 Liste d'instructions (IL : Instruction List)

C'est un langage textuel (figure III.5) de même nature que l'assembleur (programmation des microcontrôleurs). Il est très peu utilisé par les automaticiens.

```

! %L0 : LD      %I1.0
        ANDN   %M12
        OR (   %TM4.Q
        AND   %M17
        )
        AND   %I1.7
        ST    %Q2.5
! %L5 : LD      %I1.10
        ANDN   %Q2.5
        ANDN   %M27
        IN    %TM0
        LD    %TM0.Q
        AND   %M25
        AND   %M000:CS
        [ %MOVH 5 := %MOVH 8+500]

```

Figure III.6 Programme de Liste d'instructions.

### III.5.3 Littéral structuré (ST : Structured Text)

C'est un langage informatique de même nature que le Pascal et le C (figure III.7), il utilise les fonctions comme if ... then ... else ... (si ... alors ... sinon ...). Il est peu utilisé par les automaticiens.

```

IF %M0 THEN
  FOR %MOV99 := 0 TO %I1 DO
    IF %MOV100 [%MOV99] > 0 THEN
      %MOV10 := %MOV100 [%MOV99];
      %MOV11 := %MOV99;
      %M1 := TRUE;
      EXIT;          (*Sortie de la boucle FOR*)
    ELSE
      %M1 := FALSE;
    END_IF;
  END_FOR;
ELSE
  %M1 := FALSE;
END_IF;

```

Figure III.7 Programme Littéral Structuré.

### III.5.4 Blocs Fonctionnels (FBD : Function Bloc Diagram)

C'est un langage graphique où des fonctions sont représentées par des rectangles avec les entrées à gauche et les sorties à droite (figure III.8). Les blocs sont programmés (bibliothèque) ou programmables. Il est utilisé par les automaticiens.

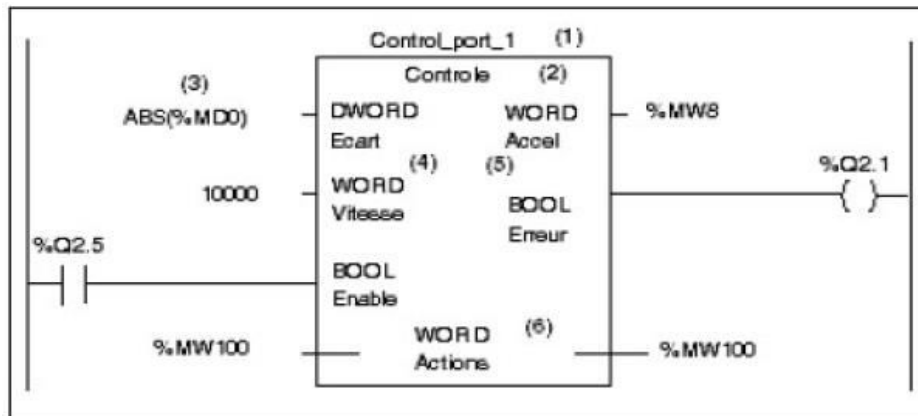


Figure III.8 Programme Blocs Fonctionnels.

### III.5.5 Programmation à l'aide du GRAFCET (Sequential Function Chart (SFC))

Le GRAFCET, langage de spécification, est utilisé par certains constructeurs d'automate (Schneider, Siemens) pour la programmation (figure III.8). Parfois associé à un langage de programmation, il permet une programmation aisée des systèmes séquentiels tout en facilitant la mise au point des programmes ainsi que le dépannage des systèmes. On peut également traduire un GRAFCET en langage en contacts et l'implanter sur tout type d'automate.

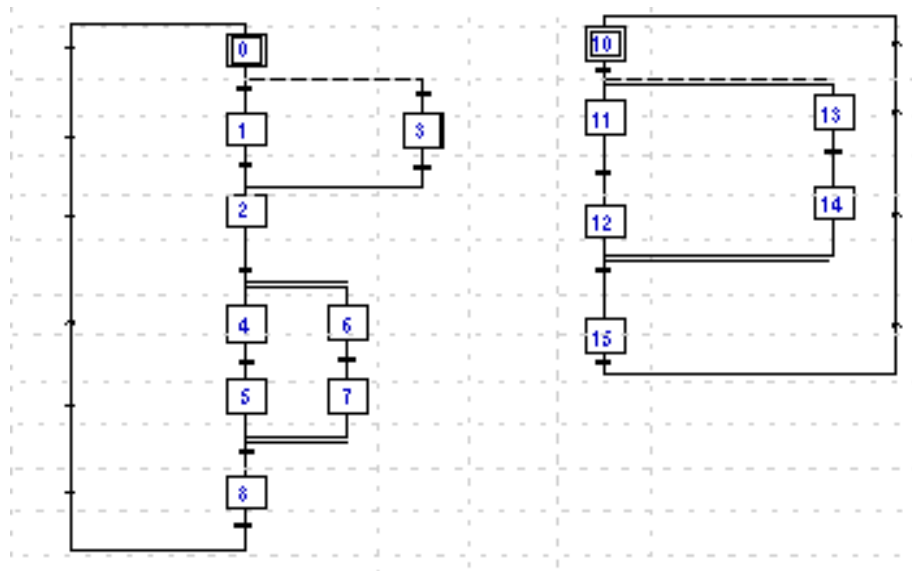


Figure III.9 Programme du GRAFCET (SFC).

### III.6 Critères de choix d'un automate

Les critères de choix essentiels d'un automate programmable industriel sont :

- Le choix d'une société ou d'un groupe, les expériences vécues sont déjà un point de départ.
- La qualité du service après-vente.
- Le niveau de sécurité d'automate.
- La possession d'un logiciel de programmation est aussi une source d'économies (achat du logiciel et formation du personnel).
- Le personnel de maintenance doit toutefois être formé sur ces matériels.
- Des outils permettant une simulation des programmes sont également souhaitables.

Il faut ensuite quantifier les besoins :

- ✓ Le nombre d'entrées/sorties nécessaire.
- ✓ Les capacités de traitement du processeur (vitesse, données, opérations, temps réel...).
- ✓ Fonctions de communication : l'automate doit pouvoir communiquer avec les autres systèmes de commande (API, supervision ...) et offrir des possibilités de communication avec des standards normalisés (Profibus ...).
- ✓ Fonctions ou modules spéciaux : certaines cartes (commande d'axe, pesage ...) permettent de "soulager" le processeur et devront offrir les caractéristiques souhaitées (résolution, ...).

### III.7 Automate programmable actuellement dans le système

#### III.7.1 Présentation de société

Modicon est une entreprise américaine de conception d'automatismes créée en 1968 et absorbée en 1996 par Schneider Electric [16]. C'est Modicon qui créa le premier automate programmable. Son succès donna naissance à une industrie mondiale qui s'est considérablement développé depuis [15].

L'automate **Modicon Quantum** est un système d'automatisation modulaire offrant la gamme de modules suivants (tableau III.1).

<b>Désignation</b>	Module d'alimentation
<b>Modèle</b>	140CPS11410
<b>N° de référence</b>	/
<b>Nombre</b>	1
<b>Description</b>	Tension d'entrée 115/230 V AC. Courant d'entrée 1,1 A à 115 V ca. 0,6 A à 230 V ca. Tension vers le bus 5,1 V cc. Courant maximum vers le bus 8 A.
<b>Désignation</b>	Unité centrale (CPU)
<b>Modèle</b>	140CPU11302
<b>N° de référence</b>	/
<b>Nombre</b>	1
<b>Description</b>	-RAM interne 109 ko. -temps exact pour instruction 1 K 0,3 à 1,4 ms. -nombre de ports : Modbus RS232+ Modbus .Plus(RS485). -Température de fonctionnement Maximale: 0..60c° - Connexion au bus de terrain : Modbus. -SIL (niveau de sécurité) : 2.
<b>Désignation</b>	Modules d'entrées logiques
<b>Modèle</b>	140DDI35300
<b>N° de référence</b>	/
<b>Nombre</b>	2
<b>Description</b>	-Module d'entrées TOR DI32 x DC24V. -32 en 4 groupes de 8 points.



<b>Désignation</b>	Modules de sortie logiques
<b>Modèle</b>	140DDO35300
<b>N° de référence</b>	/
<b>Nombre</b>	3
<b>Description</b>	<p>Module de sorties TOR DO32 x DC24V.</p> <p>-32 en 4 groupes de 8 points.</p> <p><b>-Courant de charge maximal</b></p> <p>-Chaque point 0,5 A.</p> <p>-Chaque groupe 4 A.</p> <p>-Par module 16 A.</p>



**Tableau III.1** : modules d'automate programmable actuellement dans le système [17]

### III.8 Choix du constructeur

Siemens est un groupe international d'origine allemand spécialisée dans les hautes technologies et présent dans les secteurs de l'industrie, de l'énergie et de la santé. Il a été fondé en 1847 par Werner Von Siemens. Le groupe, dont le siège est à Munich, est le premier employeur privé d'Allemagne, et la plus grande société d'ingénierie en Europe [18].

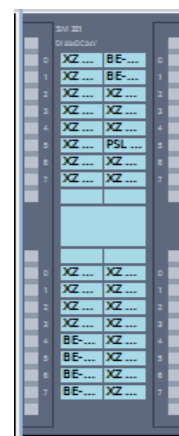
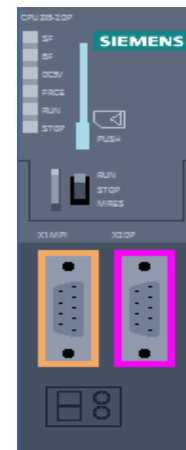
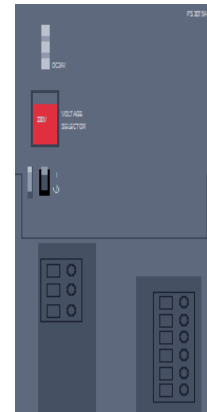
Siemens est l'une des concepteurs d'automate programmable industriel les plus réputées aux monde, le groupe Siemens est présent en Algérie depuis 1962.

### III.9 Choix de la gamme de l'API

Dans notre cas, nous avons porté notre choix sur l'automate programmable industriel «SIMATIC S7-300 ». Ce choix est justifié par les capacités de SIMATIC S7-300 de gérer un grand nombre d'entrées/sorties et d'exécuter des instructions à grande vitesse.

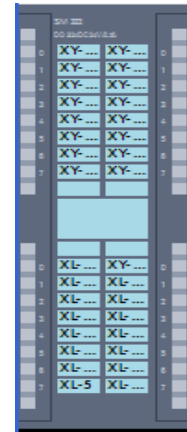
L'automate S7-300 est constitué d'une alimentation, d'un CPU, des modules d'entrées et des modules de sorties. A ceux-ci peuvent s'ajouter des processeurs de communication et des modules de fonction qui se chargeront de fonctions spéciales. Comme tout API, l'automate S7-300 est un système d'automatisation modulaire offrant la gamme de modules suivants (tableau III.2) :

<b>Désignation</b>	Module d'alimentation
<b>Modèle</b>	PS 307-5A
<b>N° de référence</b>	6ES7 307-1EA00-0AA0
<b>Nombre</b>	2
<b>Description</b>	Alimentation externe AC120/230V : DC24V/5A.
<b>Désignation</b>	Unité centrale (CPU)
<b>Modèle</b>	CPU 315-2 DP
<b>N° de référence</b>	6ES7 315-2AG10-0AB0
<b>Nombre</b>	2
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mémoire de travail de 128 ko.</li> <li>- 1000 instructions par 0,1 ms.</li> <li>- Interface MPI + DP (maître DP ou esclave DP).</li> <li>- Configuration multi-rangée pouvant comporter jusqu'à 32 modules.</li> <li>-Température de fonctionnement Maximale 0...60 °C.</li> <li>- Réseaux de communication PROFIBUS (DP).</li> <li>-SIL (niveau de sécurité) :jusqu'à SIL 3.</li> </ul>
<b>Désignation</b>	Modules d'entrées logiques
<b>Modèle</b>	DI 32x24VDC
<b>N° de référence</b>	6ES7 321-1BL00-0AA0
<b>Nombre</b>	4
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Module d'entrées TOR DI32 x DC24V.</li> <li>- par groupes de 16.</li> <li>- connecteur frontal à 40 point.</li> </ul>





<b>Désignation</b>	Modules de sorties logiques
<b>Modèle</b>	DO32 x DC24V/0,5A
<b>N° de référence</b>	6ES7 322-1BL00-0AA0
<b>Nombre</b>	6
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Module de sorties TOR DO32 x DC24V/0,5A.</li> <li>- par groupes de 8.</li> <li>- 4A par groupe.</li> <li>- connecteur frontal à 40 points.</li> </ul>



**Tableau III.2** Choix des modules d'automate programmable industriel. [19]

### III.10 Raisons pour changer l'API

Les pièces de rechange PLC MODICON qui gère le fonctionnement du four 100-H-203 sont devenues obsolètes et presque inexistant sur le marché et coûteux d'où la nécessité de le remplacer par un nouveau PLC qui répond aux exigences de performance et de sécurité.

Pour augmenter la protection du four 100-H-203, nous avons choisi le PLC S7-300 qui offre un très haut niveau de protection jusqu'à SIL3, une capacité de traitement élevée et un protocole de communication qui transmet rapidement les informations (profibus et contient un logiciel de simulation avancé, facile à comprendre et à apprendre).

Comme nous le trouvons abondamment sur le marché et que ses pièces de rechange sont disponibles à des prix raisonnables par rapport à PLC MODICON.

### III.11 Conclusion

Après l'analyse de la partie matérielle, notre système est important vis-à-vis le nombre d'entrées/sortie et le fonctionnement du four. Nous avons choisis un API très puissant pour faciliter la gestion d'E/S et exécuter des applications difficiles.

La partie logicielle de notre projet est une complétion pour notre solution, elle permet la mise en œuvre de l'application en gérant la partie matérielle. Nous la présenterons dans le chapitre suivant.

### IV.1 Introduction

Après avoir terminé la partie matérielle de notre solution d'automatisation, ce chapitre est consacré à la partie programmation de l'automate choisie S7-300 en utilisant le logiciel TIA Portal.

### IV.2 Généralités sur TIA Portal

Dans notre travail, nous avons utilisé le logiciel TIA Portal (Totally Integrated Automation) pour la programmation de l'automate [20]. STEP 7 TIA-Portal est un logiciel d'ingénierie pour la configuration des familles d'automates SIMATIC S7.

Le logiciel TIA Portal, comme son nom l'indique, intègre toutes les fonctions de SIMATIC et Win CC, ce logiciel apporte une réponse optimale à toutes les exigences et offre un concept ouvert vis à vis des normes internationales et de systèmes. Avec TIA Portal, la gestion des variables est une tâche rapide à accomplir. Il suffit de définir une variable une fois, elle est alors disponible directement dans tous les éditeurs. Il en résulte une cohérence et une transparence maximales des données dans l'ensemble du projet.

### IV.3 Simulation en TIA PORTAL

#### IV.3.1 Création de projet

Le projet créé contient la description complète de notre automatisation. Il comporte donc deux grandes parties : la configuration du matériel, et la description du fonctionnement (le programme).

En entrant dans TIA portal, il y a un assistant qui permet de créer un nouveau projet comme le montre la figure ci-dessous (figure IV.1) :

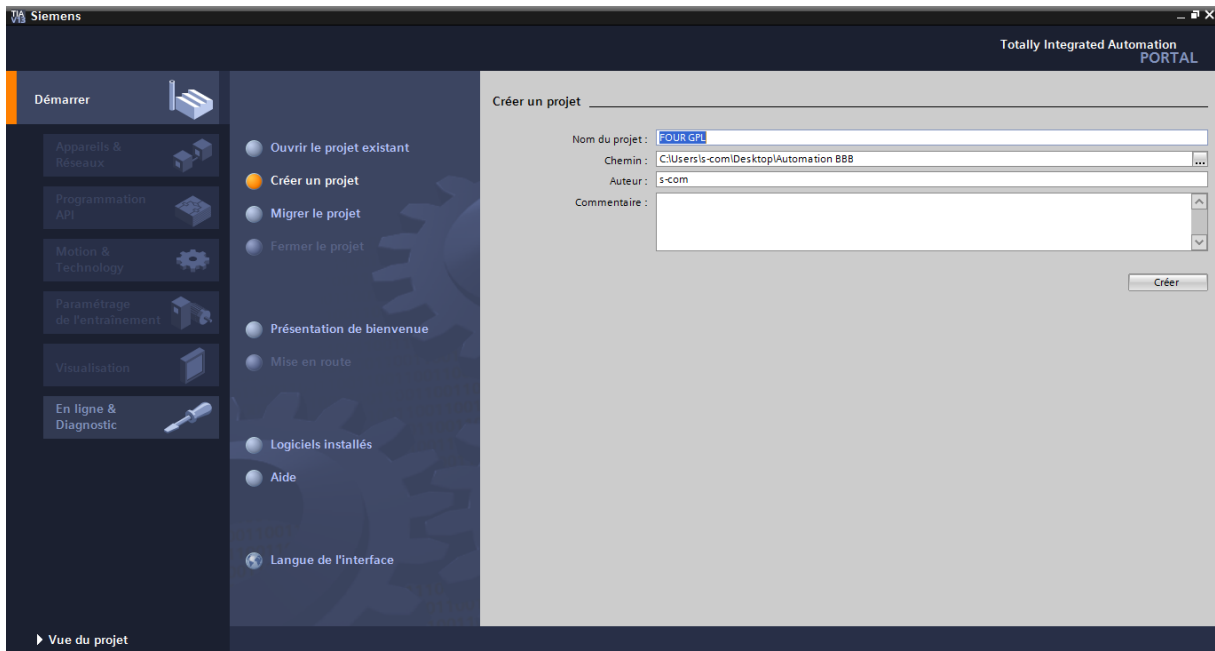


Figure IV.1 Assistant de TIA Portal.

La fenêtre suivante s’affiche en cliquant sur la touche créée (figure IV.2).

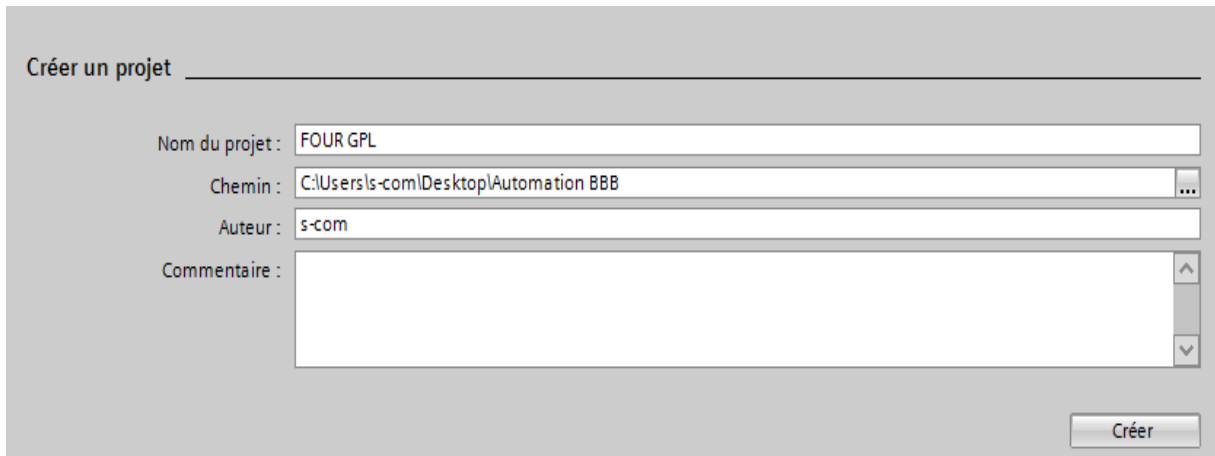
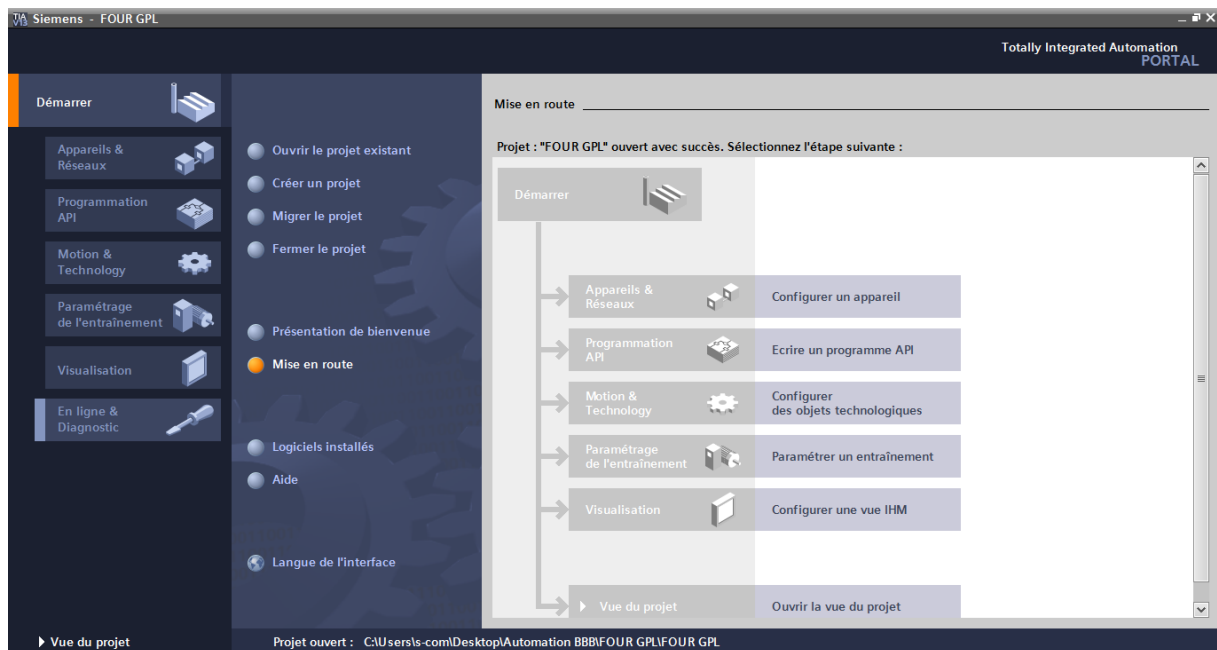


Figure IV.2 Création d'un projet.



**Figure IV.3** Assistant de TIA Portal après la création du projet.

L'assistant de TIA PORTAL nous permet de créer rapidement un projet. Nous pouvons choisir la configuration CPU, les blocs et le langage de programmation pour les blocs choisis.

## IV.3.2 Configuration matérielle

### IV.3.2.1 Configuration matérielle de l'API

Avant de programmer le fonctionnement de notre four, le STEP 7 exige la configuration matériel, cette configuration veut dire l'introduction dans le projet en TIA Portal tous les modules de l'API et leurs arrangements comme ils sont installés en réalité.

Pour ajouter un appareil, nous sélectionnons Appareil & Réseaux, cela nous permet de construire notre API à base des modules de ce dernier.

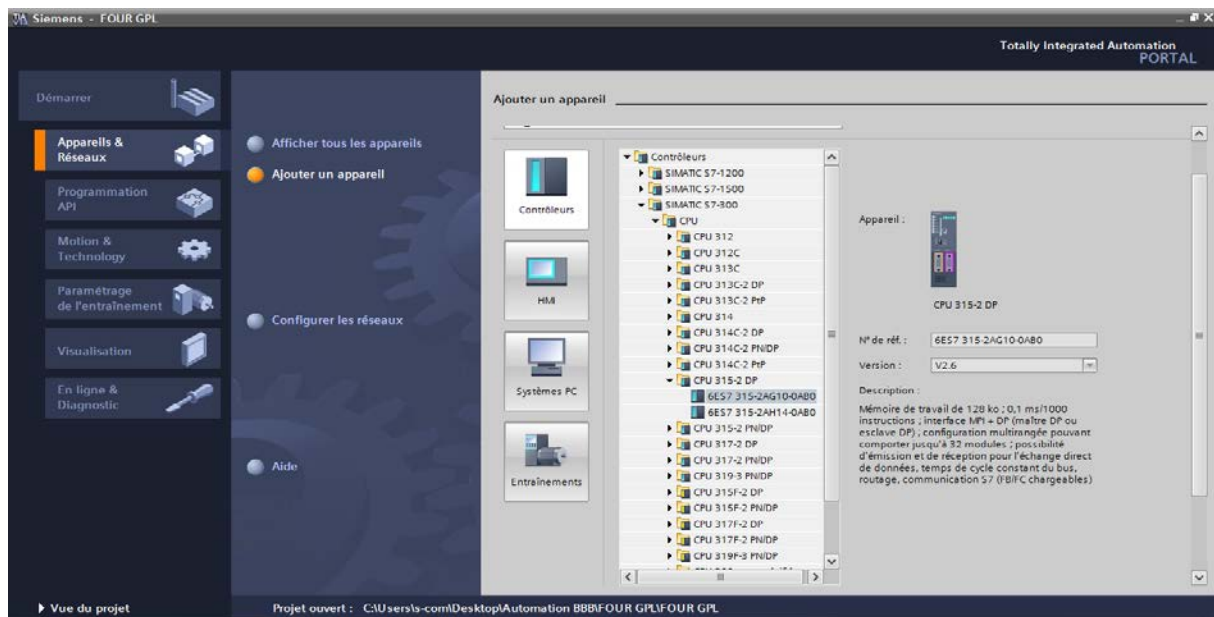


Figure IV.4 Ajouter de la CPU.



Figure IV.5 Description de l'appareil ajouté.

Nous avons choisi SIMATIC S7-300 CPU 315-2DP version 2, les module d'E/S, l'alimentation (figures IV.4, IV.5, IV.6).

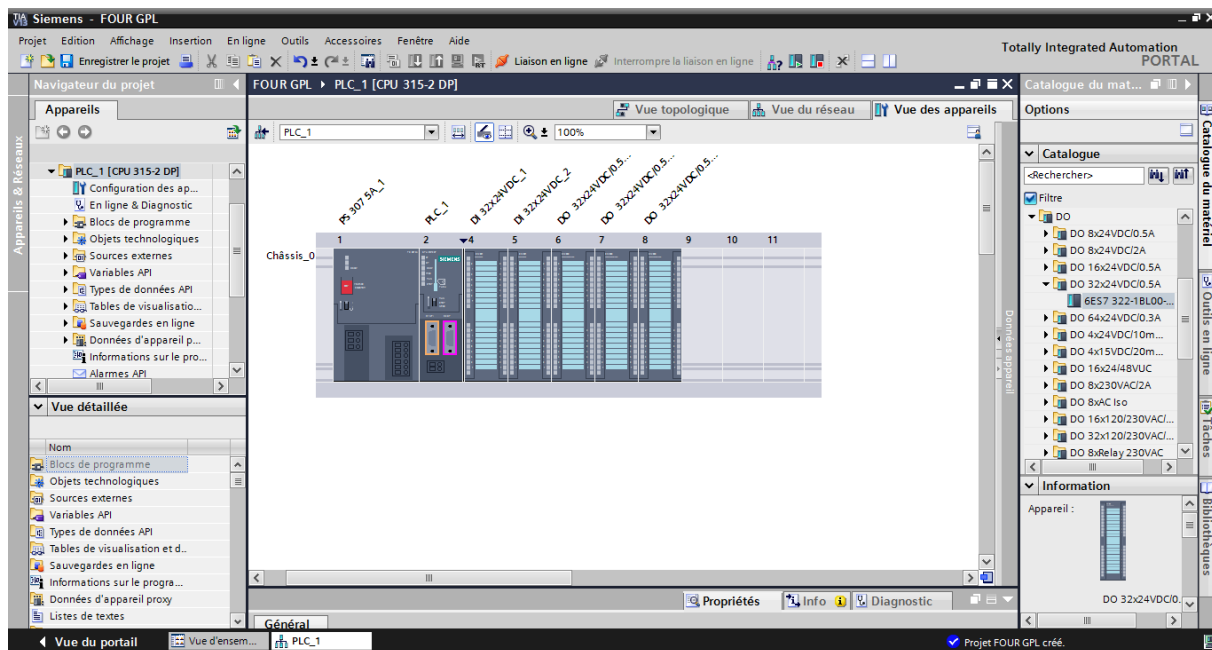


Figure IV.6 Vue d'ensemble après la configuration.

Après avoir terminé l'intégration des modules de l'API, une phase d'adressage de ces modules est indispensable pour la complétion de la configuration, la figure ci-dessous (figure IV.7) montre ces adresses.

Module	Châssis	Empla..	Adresse I	Adresse...	Type	N° de réf. :	Firmware	Cor
PS 307 5A_1	0	1			PS 307 5A	6ES7 307-1EA00-0AA0		
PLC_1	0	2			CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AG10-0AB0	V2.6	
Interface MPL_1	0	2 X1			Interface MPI			
Interface DP_1	0	2 X2	2047*		Interface DP			
DI 32x24VDC_1	0	3						
DI 32x24VDC_2	0	4	0...3		DI 32x24VDC	6ES7 321-1BL00-0AA0		
DI 32x24VDC_2	0	5	4...7		DI 32x24VDC	6ES7 321-1BL00-0AA0		
DO 32x24VDC/0.5A_1	0	6		8...11	DO 32x24VDC/0.5A	6ES7 322-1BL00-0AA0		
DO 32x24VDC/0.5A_2	0	7		12...15	DO 32x24VDC/0.5A	6ES7 322-1BL00-0AA0		
DO 32x24VDC/0.5A_3	0	8		16...19	DO 32x24VDC/0.5A	6ES7 322-1BL00-0AA0		
	0	9						
	0	10						
	0	11						

Figure IV.7 Adressage des modules sélectionnés.

### IV.3.2.2 La configuration matérielle de l'API 2

Nous ajoutons un autre API en suivant les mêmes étapes précédentes. Si l'API 1 se bloque, l'API 2 commence à fonctionner. La figure IV.8 présente une vue d'ensemble après l'ajout des deux API.

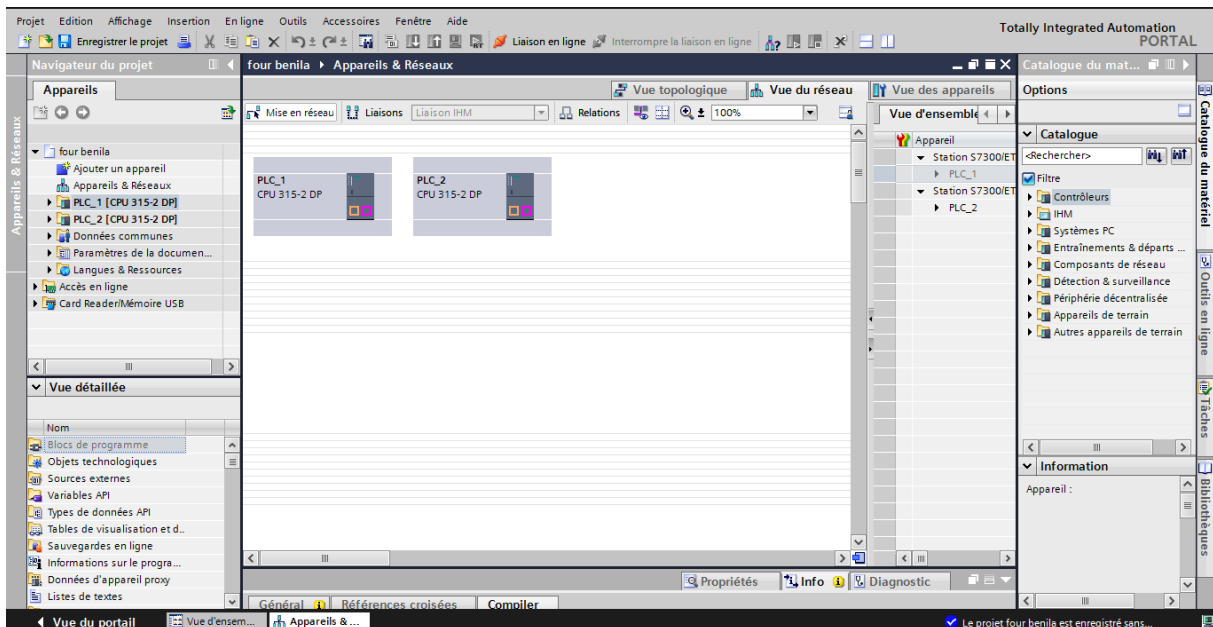


Figure IV.8 Vue d'ensemble après ajoute l'API 2.

### IV.3.3 Définition du tableau des variables l'API 1 et 2

A fin de faciliter la lecture des programmes, une affectation des noms formels aux adresses effectives est réalisée par la définition d'un tableau de variables d'entrées, de sorties et de variables internes.

La déclaration des E/S se fait au niveau de la partie Appareil & Réseaux en sélectionnant le module d'entrées ou de sortie, en faisant un double clique dessus, ensuite aller au Variable IO et à la fin déclarer les entrées ou les sorties. La figure IV.9 montre la déclaration des entrées logiques dans le module DI 16x24VDC :

Nom	Type	Adresse	Table de variabl...	Commentaire
XZSL-1115A	Bool	DI 0.0	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE 1
XZSL-1115B	Bool	DI 0.1	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE 2
XZSL-1115C	Bool	DI 0.2	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE 3
XZSL-1115D	Bool	DI 0.3	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE 4
XZSL-1115E	Bool	DI 0.4	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE 5
XZSL-1115F	Bool	DI 0.5	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE 6
XZSH-1115A	Bool	DI 0.6	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU PILOTE 1
XZSH-1115B	Bool	DI 0.7	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU PILOTE 2
XZSH-1115C	Bool	DI 1.0	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU PILOTE 3
XZSH-1115D	Bool	DI 1.1	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU PILOTE 4
XZSH-1115E	Bool	DI 1.2	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU PILOTE 5
XZSH-1115F	Bool	DI 1.3	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU PILOTE 6
BE-1100A	Bool	DI 1.4	Table de variabl...	DETECTEUR DE FLAMMEPILOTE 1
BE-1100B	Bool	DI 1.5	Table de variabl...	DETECTEUR DE FLAMMEPILOTE 2
BE-1100C	Bool	DI 1.6	Table de variabl...	DETECTEUR DE FLAMMEPILOTE 3
BE-1100D	Bool	DI 1.7	Table de variabl...	DETECTEUR DE FLAMMEPILOTE 4
BE-1100E	Bool	DI 2.0	Table de variabl...	DETECTEUR DE FLAMMEPILOTE 5
BE-1100F	Bool	DI 2.1	Table de variabl...	DETECTEUR DE FLAMMEPILOTE 6
XZSL-1113	Bool	DI 2.2	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTES
XZSH-1113	Bool	DI 2.3	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU PILOTES
XZSH-1114	Bool	DI 2.4	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF OUVERT VENT GAZ LINE PILOTES
PSL-1115	Bool	DI 2.5	Table de variabl...	DETECTEUR BAS PRESSION GAZ COMBUST. AU PILOTES, 0,2Barg
XZSL-1112A	Bool	DI 2.6	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEUR 1
XZSL-1112B	Bool	DI 2.7	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEUR 2
XZSL-1112C	Bool	DI 3.0	Table de variabl...	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEUR 3

Figure IV.9 Table du module d'entrée DO 16x24VDC

### IV.3.4 Programmation

Dans ce mémoire, nous avons utilisé le langage de programmation **LD** (Ladder Diagram) pour écrire les différents programmes à charger dans l'API.

#### IV.3.4.1 Types de blocs de programme en STEP 7

Selon les exigences et la complexité du processus, il est possible de structurer le programme en différents blocs : OB, FB, FC et DB.

- ✓ **Blocs d'organisation (OB)** : Les blocs d'organisation (OB) commandent le traitement du programme.
- ✓ **Blocs fonctionnels (FB)** : Les blocs fonctionnels sont des blocs de code qui sauvegardent en permanence leurs valeurs dans des blocs de données d'instance afin qu'il soit possible d'y accéder même après le traitement du bloc.
- ✓ **Fonctions (FC)** : Les fonctions sont des blocs de code sans mémoire.
- ✓ **Blocs de données (DB)** : Les blocs de données (DB) servent à sauvegarder les données du programme.

#### IV.3.4.2 Ajout d'un bloc d'organisation (OB)

En sélectionnant Programmation API 1 sur la fenêtre de TIA portale et en cliquant sur main (OB1), la fenêtre suivante s'affichera (figure IV.10) :



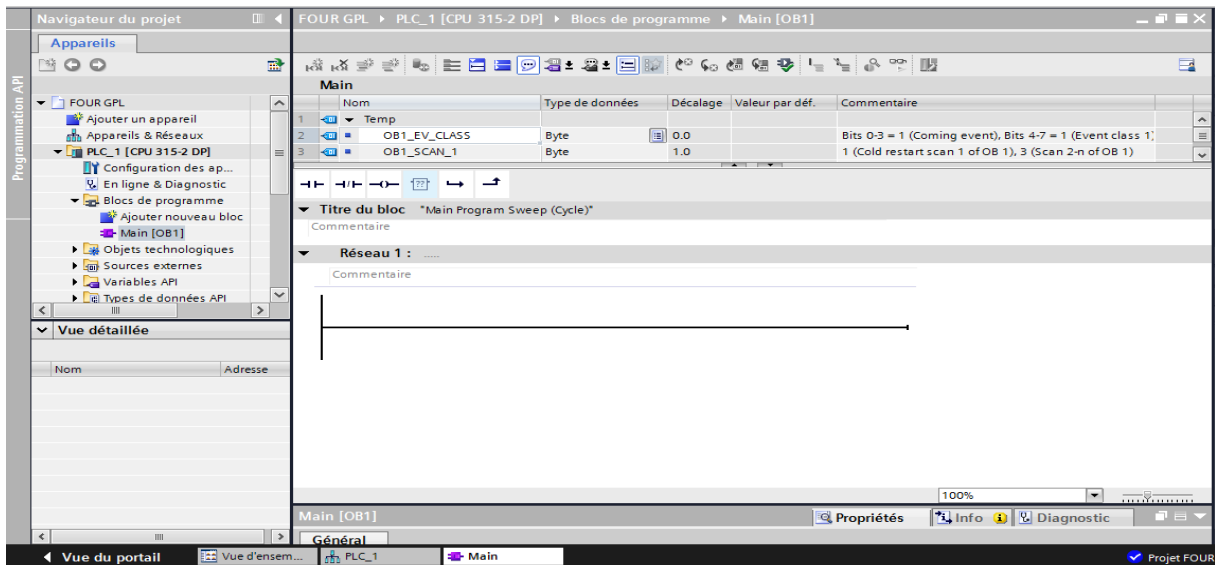


Figure IV.10 Choix de bloc OB.

### IV.3.4.3 Programmation en langage LD (Ladder Diagram)

Après l'ajout de bloc, nous obtenons la fenêtre suivante (figure IV.11), cette interface nous permet de construire notre programme à l'aide des instructions de base.

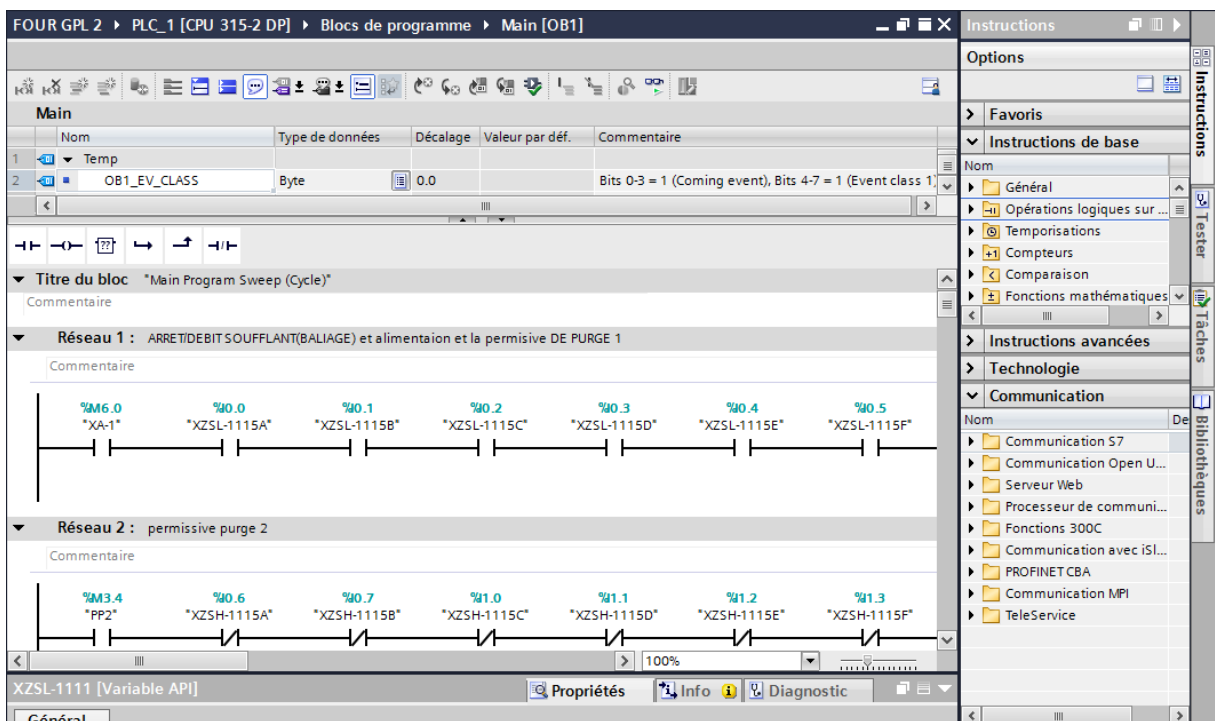


Figure VI.11 Outil de programmation en langage LD d'API 1.

IV.3.4.4 Ajout d'un bloc fonctionnel (FB) :

Nous sélectionnons Programmation API 2 sur la fenêtre de TIA portal, puis nous cliquons sur ajouter nouveau bloc et nous choisissons bloc fonctionnel, la fenêtre suivante s'affichera (figure IV.12) :

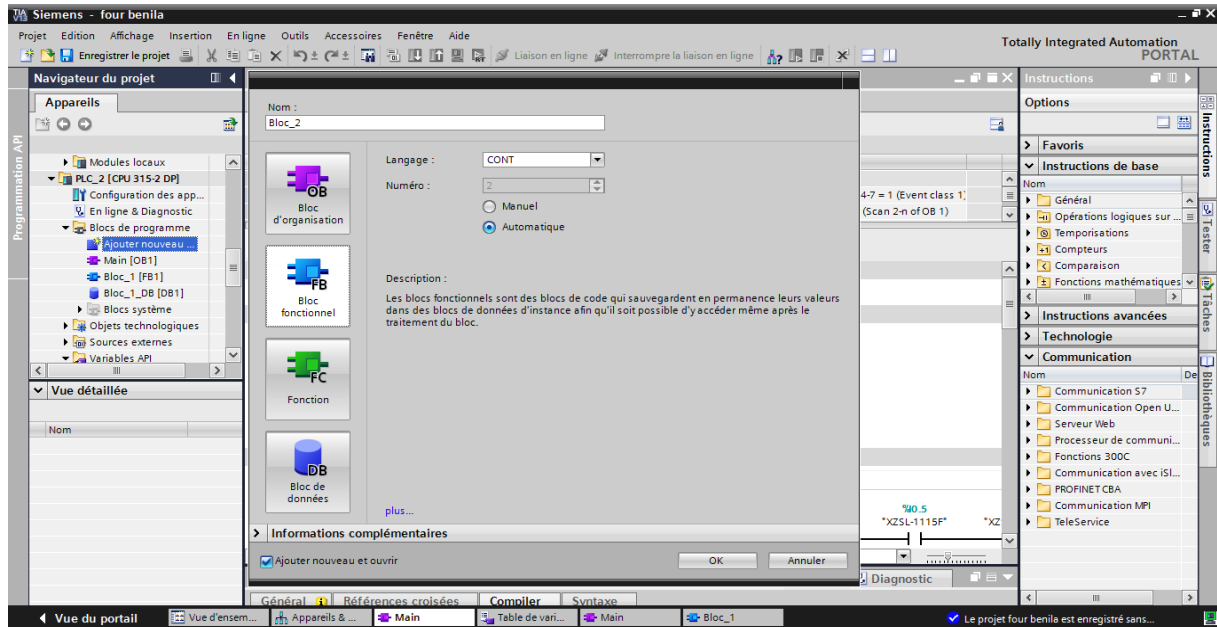


Figure IV.12 Choix de bloc FB.

Après l'ajout de bloc, nous obtenons la fenêtre suivante (figure IV.13), nous construisons le programme, ensuite nous mettons le bloc FB dans le réseau OB

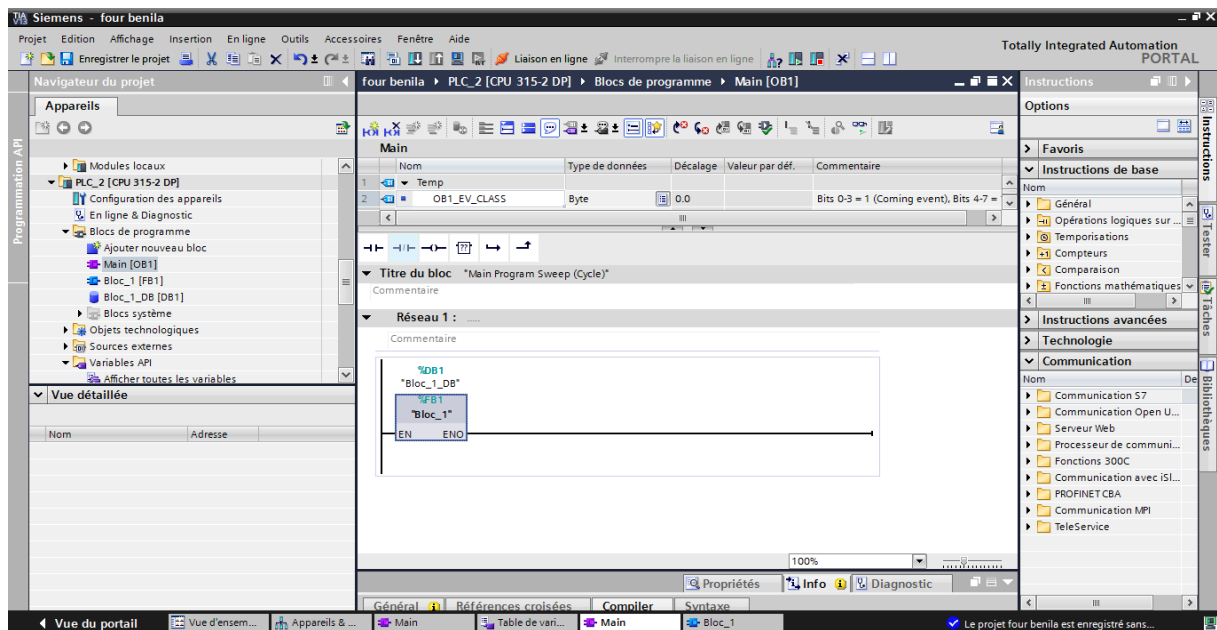


Figure VI.13 Outil de programmation en langage LD d'API 2.

## IV.3.4.5 Ajouter une condition de protection en cas de panne de l'API 1 :

Nous posons une condition en cas de panne de l'API 1, l'API 2 commence à fonctionner comme il est expliqué ci-dessous (figures IV.14 et IV.15) :

### a. Dans API 1

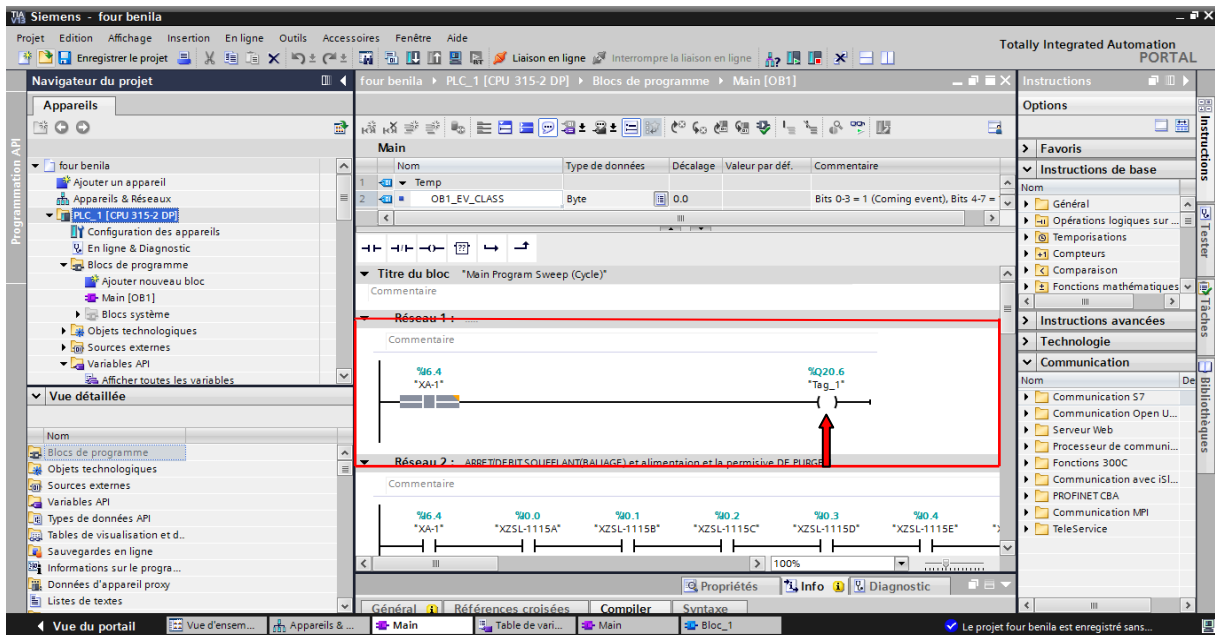


Figure VI.14 condition de protection API 1.

### b. Dans API 2 :

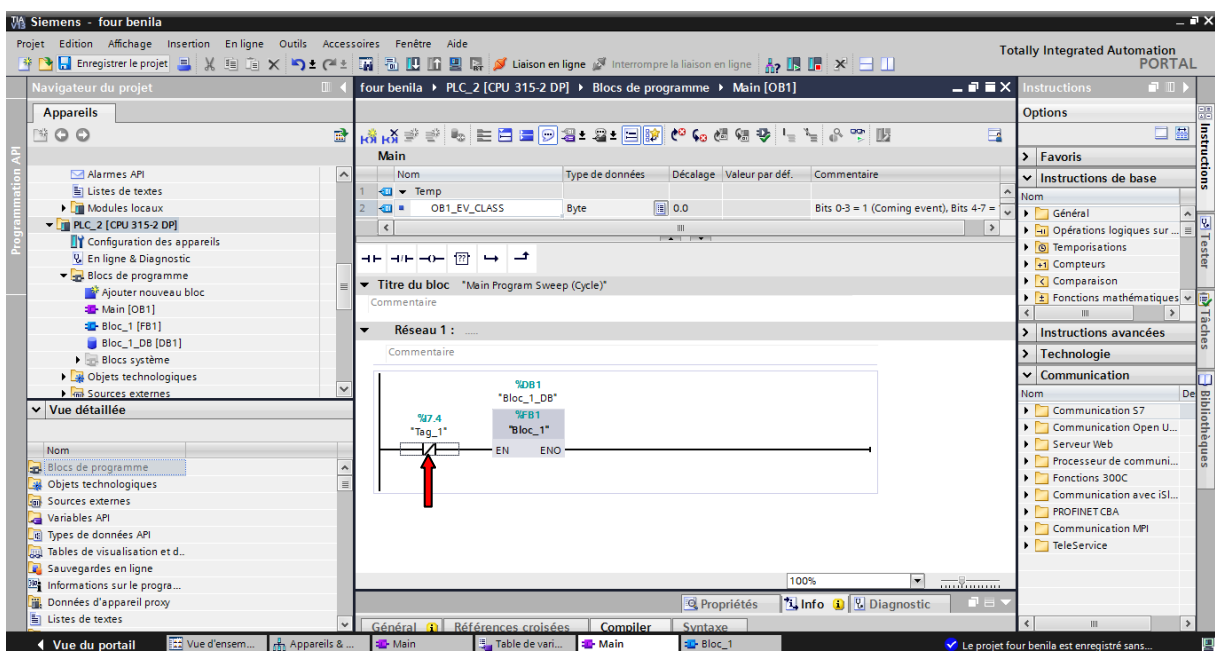


Figure VI.15 condition de protection API 2.

## IV.4 Supervision en WINCC

Dans notre projet, nous utilisons SIMATIC WinCC, qui est un système de supervision doté de puissantes fonctions, pour la surveillance de processus automatisés. A cet effet, nous présenterons d'abord le logiciel de supervision WINCC puis nous passerons à la programmation sur WINCC.

### IV.4.1 Présentation du Wincc

Il permet de réaliser une interface de supervision homme-machine. Concrètement, ce logiciel permet de visualiser (contrôler) le fonctionnement d'un procédé industriel ainsi que, les informations jugées intéressantes en temps réel avec la possibilité d'agir sur les entrées du système [21]. Avec Wincc, il est possible de superviser une ou plusieurs machines situées à proximité ou non du poste de visualisation.

Lorsque l'on lance TIA Portal, l'environnement de travail se décompose en deux types de vue :

➤ **Vue du portail**

Chaque portail permet de traiter une catégorie de tâche (actions). La fenêtre affiche la liste des actions pouvant être réalisées pour la tâche sélectionnée.

➤ **Vue du projet**

L'élément «Projet» contient l'ensemble des éléments et des données nécessaires pour mettre en œuvre la solution d'automatisation souhaitée.

- ✓ **La fenêtre de travail :** permet de visualiser les objets sélectionnés dans le projet pour être traités. Il peut s'agir des composants matériels, des blocs de programme, des tables des variables, des HMI,...
- ✓ **La fenêtre d'inspection :** permet de visualiser des informations complémentaires sur un objet sélectionné ou sur les actions en cours d'exécution (propriété du matériel sélectionné, messages d'erreurs lors de la compilation des blocs de programme,...).
- ✓ **Les Onglets de sélection de tâches :** ont un contenu qui varie en fonction de l'objet sélectionné (configuration matérielle, bibliothèques des composants, bloc de programme, instructions de programmation).

Cet environnement de travail contient énormément de données. Il est possible de masquer ou réduire certaines de ces fenêtres lorsque l'on ne les utilise pas.

### IV.4.2 La configuration matérielle

Pour créer un projet dans la vue du portail, il faut sélectionner l'action «ajouter un appareil». Nous choisissons «systèmes pc», puis «application SIMATIC HMI» et nous sélectionnons «Win CC RT Advanced» comme il est montré ci-dessous (figure IV.16) :

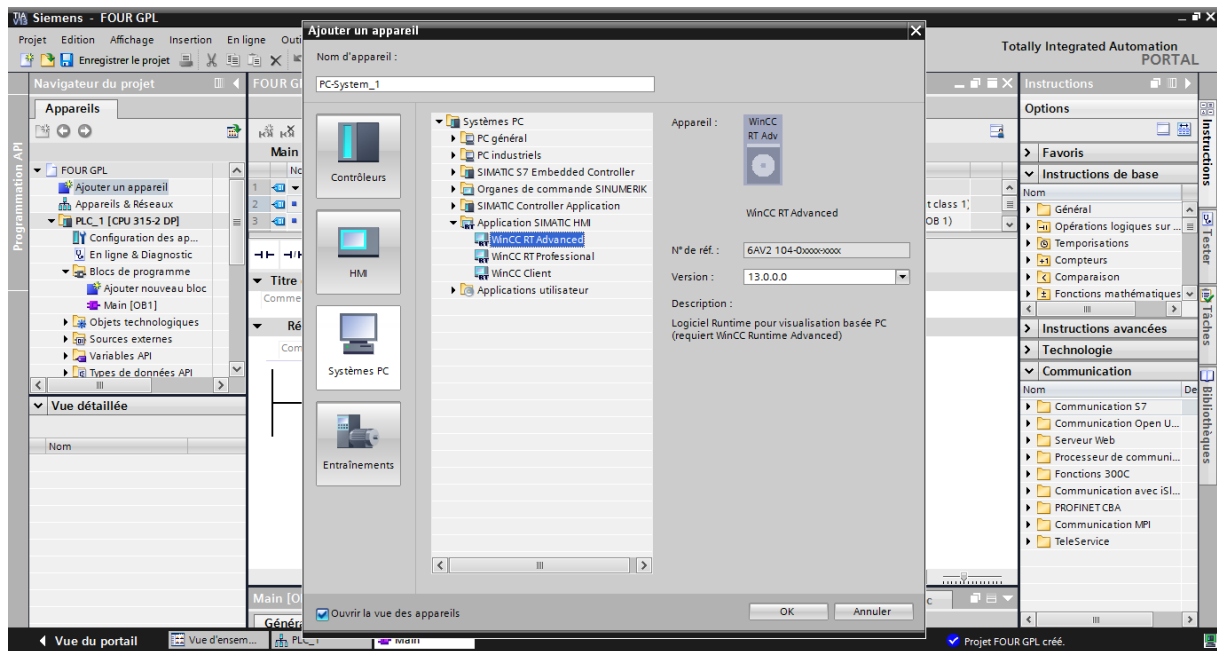


Figure IV.16 Ajout de logiciel pour visualisation sur PC.

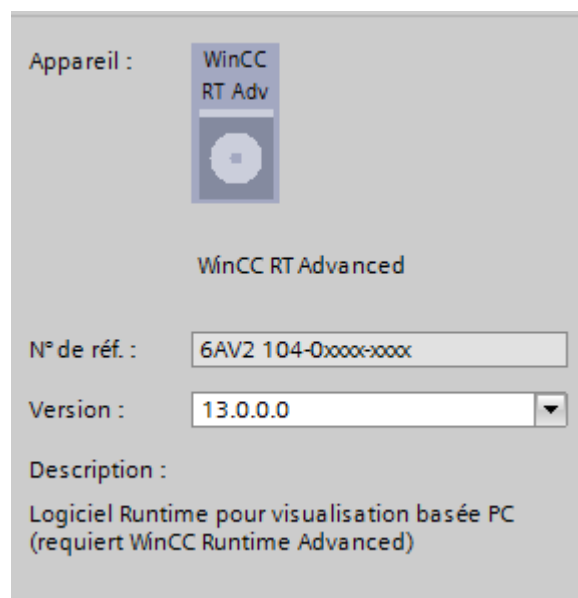


Figure IV.17 Description du logiciel ajouté.

Nous avons choisi WinCC RT Advanced version 13.0.0.0 et le module de communication (figure IV.17) :

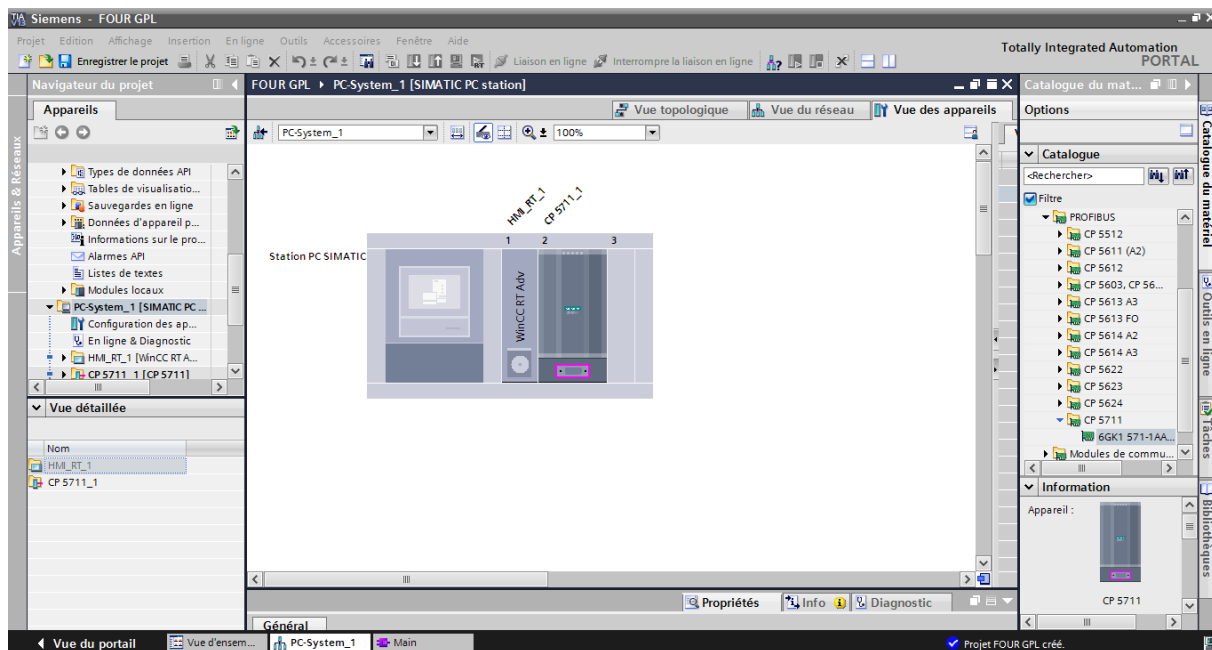


Figure IV.18 Vue d'ensemble après la configuration.

Après avoir terminé l'intégration de module de communication (figure IV.18). Nous relierons l'API à l'unité de supervision par profibus (figure IV.19) :

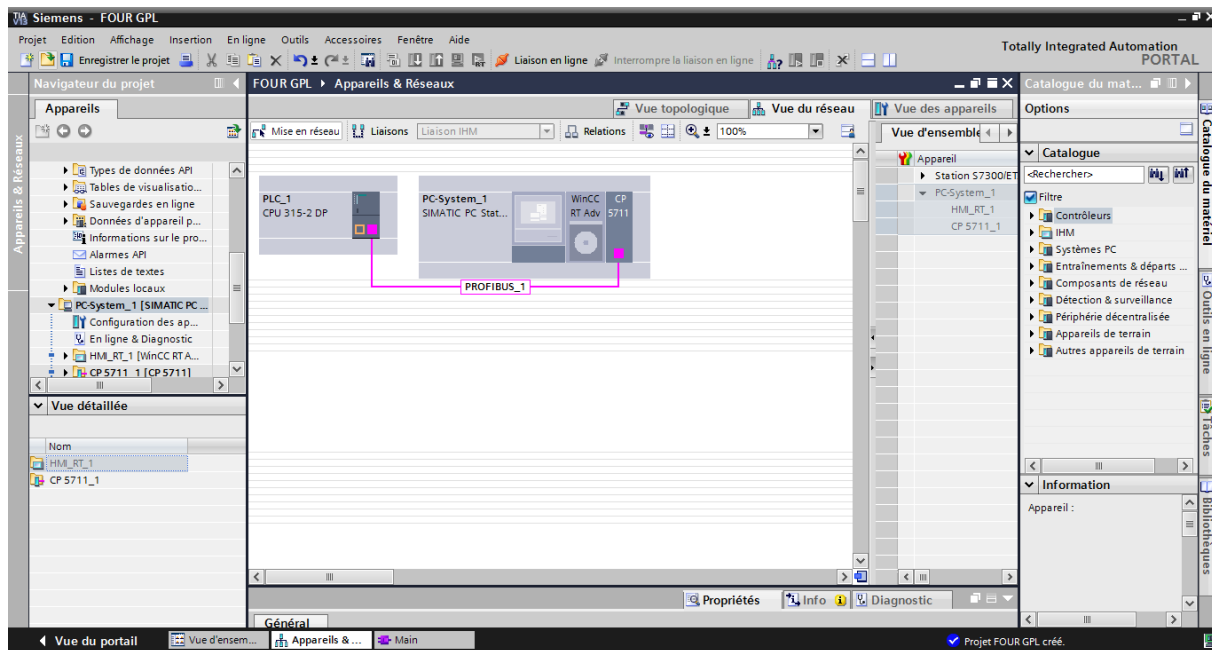


Figure IV.19 Vue du réseau après la liaison.

### IV.4.3 Ajouter une vue

En sélectionnant PC Système et HMI RT sur la fenêtre de TIA portale et en cliquant sur vue, la fenêtre suivante s'affichera (figure IV.20) :

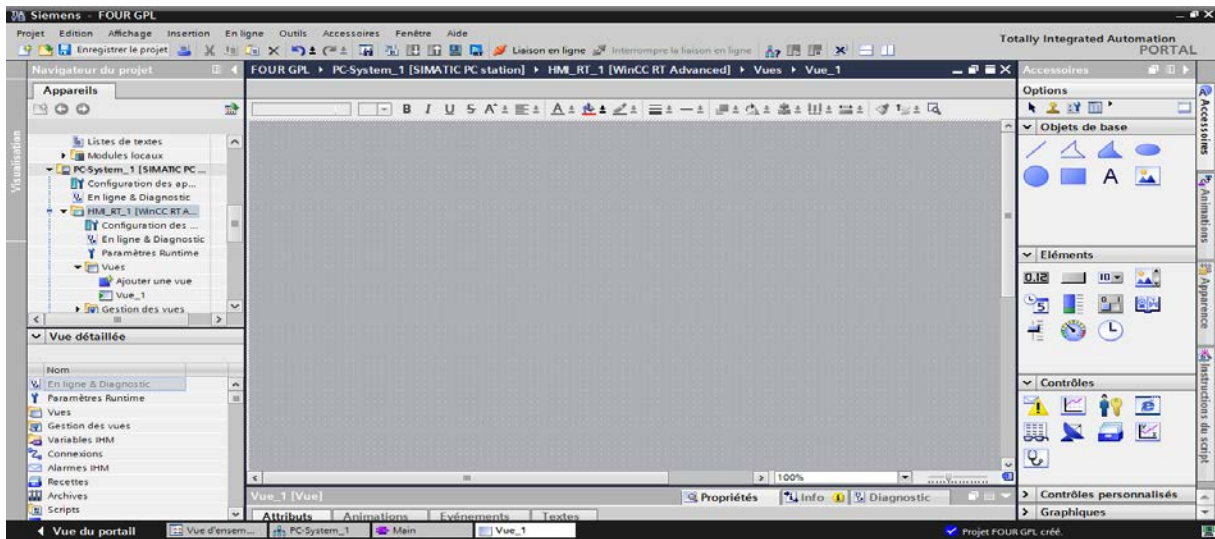


Figure IV.20 Ajout d'une vue.

Après avoir ajouté une vue, la fenêtre suivante est formée (figure IV.21). Cette interface nous permet de construire une vue de notre programme en utilisant les éléments et les animations.

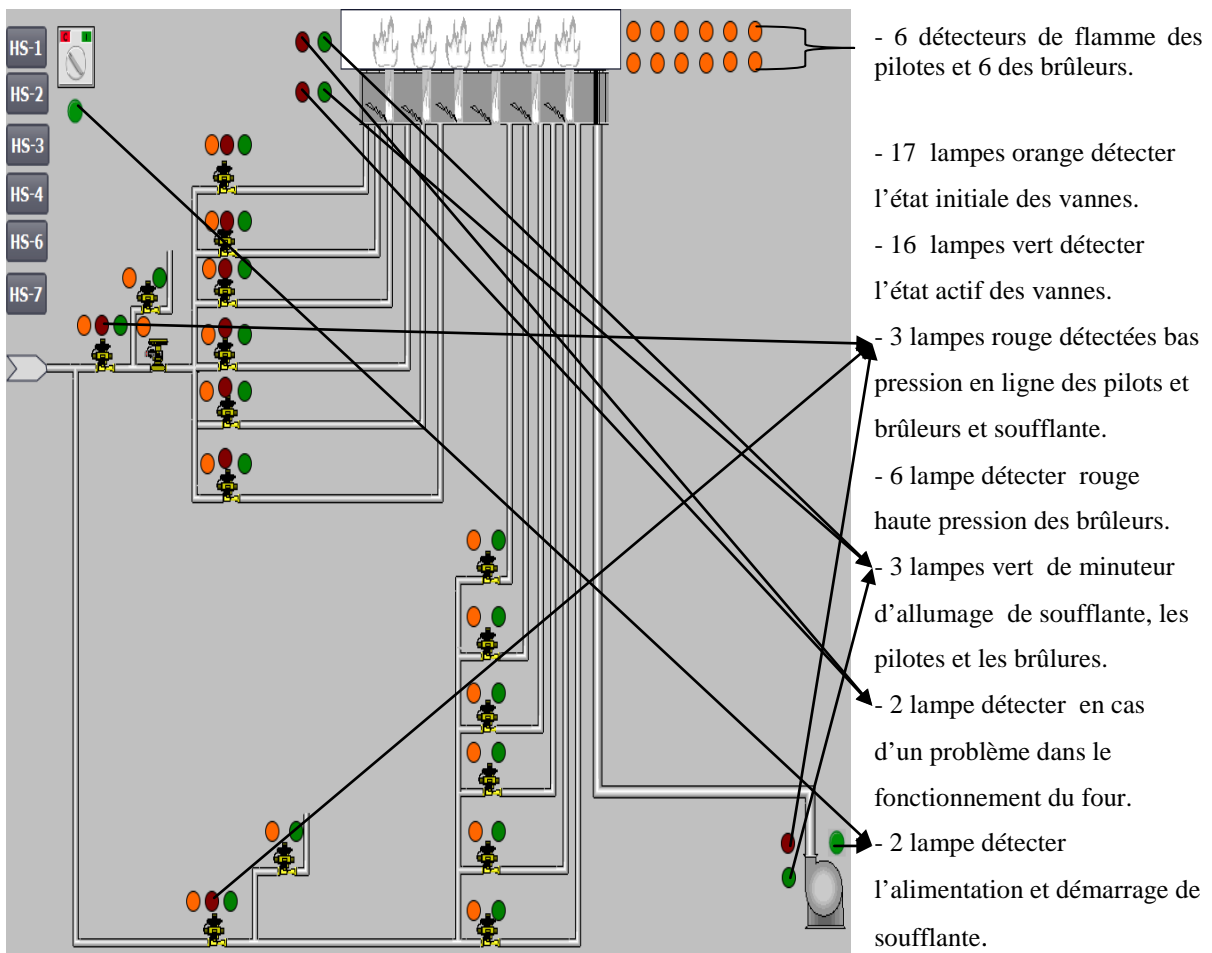


Figure IV.21 Vue du projet.

## IV.5 Tests et résultats du fonctionnement, de la surveillance et de la sécurité du four

### IV.5.1 Premier test : Démarrage de la soufflante

Avant la mise en marche du four nous devons s'assurer que tous les voyant et les temporisateurs sont inactif et que toutes les vannes sont en position de sécurité, nous devons s'assurer aussi qu'aucune flamme est détectée et le sélecteur S\_DS est suffisant pour démarrer la soufflante, comme il est montré dans la figure IV.22) ci-dessous :



Figure IV.22 Etat des entrées pour démarrer la soufflante.

Pour effectuer le processus de nettoyage, nous exécutons la soufflante avec le bouton de démarrage (figure IV.23). La soufflante est mise en marche pour une durée de 5min.



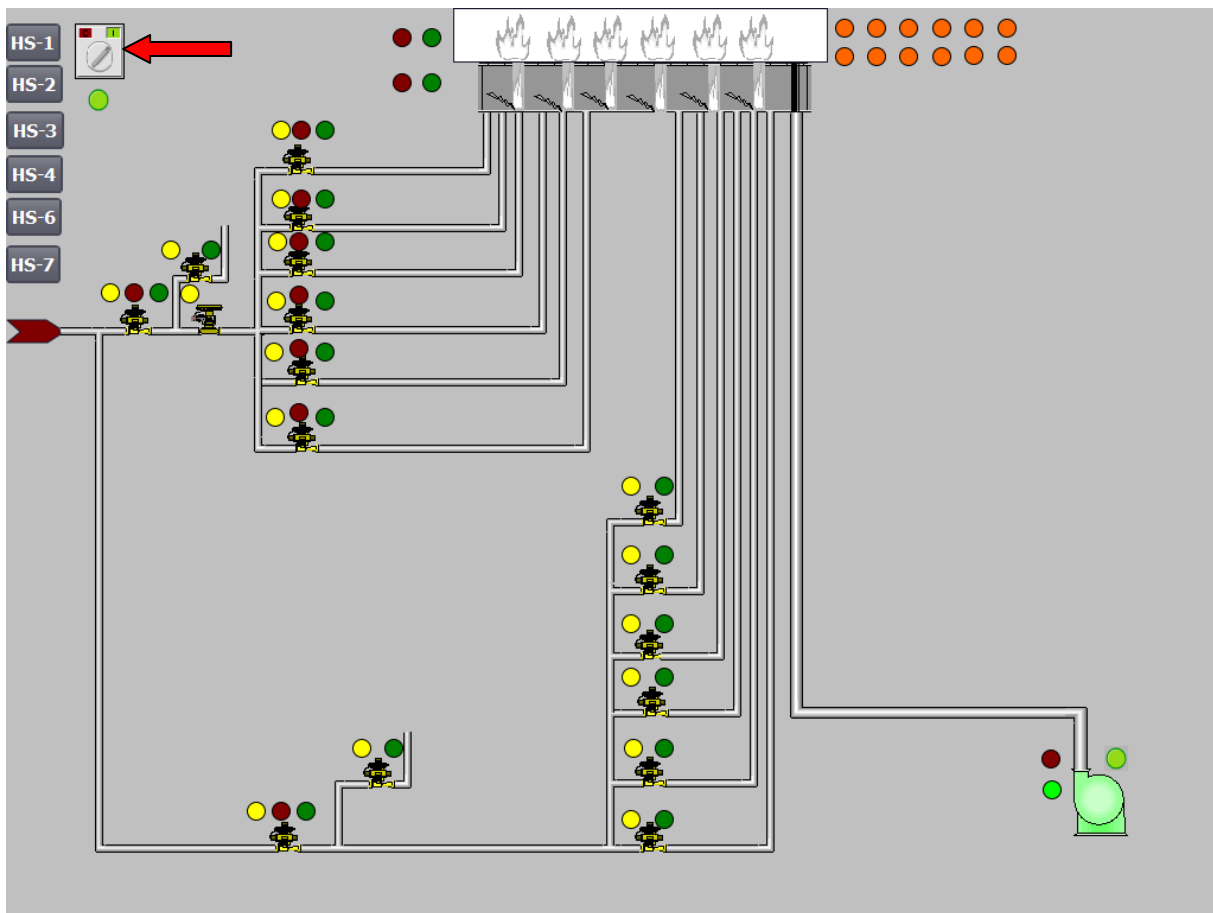


Figure IV.23 Démarrage de la soufflante.

### IV.5.2 Deuxième test : allumage des pilotes

Pour allumer les pilotes, nous appuyons sur le bouton « HS-1 » (ouverture pilote bloc vannes, fermeture pilote vent vanne, une étincelle électrique se produit à chaque pilote, minuteur d'allumage de démarrage).

À la fin de la période d'allumage nous obtenons deux cas :

- **1<sup>er</sup> cas : détection de flamme pour 5 pilotes ou plus (figure IV.25)**

- ✓ Nous continuons notre travail.

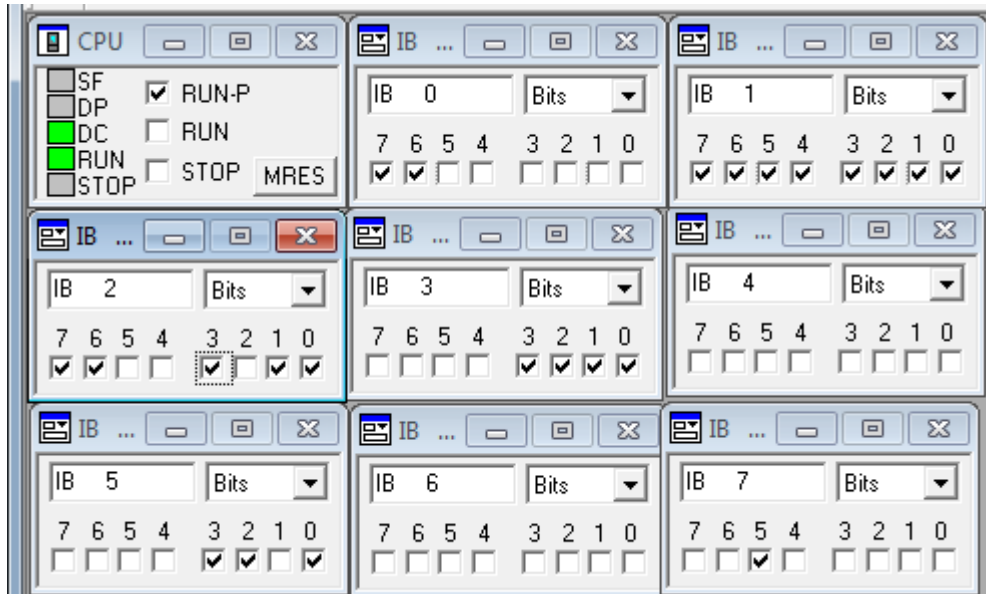


Figure IV.24 Etat des entrées pour 1<sup>er</sup> cas.

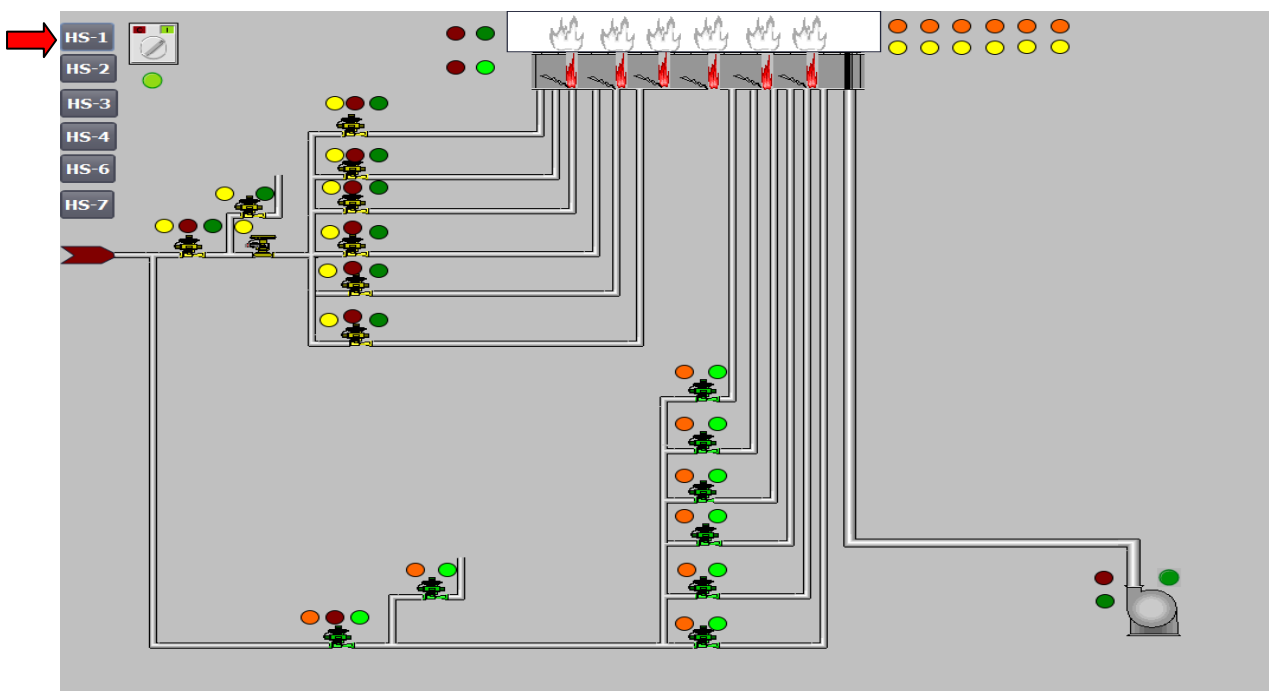


Figure IV.25 détection de flamme pour 5 pilotes ou plus.

- **2eme cas : Détection de flamme pour moins de 5 pilotes (figure IV.27)**
- ✓ Il ya un signal d'urgence.

Dans ce cas, nous appuyons sur le bouton poussoir « HS-4 » pour arrêter en urgence le four, puis nous appuyons sur les deux boutons « HS-6 » et « HS-7 » respectivement pour relancer le processus d'allumage depuis le début (figures IV.28 et IV.29).



Figure IV.26 Etat des entrées pour 2eme cas.

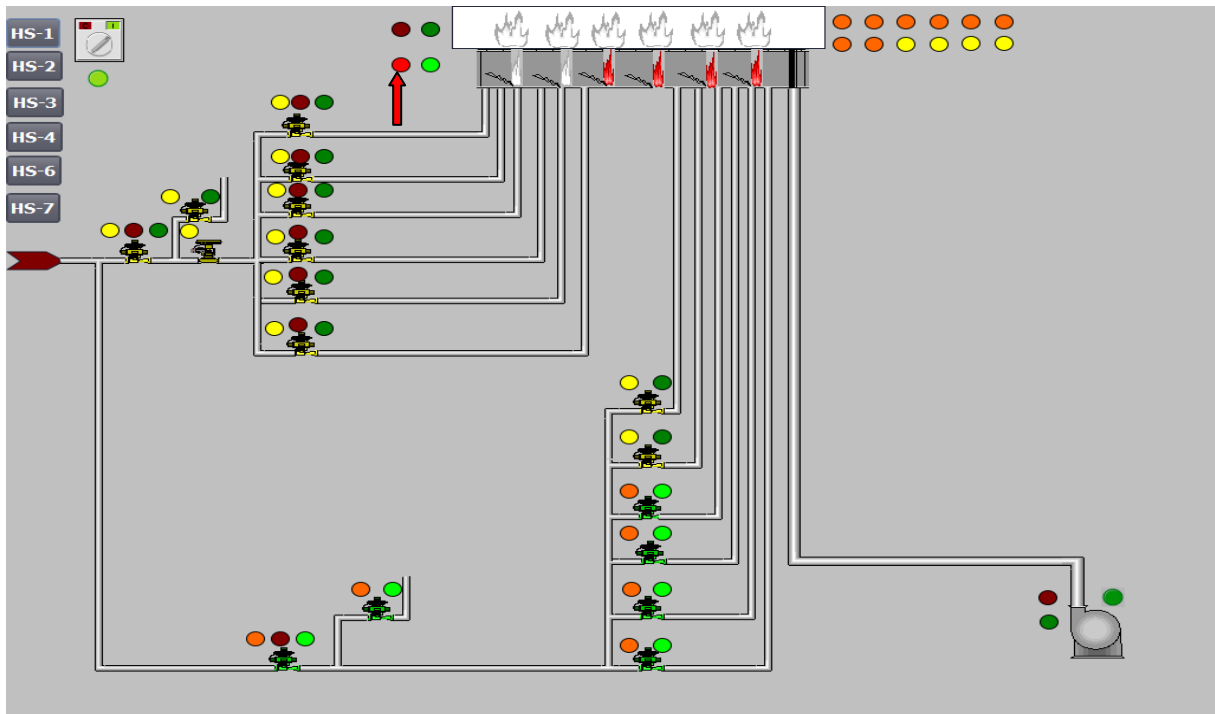


Figure IV.27: Détection de flamme pour moins de 5 pilotes.



Figure IV.28 Etat des entrées pour l'arrêt d'urgence du four.

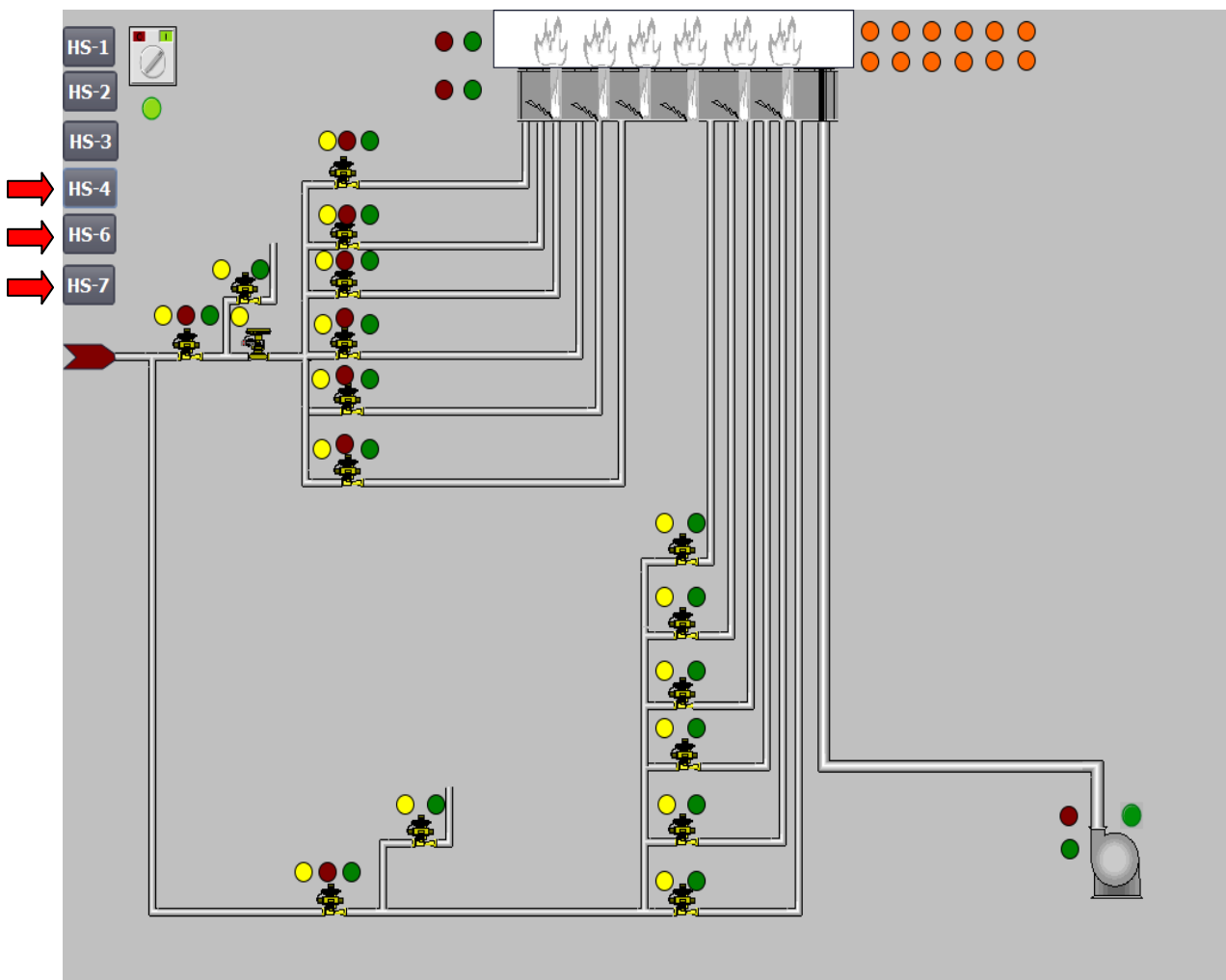


Figure IV.29. Arrêt d'urgence du four et relance du processus d'allumage depuis le début.

### IV.5.3 Troisième test : Allumage des brûleurs

Pour allumer les brûleurs, nous appuyons sur le bouton « HS-2 » (ouverture brûleur bloc vannes, fermeture brûleurs vent vanne, minuteur d'allumage de démarrage).

À la fin de la période d'allumage nous obtenons deux cas :

- **1<sup>er</sup> cas : détection de flamme pour 4 brûleurs ou plus (figures IV.30 et IV.31)**
- ✓ Fin de fonctionnement du four.



Figure IV.30 Etat des entrées pour le 1<sup>er</sup> cas.

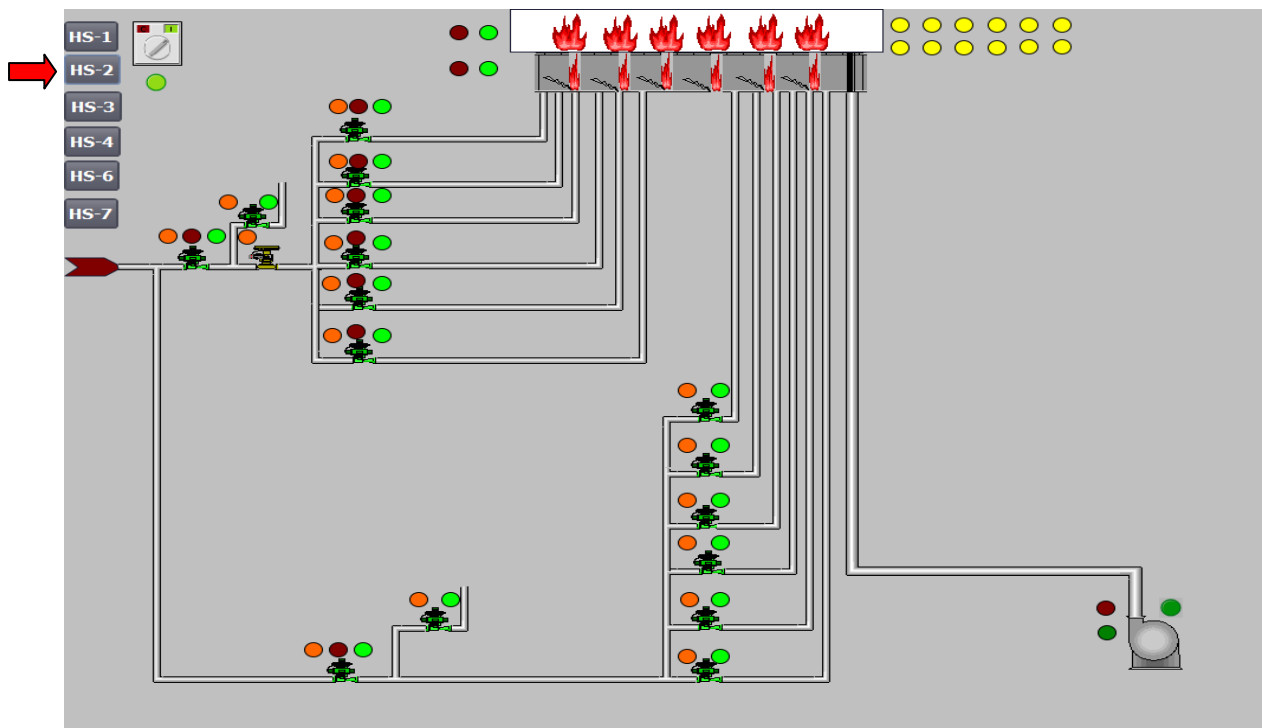


Figure IV.31 détection de flamme pour 4 brûleurs ou plus.

- 2eme cas : Détection de flamme pour moins de 4 brûleurs (figures IV.32 et IV.33)
- ✓ Il ya un signal d'urgence.

Dans ce cas, nous appuyons sur le bouton poussoir « HS-3 » pour arrêter en urgence le brûleur, puis nous appuyons sur les deux boutons « HS-6 » et « HS-7 » respectivement pour relancer le processus d'allumage des bruleurs.



Figure IV.32 Etat des entrées pour 2eme cas.

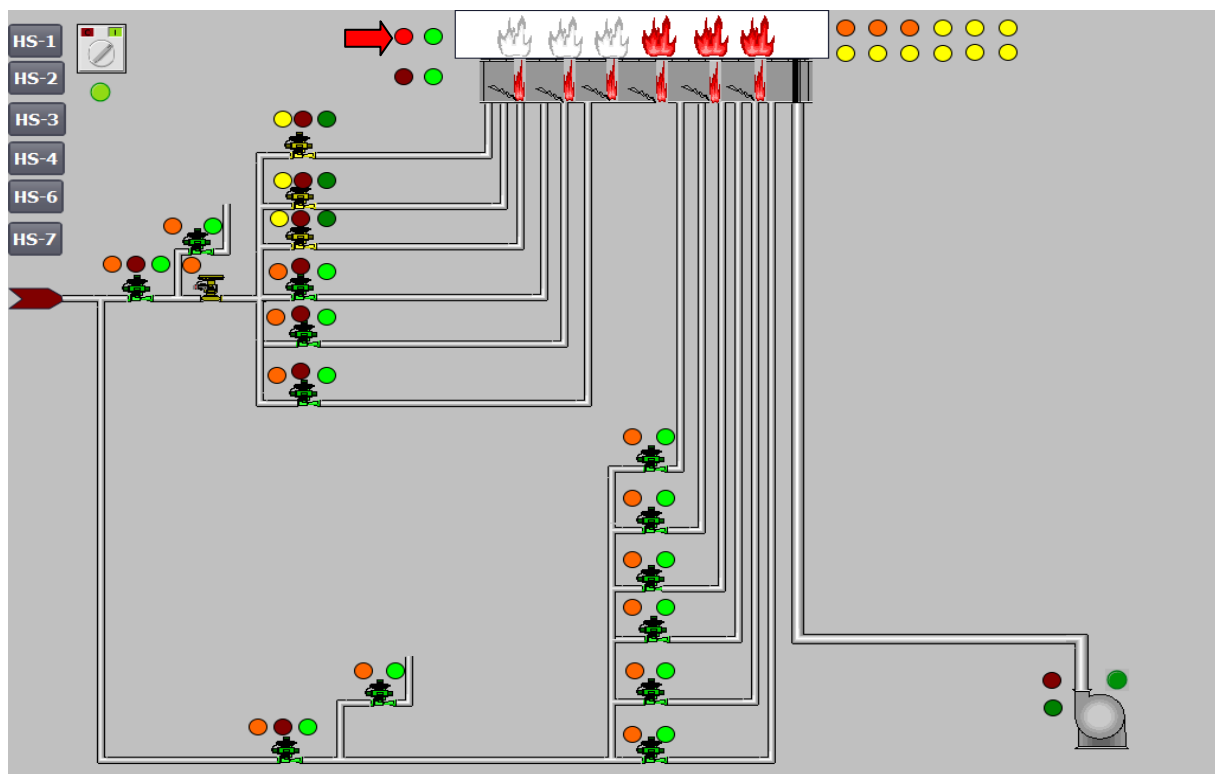


Figure IV.33 Détection de flamme pour moins de 4 brûleurs.



Figure IV.34 Etat des entrées pour arrêt d’urgence du brûleur.

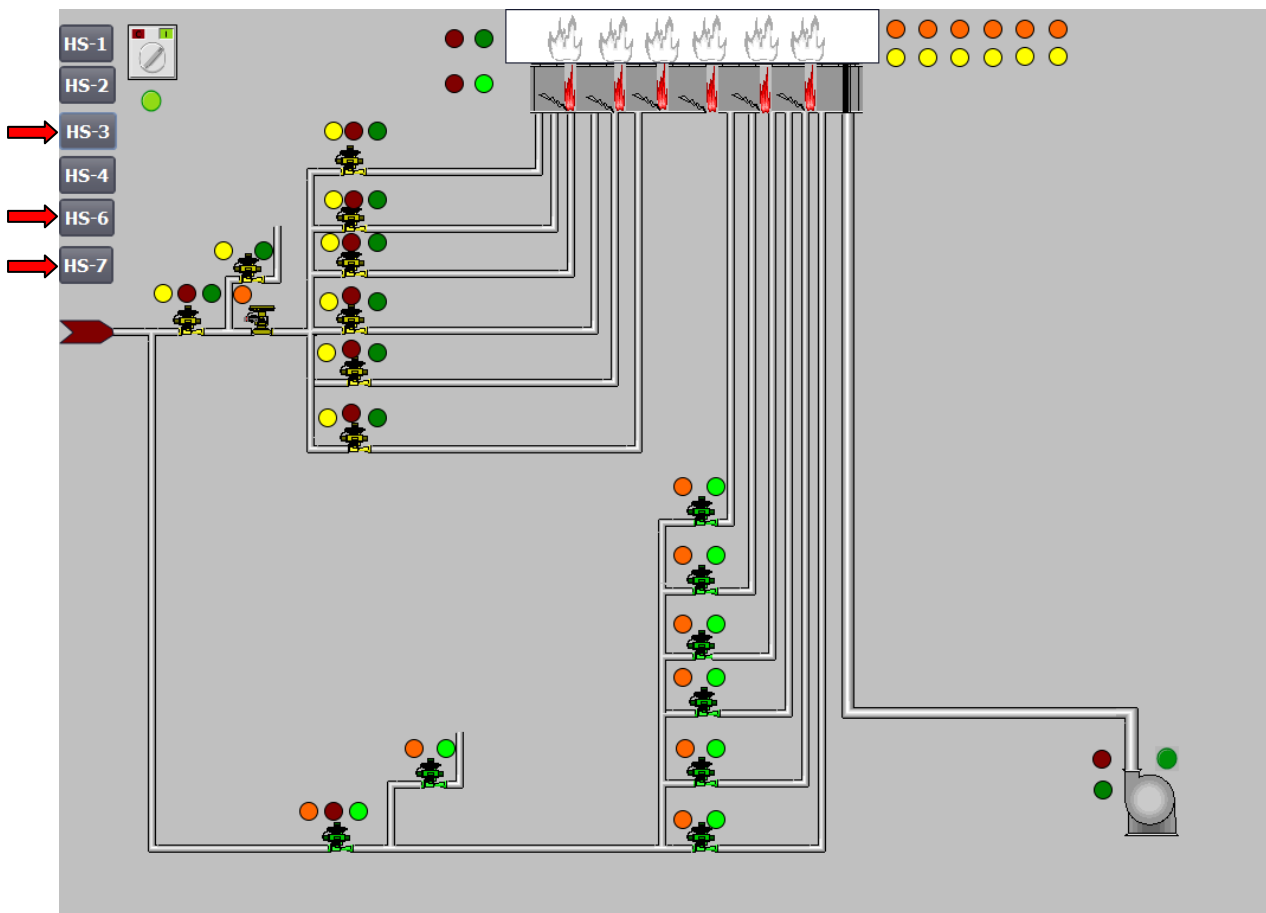


Figure IV.35 arrêt d’urgence du brûleur et relance du processus d’allumage des brûleurs.

IV.5.4 Quatrième test : surveillance et sécurité

IV.5.4.1 Détection haute pression en ligne du brûleur 1 ( $x \geq 1.8$  bar) (figures IV.36 et IV.37)

- ✓ Fermeture vanne gaz du brûleur 1 (automatiquement).
- ✓ Allumage de la lampe de haute pression.



Figure IV.36 Etat des entrées pour détection haute pression BR1.

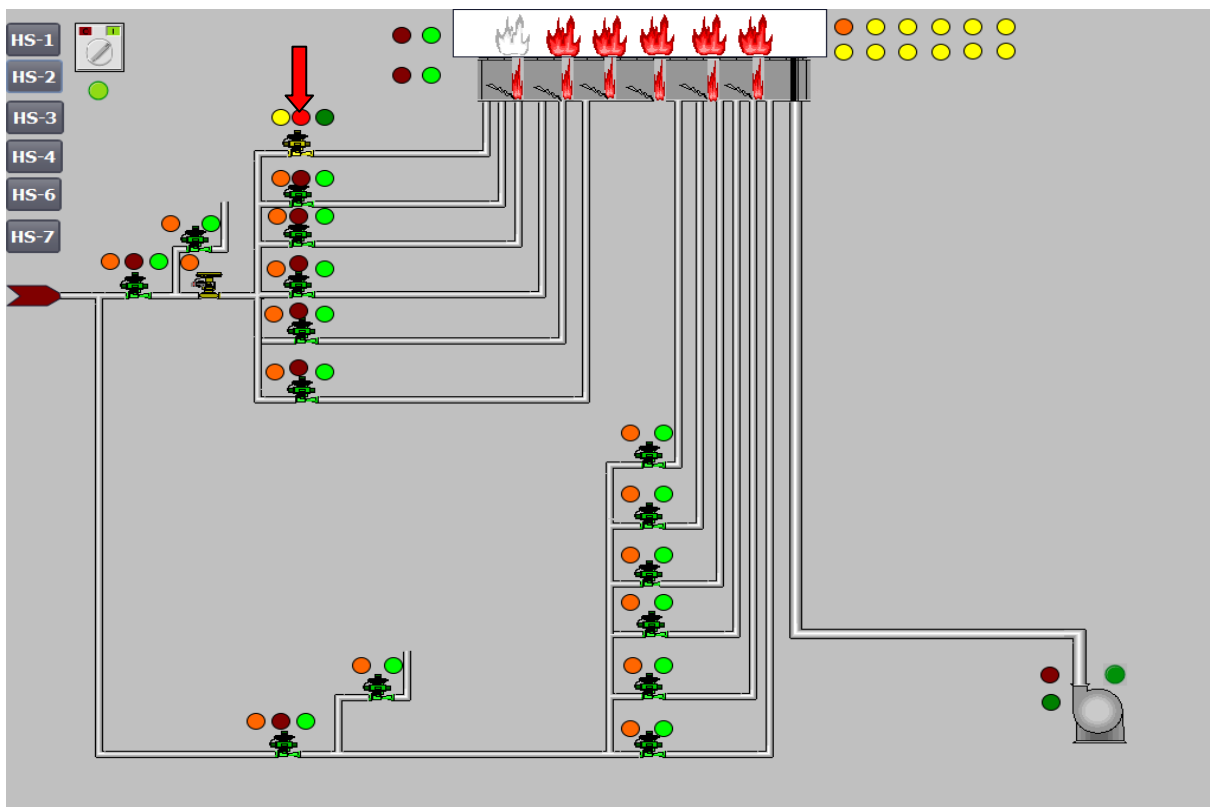


Figure IV.37 Détection haute pression en ligne de brûleur 1.



IV.5.4.2 Détection basse pression en ligne des pilotes ( $x \leq 0.2$  bar) (figures IV.38 et IV.39)

- ✓ Toutes les vannes deviennent fermées et les vannes de vent ouvertes (automatiquement).
- ✓ Allumage de la lampe de détection basse pression en ligne des pilotes.



Figure IV.38 Etat des entrées pour détection basse pression en ligne des pilotes.

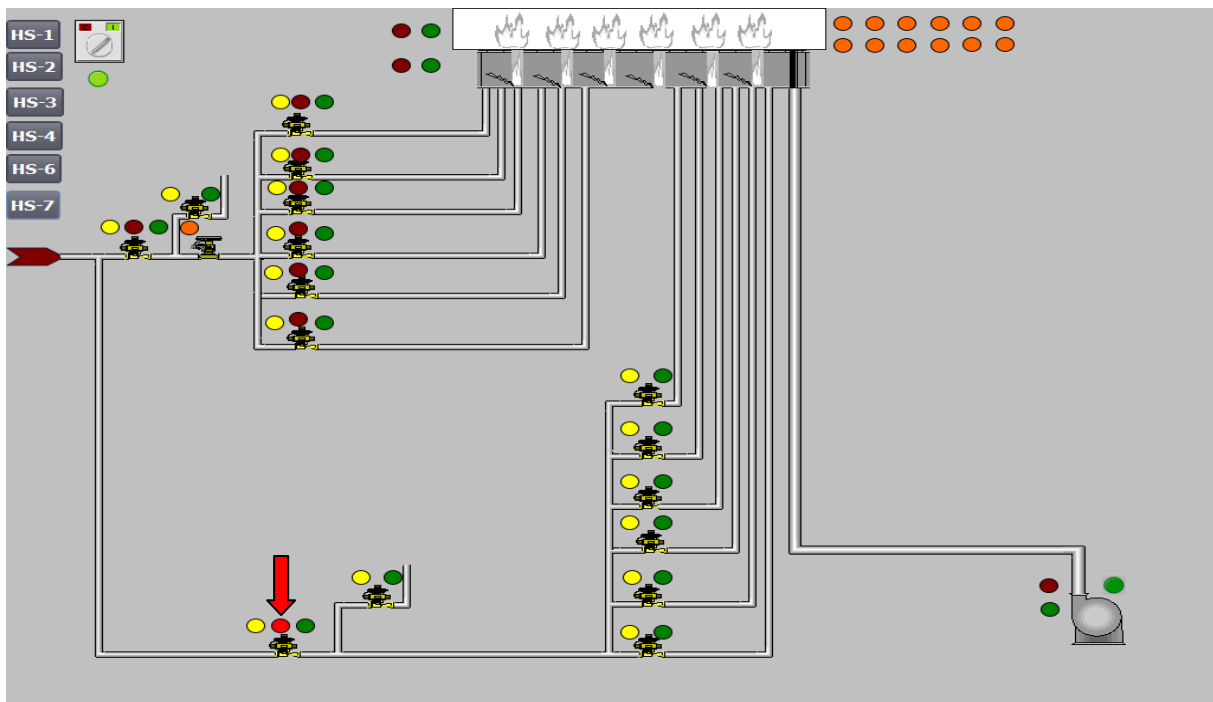


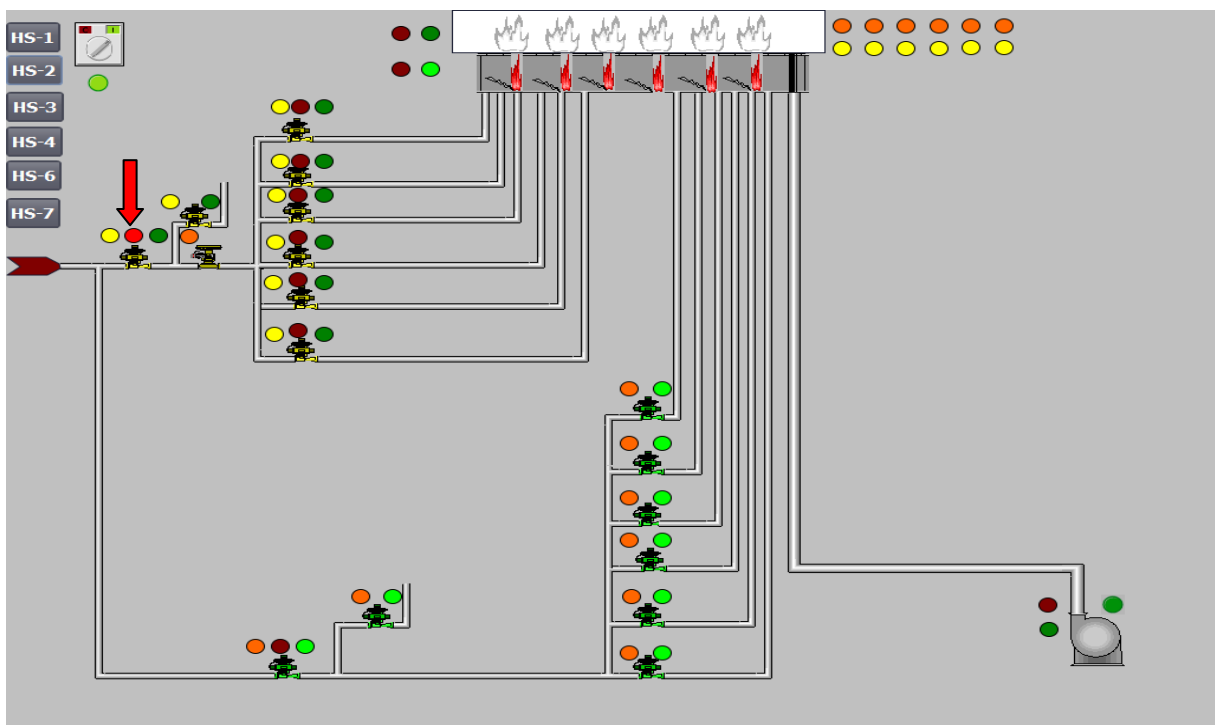
Figure IV.39 Détection basse pression en ligne des pilotes.

**IV.5.4.3 Détection basse pression en linge des brûleurs ( $x \leq 0.7$  bar) (figures IV.40 et IV.41)**

- ✓ Toutes les vannes des brûleurs deviennent fermées et le brûleur vent vanne ouverte (automatiquement).
- ✓ Allumage de la lampe de détection basse pression en linge des brûleurs.



**Figure IV.40** État des entrées pour détection basse pression en linge des brûleurs.



**Figure IV.41** Détection basse pression en linge des brûleurs.

IV.5.4.4 Détection basse pression en ligne de soufflante (figures IV.42 et IV.43)

- ✓ Arrêt d'urgence de la soufflante (automatiquement).
- ✓ Allumage de la lampe de détection bases pression en linge des soufflantes.

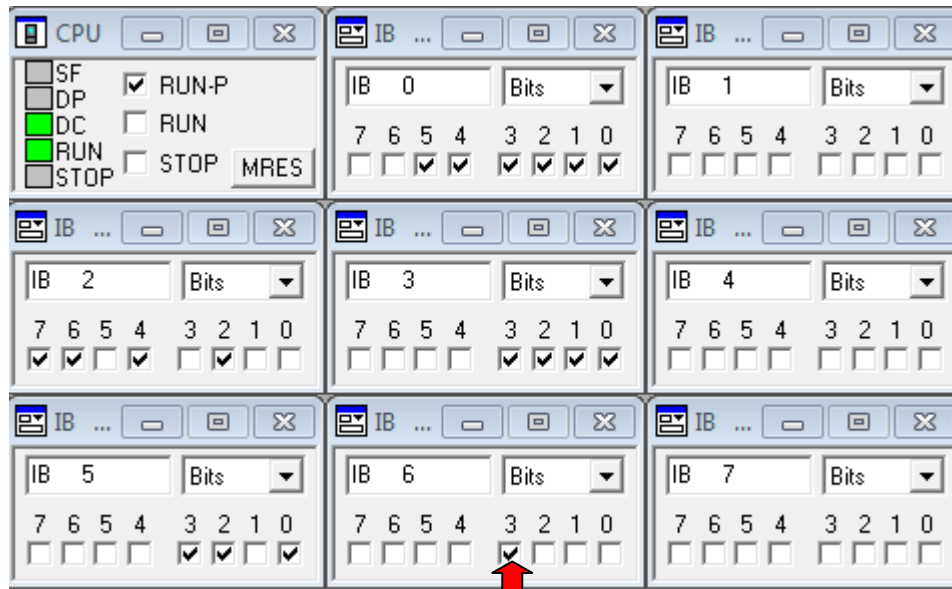


Figure IV.42 Etat des entrées pour détection basse pression en linge de soufflante.

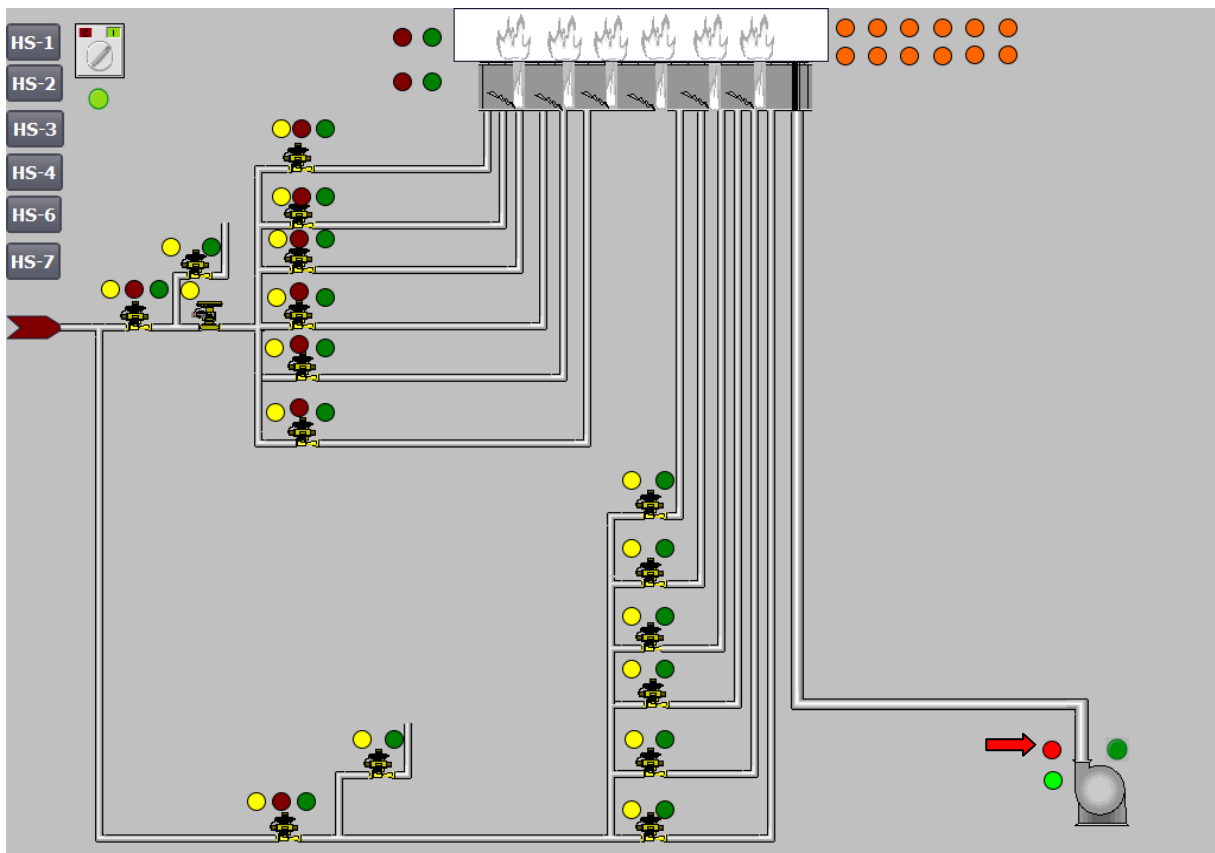


Figure IV.43 Détection basse pression en linge de soufflante.

### **IV.6 Conclusion**

Le TIA Portal nous a permis pour simuler le fonctionnement du four. La configuration matérielle, la définition de la table des variables et la programmation ont été vérifiées en effectuant des tests bien choisis. Ces tests affirment le succès du programme et du travail réalisé.

### Conclusion générale :

Au terme de ce travail et au regard des résultats obtenus, nous pouvons en tirer que l'objectif fixé a été atteint.

Ce projet a été développé au sein de la société SONATRACH, direction de maintenance, service GPL. Le stage pratique effectué au sein de cette société nous a permis de mieux comprendre le fonctionnement des différents équipements de l'usine de traitement du GPL et le rôle important que joue le four, puisqu'il assure les changements thermiques nécessaires aux opérations de stabilisation / séparation des différents gaz contenus dans le gaz brut et récupéré le GPL pur (C3 et C4).

Le projet réalisé nous a permis d'accumuler une expérience et compréhension adéquates en automatisation des systèmes industriels, et d'apprendre des notions sur les fours industriels d'une manière générale et le four H-203 d'une manière particulière. Ce dernier, présente de nombreuses contraintes liées à l'exploitation, la maintenance et la sécurité qui ne sont pas conformes aux nouvelles recommandations. L'automatisation, une nécessité pour l'industrie de nos jours, permet de réduire le nombre des opérateurs et de minimiser les coûts d'une société tout en aboutissant à un système ou équipement plus sécurisé.

L'exécution de la planification d'une solution d'automatisation, nous a facilité la compréhension des démarches à prendre pour réaliser un système d'automatisation.

Le travail que nous avons réalisé montre qu'il est possible d'implémenter une séquence de démarrage de notre processus, une surveillance, et des systèmes de sécurité sur un automate programmable industriel.

Cette réalisation met en lumière la possibilité de développer et d'installer, en local, des systèmes d'automatisation sans recourir à des entreprises étrangères, sachant que 90% des entreprises d'automatisation en Algérie sont étrangères.

Notre travail, peut être poursuivi par une création d'une interface Homme/Machine afin de faciliter la conduite du four.

## Bibliographie

---

- [1] Almava Consulting & Trading S.P.R.L « les Vannes », Belguim ,2009.
- [2] WIKA Instruments S.A.R.L « thermocouple », Herblay – France, 2019.
- [3] Wikipedia « Pressostat »,10 Mars 2006.
- [4] C. Bonnet, « Le Raffinage du Pétrole : Matériels et Équipements, Technip, Institut français du pétrole », Paris, 1999, Tome 4.
- [5] FIREYE « Viseurs UV à auto vérification 45UV5 », Manchester Road Derry, New Hampshire 03038, Novembre 1994.
- [6] BENKHIRA-BENHAMIDA « Automatisation d'un système de démarrage du rebouilleur de glycol par un API S7-300 », Groupe Sonatrach , Hassi R'Mel – Laghouat, 24-juin-2018.
- [7] Sonatrach « Manuel d'exploitation du four H203 », RHOURE NOUSS.
- [8] Hello pro Instruments S.A.R.L « ventilateurs-centrifuges-industriels ».
- [9] Wikipedia « Turboexpander »,22 June 2006.
- [10] Magnetrol Lavel Matters « Rebouilleur », Heikensstraat 69240 Zele, Belgium, 2019.
- [11] Sonatrach « Document interne », RHOURE NOUSS.
- [12] Sonatrach « Description du processus GPL », RHOURE NOUSS.
- [13] [https://wwwpf-amon.clg-curie-49.ac/nantes.fr/techno/partage/.../4/.../seq02\\_eleve\\_correction.pdf](https://wwwpf-amon.clg-curie-49.ac/nantes.fr/techno/partage/.../4/.../seq02_eleve_correction.pdf)
- [14] The Boss « LES AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS pour GEEA », 21 février2013.
- [15] P.LE BRUN « Automates programmables industriels », Lycée Louis ARMAND, Strasbourg, 1999.
- [16] wikipedia, « Modicon »,23 juin 2007.
- [17] Schneider Electric, « Document Quantum Avec les applications Concept et ProWORX , Guide de référence du matériel »,12/2013.
- [18] Le Figaro « Siemens va créer 10 000 emplois en 2007 », 9 août 2007.
- [19] Siemens « Aide de Logiciel STEP 7 TIA-Portal V13 ».
- [20] Siemens « Généralités sur TIA Portal ».
- [21] Siemens « SIMATIC WinCC Supervision de processus avec Plant Intelligence », Germany Avril 2012.
- [22] Isidore JACUBOWIEZ « Fours industriels », 10 janv. 1998
- [23] Catch « pièces détaches pour chaudière et chauffage »

## Table des variables :

FOUR GPL 2 ▶ PLC\_1 [CPU 315-2 DP] ▶ Variables API ▶ Table de variables standard\_1 [170]

Table de variables standard_1							
	Nom	Type de données	Adresse	Réma...	Visibl...	Acces...	Commentaire
1	XZSL-1115A	Bool	%I0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE 1
2	XZSL-1115B	Bool	%I0.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE 2
3	XZSL-1115C	Bool	%I0.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE 3
4	XZSL-1115D	Bool	%I0.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE 4
5	XZSL-1115E	Bool	%I0.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE 5
6	XZSL-1115F	Bool	%I0.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE 6
7	XZSH-1115A	Bool	%I0.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU PILOTE 1
8	XZSH-1115B	Bool	%I0.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU PILOTE 2
9	XZSH-1115C	Bool	%I1.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU PILOTE 3
10	XZSH-1115D	Bool	%I1.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU PILOTE 4
11	XZSH-1115E	Bool	%I1.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU PILOTE 5
12	XZSH-1115F	Bool	%I1.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU PILOTE 6
13	BE-1100A	Bool	%I1.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DETECTEUR DE FLAMMEPILOTE 1
14	BE-1100B	Bool	%I1.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DETECTEUR DE FLAMMEPILOTE 2
15	BE-1100C	Bool	%I1.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DETECTEUR DE FLAMMEPILOTE 3
16	BE-1100D	Bool	%I1.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DETECTEUR DE FLAMMEPILOTE 4
17	BE-1100E	Bool	%I2.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DETECTEUR DE FLAMMEPILOTE 5
18	BE-1100F	Bool	%I2.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DETECTEUR DE FLAMMEPILOTE 6
19	XZSL-1113	Bool	%I2.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTES
20	XZSH-1113	Bool	%I2.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU PILOTES
21	XZSH-1114	Bool	%I2.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT VENT GAZ LINE PILOTES
22	PSL-1115	Bool	%I2.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DETECTEUR BAS PRESSION GAZ COMBUST. AU PILOTES, 0,2Barg
23	XZSL-1112A	Bool	%I2.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEUR 1
24	XZSL-1112B	Bool	%I2.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEUR 2
25	XZSL-1112C	Bool	%I3.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEUR 3
26	XZSL-1112D	Bool	%I3.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEUR 4
27	XZSL-1112E	Bool	%I3.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEUR 5
28	XZSL-1112F	Bool	%I3.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEUR 6
29	XZSH-1112A	Bool	%I3.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU BRULEUR 1
30	XZSH-1112B	Bool	%I3.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU BRULEUR 2
31	XZSH-1112C	Bool	%I3.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU BRULEUR 3
32	XZSH-1112D	Bool	%I3.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU BRULEUR 4

FOUR GPL 2 ▶ PLC\_1 [CPU 315-2 DP] ▶ Variables API ▶ Table de variables standard\_1 [170]

Table de variables standard_1							
	Nom	Type de données	Adresse	Réma...	Visibl...	Acces...	Commentaire
33	XZSH-1112E	Bool	%I4.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU BRULEUR 5
34	XZSH-1112F	Bool	%I4.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU BRULEUR 6
35	BE-1101A	Bool	%I4.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DETECTEUR DE FLAMME BRULEUR 1
36	BE-1101B	Bool	%I4.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DETECTEUR DE FLAMME BRULEUR 2
37	BE-1101C	Bool	%I4.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DETECTEUR DE FLAMME BRULEUR 3
38	BE-1101D	Bool	%I4.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DETECTEUR DE FLAMME BRULEUR 4
39	BE-1101E	Bool	%I4.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DETECTEUR DE FLAMME BRULEUR 5
40	BE-1101F	Bool	%I4.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DETECTEUR DE FLAMME BRULEUR 6
41	XZSL-1110	Bool	%I5.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEURS
42	XZSH-1110	Bool	%I5.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT GAZ AU BRULEURS
43	PZSL-1110	Bool	%I5.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	fc VANNE DE REGLAGE FERMEE
44	XZSH-1111	Bool	%I5.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF OUVERT VENT GAZ LINE BRULEURS
45	PSL-1109	Bool	%I5.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DETECTEUR BAS PRESSION GAZ COMBUSTIBLE, 0,7Barg,aret d'urgence
46	PSH-1111A	Bool	%I5.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GAZ BRULEUR 1 HAUTE PRESS. 1,8Barg
47	PSH-1111B	Bool	%I5.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GAZ BRULEUR 2 HAUTE PRESS
48	PSH-1111C	Bool	%I5.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GAZ BRULEUR 3 HAUTE PRESS
49	PSH-1111D	Bool	%I6.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GAZ BRULEUR 4 HAUTE PRESS
50	PSH-1111E	Bool	%I6.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GAZ BRULEUR 5 HAUTE PRESS
51	PSH-1111F	Bool	%I6.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GAZ BRULEUR 6 HAUTE PRESS
52	PSL-1117	Bool	%I6.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DETECTEUR, BAS PRESSION AIR PURGE
53	XA-1	Bool	%M6.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	alimontation on /off
54	HS-1	Bool	%M6.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ALLUMAGE DES PILOTES
55	HS-2	Bool	%M6.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ALLUMAGE DES BRULEURS
56	HS-3	Bool	%M6.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ARRET DES BRULEURS
57	HS-4	Bool	%M6.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ARRET DU FOUR
58	HS-5	Bool	%I6.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VERIFICATION DES LAMPES
59	HS-6	Bool	%M6.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ACQUITTEMENT DE PANNES
60	HS-7	Bool	%M6.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	REARMEMENT DE PANNES
61	XY-1115A	Bool	%Q8.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ORDRE VANNE ON-OFF GAZ AU PILOTE 1
62	XY-1115B	Bool	%Q8.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ORDRE VANNE ON-OFF GAZ AU PILOTE 2
63	XY-1115C	Bool	%Q8.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ORDRE VANNE ON-OFF GAZ AU PILOTE 3
64	XY-1115D	Bool	%Q8.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ORDRE VANNE ON-OFF GAZ AU PILOTE 4

# ANNEXE

FOUR GPL 2 ▶ PLC\_1 [CPU 315-2 DP] ▶ Variables API ▶ Table de variables standard\_1 [170]

Table de variables standard_1							
	Nom	Type de données	Adresse	Réma...	Visibl...	Acces...	Commentaire
65	XY-1115E	Bool	%Q8.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ORDRE VANNE ON-OFF GAZ AU PILOTE 5
66	XY-1115F	Bool	%Q8.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ORDRE VANNE ON-OFF GAZ AU PILOTE 6
67	XY-1114	Bool	%Q8.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	, VENT GAZ LINE PILOTES
68	XY-1113	Bool	%Q8.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	, ORDRE VANNE ON-OFF GAZ AU PILOTES
69	XL-37	Bool	%Q9.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VANNE DE PILOTE 1 OUVERTE (LAMPE)
70	XL-38	Bool	%Q9.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VANNE DE PILOTE 2 OUVERTE (LAMPE)
71	XL-39	Bool	%Q9.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VANNE DE PILOTE 3 OUVERTE (LAMPE)
72	XL-40	Bool	%Q9.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VANNE DE PILOTE 4 OUVERTE (LAMPE)
73	XL-41	Bool	%Q9.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VANNE DE PILOTE 5 OUVERTE (LAMPE)
74	XL-42	Bool	%Q9.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VANNE DE PILOTE 6 OUVERTE (LAMPE)
75	XL-44	Bool	%Q9.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VANNE DE GAZ D'ALIMENTATION PILOTE OUVERTE (LAMPE)
76	XL-5	Bool	%Q9.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BAS PRESSION GAZ COMB. AU PILOTES (LAMPE)
77	XY-1112A	Bool	%Q10.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ORDRE VANNE 1 ON-OFF GAZ AU BRULEUR
78	XY-1112B	Bool	%Q10.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ORDRE VANNE 2 ON-OFF GAZ AU BRULEUR
79	XY-1112C	Bool	%Q10.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ORDRE VANNE 3 ON-OFF GAZ AU BRULEUR
80	XY-1112D	Bool	%Q10.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ORDRE VANNE 4 ON-OFF GAZ AU BRULEUR
81	XY-1112E	Bool	%Q10.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ORDRE VANNE 5 ON-OFF GAZ AU BRULEUR
82	XY-1112F	Bool	%Q10.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ORDRE VANNE 6 ON-OFF GAZ AU BRULEUR
83	XY-1111	Bool	%Q10.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VENT GAZ LINE BRULEURS
84	XY-1110	Bool	%Q10.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ORDRE VANNE ON-OFF GAZ AU BRULEURS
85	XY-1116	Bool	%Q11.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SHUT OFF VANNE DE REGLAGE
86	XL-31	Bool	%Q11.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VANNE DE BRULEUR 1 OUVERTE (LAMPE)
87	XL-32	Bool	%Q11.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VANNE DE BRULEUR 2 OUVERTE (LAMPE)
88	XL-33	Bool	%Q11.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VANNE DE BRULEUR 3 OUVERTE (LAMPE)
89	XL-34	Bool	%Q11.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VANNE DE BRULEUR 4 OUVERTE (LAMPE)
90	XL-35	Bool	%Q11.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VANNE DE BRULEUR 5 OUVERTE (LAMPE)
91	XL-36	Bool	%Q11.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VANNE DE BRULEUR 6 OUVERTE (LAMPE)
92	XL-43	Bool	%Q11.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VANNE DE GAZ D'ALIMENTATION BRULEUR OUVERTE (LAMPE)
93	XL-25	Bool	%Q12.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BRULEUR 1 EN SERVICE (LAMPE)
94	XL-26	Bool	%Q12.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BRULEUR 2 EN SERVICE (LAMPE)
95	XL-27	Bool	%Q12.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BRULEUR 3 EN SERVICE (LAMPE)
96	XL-28	Bool	%Q12.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BRULEUR 4 EN SERVICE (LAMPE)

FOUR GPL 2 ▶ PLC\_1 [CPU 315-2 DP] ▶ Variables API ▶ Table de variables standard\_1 [170]

Table de variables standard_1							
	Nom	Type de données	Adresse	Réma...	Visibl...	Acces...	Commentaire
97	XL-29	Bool	%Q12.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BRULEUR 5 EN SERVICE (LAMPE)
98	XL-30	Bool	%Q12.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BRULEUR 6 EN SERVICE (LAMPE)
99	XL-7	Bool	%Q12.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GAZ BRULEUR 1 HAUTE PRESS. (LAMPE)
100	XL-8	Bool	%Q12.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GAZ BRULEUR 2 HAUTE PRESS. (LAMPE)
101	XL-9	Bool	%Q13.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GAZ BRULEUR 3 HAUTE PRESS. (LAMPE)
102	XL-10	Bool	%Q13.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GAZ BRULEUR 4 HAUTE PRESS. (LAMPE)
103	XL-11	Bool	%Q13.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GAZ BRULEUR 5 HAUTE PRESS. (LAMPE)
104	XL-12	Bool	%Q13.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GAZ BRULEUR 6 HAUTE PRESS. (LAMPE)
105	XL-4	Bool	%Q13.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BAS PRESSION GAZ COMBUSTIBLE (LAMPE)
106	H-203M1	Bool	%Q13.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SOUFFLANT(BALIAGE)
107	XL-13	Bool	%Q13.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	BAS DEBIT D'AIR DE PURGE (LAMPE)
108	XL-45	Bool	%Q13.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	POSITION MINIMAL dev vanne de réglage (lampe)
109	XL-3	Bool	%Q14.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	PANNEAU ESD (LAMPE)
110	XL-2	Bool	%Q14.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	lampe de purge (baliage)
111	XL-1	Bool	%Q14.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	lampe de alimentation on/off
112	XL-6	Bool	%Q14.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	lampe de ACK PL
113	XL-14	Bool	%Q14.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAPE DE ACK BR
114	VMCP1	Bool	%M0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	variable mémoire de detecteur de pilote 1
115	VMCP2	Bool	%M0.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	variable mémoire de detecteur de pilote 2
116	VMCP3	Bool	%M0.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	variable mémoire de detecteur de pilote 3
117	VMCP4	Bool	%M0.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	variable mémoire de detecteur de pilote 4
118	VMCP5	Bool	%M0.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	variable mémoire de detecteur de pilote 5
119	VMCP6	Bool	%M0.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	variable mémoire de detecteur de pilote 6
120	VMCB1	Bool	%M1.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	variable mémoire de detecteur de bruleur 1
121	VMCB2	Bool	%M1.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	variable mémoire de detecteur de bruleur 2
122	VMCB3	Bool	%M1.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	variable mémoire de detecteur de bruleur 3
123	VMCB4	Bool	%M1.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	variable mémoire de detecteur de bruleur 4
124	VMCB5	Bool	%M1.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	variable mémoire de detecteur de bruleur 5
125	VMCB6	Bool	%M1.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	variable mémoire de detecteur de bruleur 6
126	XL-19	Bool	%Q14.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	, pilote 1 EN SERVICE (LAMPE)
127	XL-20	Bool	%Q14.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	, pilote 2 EN SERVICE (LAMPE)
128	XL-21	Bool	%Q14.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	, pilote 3 EN SERVICE (LAMPE)



# ANNEXE

## FOUR GPL 2 ▶ PLC\_1 [CPU 315-2 DP] ▶ Variables API ▶ Table de variables standard\_1 [170]

Table de variables standard_1							
	Nom	Type de données	Adresse	Réma...	Visibl...	Acces...	Commentaire
129	XL-22	Bool	%Q15.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	, pilote 4 EN SERVICE (LAMPE)
130	XL-23	Bool	%Q15.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	, pilote 5 EN SERVICE (LAMPE)
131	XL-24	Bool	%Q15.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	, pilote 6 EN SERVICE (LAMPE)
132	VM1	Bool	%M2.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TIMER de sécurité de flamme des pilotes et de sécurité (ACK PILOTE)
133	VM2	Bool	%M2.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	timer de sécurité de flamme des BRULEUR et de sécurité (ACK BR)
134	XZSL-1114	Bool	%I7.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE VENT GAZ LINE PILOTS
135	XZSL-1111	Bool	%I7.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FC VANNE ON-OFF FERMEE VENT GAZ LINE BRULEURS
136	XL-46	Bool	%Q15.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE VENT GAZ LINE PILOTS
137	XL-47	Bool	%Q15.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE VENT GAZ LINE BRULEURS
138	XL-48	Bool	%Q15.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTS
139	XL-49	Bool	%Q15.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE1
140	XL-50	Bool	%Q15.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE2
141	XL-51	Bool	%Q16.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE3
142	XL-52	Bool	%Q16.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE4
143	XL-53	Bool	%Q16.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE5
144	XL-54	Bool	%Q16.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU PILOTE6
145	XL-55	Bool	%Q16.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF OUVERT VENT GAZ LINE PILOTS
146	XL-56	Bool	%Q16.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEURS
147	XL-57	Bool	%Q16.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF OUVERT VENT GAZ LINE BRULEURS
148	XL-58	Bool	%Q16.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEUR 1
149	XL-59	Bool	%Q17.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEUR2
150	XL-60	Bool	%Q17.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEUR3
151	XL-61	Bool	%Q17.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEUR4
152	XL-62	Bool	%Q17.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEURS
153	XL-63	Bool	%Q17.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE FC VANNE ON-OFF FERMEE GAZ AU BRULEUR6
154	VMHS-1	Bool	%M1.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTEIN DE PILOTE
155	VMHS-2	Bool	%M2.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTEN DE BRULEUR
156	VMS	Bool	%M2.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	VAR-MEM DE SOUFLANT
157	EE-1100A	Bool	%Q17.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TRANSFORMATEUR D'ALUMAGE PILOTE 1
158	EE-1100B	Bool	%Q17.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TRANSFORMATEUR D'ALUMAGE PILOTE 2
159	EE-1100C	Bool	%Q17.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TRANSFORMATEUR D'ALUMAGE PILOTE 3
160	EE-1100D	Bool	%Q20.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TRANSFORMATEUR D'ALUMAGE PILOTE 4

## FOUR GPL 2 ▶ PLC\_1 [CPU 315-2 DP] ▶ Variables API ▶ Table de variables standard\_1 [170]

Table de variables standard_1							
	Nom	Type de données	Adresse	Réma...	Visibl...	Acces...	Commentaire
161	EE-1100E	Bool	%Q20.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TRANSFORMATEUR D'ALUMAGE PILOTE 5
162	EE-1100F	Bool	%Q20.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TRANSFORMATEUR D'ALUMAGE PILOTE 6
163	VMHS-4	Bool	%M3.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTEIN DE ARRET DU FOUR
164	XL-64	Bool	%Q20.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE TIMER PILOTE
165	XL-65	Bool	%Q20.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE TIMER BRULEUR
166	XL-66	Bool	%Q20.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAMPE TIMER SOUFLANT
167	PP	Bool	%M3.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	permissive purge
168	VMHS-6	Bool	%M3.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MANTEIN DE ACK
169	VMHS-3	Bool	%M3.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	mantien de aret breuleur
170	PP2	Bool	%M3.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
171	<Ajouter>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	