

N° Ordre...../Faculté/UMBB/2016

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA-BOUMERDES



Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie

Mémoire de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du diplôme :

MASTER

Présenté par

FYAD Amel

Filière : Hydrocarbures

Spécialité : Automatisation des procédés industriels : Commande Automatique

Thème

**Analyse, reconfiguration et implémentation sur système
DCS de la commande de démarrage du rebouilleur H301
de l'unité de régénération de glycol hydraté**

Devant le jury :

Kidouche M.	Professeur	UMBB	Président
Chaib A.	MC/A	UMBB	Examineur
Fekhar H.	MA/A	UMBB	Examineur
Habbi H.	Professeur	UMBB	Encadreur

Année Universitaire : 2015/2016

Remerciement

En premier lieu, nous tenons à remercier, notre Dieu, notre créateur, pour le courage et la patience qu'il nous donné pour accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à mon promoteur

Mr. HABBI HACENE pour son suivi et soutien.

Mes remerciements vont aussi à tous les enseignants du département

d'Automatisation des procédés industriels et Électrification.

Je tiens également à remercier Mr. MOUADEN ABDALLAH professeur en mathématique, pour l'aide qu'il n'a cessé de me prodiguer durant mes études secondaires.

Nous tenons aussi à remercier profondément tout le personnel de la région

HASSI R'MAL en particulier: Mr. STITI DJAMEL, Mr. REZEKA et

Melle SAHLI SIHAM.

Nos derniers remerciements, vont à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour l'aboutissement de ce travail.

Sommaire

Liste des figures	1
Introduction générale	4
Chapitre I. Procédé de régénération de glycol hydraté dans les plateformes pétrolières	6
I.1 Introduction	6
I.2 Le procédé de traitement de gaz	7
I.2.1 Section de séparation à haute pression	7
I.2.2 Section de fractionnement et de stabilisation	8
I.3 Procédé de régénération de la solution de glycol hydraté	11
I.4 Le procédé rebouilleur H301	13
I.4.1 Le principe de fonctionnement du rebouilleur H301	14
I.5 Instrumentation de l'unité de régénération du glycol hydraté	15
I.5.1 Les capteurs	15
I.5.1.1 Capteurs de température	15
I.5.1.2 Détecteur de flamme.....	16
I.5.1.3 Capteur de pression	16
I.5.2 Les actionneurs	16
I.5.2.1 Vanne à papillon.....	17
I.5.2.2 Vanne à soupape	17
I.5.2.3 Vanne de Contrôle de Pression/ Pressure Control Valve (PCV).....	17
I.5.2.4 Les électrovannes	18
I.5.2.5 Les fins de course.....	18
I.5.2.6 Les vannes de régulation pneumatiques.....	19

I.5.2.7 Soufflantes d'air	19
I.6 Boucles de régulation installées dans l'unité de régénération de glycol	20
I.6.1 Boucles simples	20
I.6.2 Les boucles cascades	20
I.7 Conclusion	21
Chapitre II. Analyse fonctionnelle des séquences de démarrage du rebouilleur H301	22
II.1 Introduction	22
II.2 Description du circuit fuel gaz	22
II.2.1 Le circuit bruleur	22
II.2.2 Circuit pilote	23
II.2.3. Circuit d'air instrument	23
II.3 Commande et signalisation du rebouilleur H301	23
II.4 Circuits des séquences de démarrage du rebouilleur H301	25
II.4.1 Séquence de Purge du panneau.....	25
II.4.2 Circuit des conditions de démarrage.....	26
II.4.3 Circuit de position purge.....	26
II.4.4 Circuit de position veilleuse	27
II.4.5 Position allumage et marche.....	28
II.5 Analyse des circuits du rebouilleur H301	28
II.5.1 Procédure d'allumage des pilotes	30
II.6 Arrêt d'urgence du rebouilleur	31
II.6.1 Arrêt d'urgence de rebouilleur en cas de perte de flamme	31
II.6.2 Arrêt d'urgence automatique de rebouilleur	32
II.7 GRAFCET des séquences de démarrage du rebouilleur H301	34
II.8 Conclusion	35

Chapitre III. Implémentation sur DCS des séquences de démarrage du rebouilleur H301	36
III.1 Introduction	36
III.2 Présentation du DCS-FOXBORO I/A Series	36
III.2.1 Architecture du DCS	37
III.2.2 Aspect matériel du DCS	38
III.2.3 Aspect logiciel du DCS	39
III.2.4 Exemple d'application du DCS I/A Series dans l'unité de glycol	40
III.3 Développement de l'interface de supervision du démarrage du rebouilleur H301 le système DCS I/A Series	41
III.3.1 Création de l'interface de supervision	41
III.3.2 Configuration de l'interface de supervision	43
III.3.3 Etapes de configuration de l'interface de supervision	44
III.5 Programmation des séquences de démarrage du rebouilleur H301 sur le DCS I/A Series	46
III.5.1 Structure algorithmique du programme de démarrage	46
III.5.2 Programme HLBL de démarrage	48
III.6 Simulation et validation des séquences de démarrage du rebouilleur H301 sur le DCS I/A Series	51
III.7 Conclusion	55
Conclusion générale:	56
Annexe A : Les utilitaires du système DCS I/A	57
Annexe B: Diagramme de tuyauteries et d'instruments de l'unité de régénération de glycol)	66
Annexe C : Diagramme des séquences logiques de l'unité de régénération de glycol)	67

Bibliographie	69
----------------------------	-----------

Liste des figures

- Figure I.1** Section de séparation haute pression du procédé de traitement de gaz [7]
- Figure I.2** Section stabilisation du procédé de traitement de gaz [7]
- Figure I.3** Section de fractionnement du procédé de traitement de gaz [7]
- Figure I.4** Schéma simplifié du procédé de régénération de glycol MPP4 [7]
- Figure I.5** Rebouilleur à tube droit
- Figure I.6** Capteur de température thermocouple
- Figure I.7** Détecteur de flamme
- Figure I.8** Capteur de pression
- Figure I.9** Vanne à papillon [9]
- Figure I.10** Vanne à soupape
- Figure I.11** Vanne de contrôle de pression
- Figure I.12** Electrovanne
- Figure I.13** les fins de cours
- Figure I.14** Vanne pneumatique
- Figure I.15** Soufflante d'air
- Figure I.16** Schéma d'une boucle de régulation simple de pression
- Figure I.17** Schéma d'une boucle de régulation simple de niveau
- Figure I.18** Schéma d'une boucle de niveau en cascade avec le débit
- Figure I.19** Schéma d'une boucle de régulation de température en cascade avec le débit
- Figure I.20** Schéma d'une boucle de régulation de température en cascade avec le débit
- Figure II.1** Circuit fuel gaz et d'air d'un seul bruleur.

- Figure II.2** Panneau de commande et de signalisation du rebouilleur H301.
- Figure II.3** Sélecteur de position de fonctionnement du rebouilleur H301.
- Figure II.4** Circuit de la séquence de « panneau purge » [2].
- Figure II.5** Circuit des conditions de démarrage du rebouilleur H301 [2].
- Figure II.6** Circuit de position purge [2].
- Figure II.7** Circuit de position villeuse [2].
- Figure II.8** Organigramme de purge du rebouilleur H301 [6] .
- Figure II.8** Organigramme d'allumage pilotes [6].
- Figure II.9** Organigramme d'allumage pilote [6].
- Figure II.10** Organigramme d'arrêt d'urgence en cas de perte de flamme [6].
- Figure II.11** Organigramme d'arrêt d'urgence automatique [6].
- Figure II.12** GRAFCET des séquences de démarrage du rebouilleur H301.
- Figure III.1** Architecture du système DCS [1].
- Figure III.2** Exemples d'implémentation d'une boucle de régulation cascade sur le DCS.
- Figure III.3** Création du schéma synoptique du rebouilleur H301
- Figure III.4** Création du schéma synoptique du superviseur.
- Figure III.5** Importation des éléments prédéfinis.
- Figure III.6** Schéma synoptique de démarrage du rebouilleur H301.
- Figure III.7** Configuration passive (Update) de soufflante.
- Figure III.8** GRAFCET de démarrage du rebouilleur H301 sur le système DCS.
- Figure III.9** L'état initial du rebouilleur H301.
- Figure III.10** Séquence de purge de rebouilleur H301.
- Figure III.11** Séquence de fin de purge et l'arrivé du fuel.

Figure III.12 Séquence d'allumage de 1^{er} bruleur pilote.

Figure III.13 Séquence d'allumage de 1^{er} bruleur principal.

Figure III.14 Séquence de rebouilleur en fonctionnement.

Figure A.1 Vue de la barre d'état.

Figure A.2 Vue de la barre système.

Figure A.3 Vue initiale de l'utilitaire FOXDRAW.

Figure A.4 Création d'une nouvelle vue de groupe.

Figure A.5 La vue initiale de IA Séries avec la sélection ICC.

Figure A.6 La vue de l'utilitaire CSA.

Figure A.7 Insertion d'un nouveau projet.

Figure A.8 Introduire le nom du projet.

Figure A.9 Vue initial pour la création des blocs séquentiels.

Figure A.10 Configuration des deux blocs.

Figure A.11 Les différents types d'entrées et sorties.

Figure A.12 Le chemin d'emplacement des blocs dans ICC.

Liste des tableaux

Tableau III.1 La liste de configuration de tous les éléments du schéma synoptique de démarrage du rebouilleur H301.

Tableau A.1 Les différents entrées et sorties des blocs.

Introduction générale

La présence de l'eau dans le gaz occasionne dans les conditions idéales de température et de pression, la formation des hydrates de gaz naturel, qui engendrent à leur tour l'obturation des tubes d'instrument, et peuvent le cas échéant, conduire même à l'arrêt momentané du traitement.

Le diéthylène glycol (DEG) est le glycol qui se prête le mieux à l'inhibition au niveau du module IV HASSI R'MEL. Le DEG est le premier type utilisé pour la déshydratation du gaz naturel, il a une large capacité à absorber l'eau. La formation de l'hydrate peut être évitée par une injection de glycol en phase liquide qui est d'une basse volatilité et susceptible de se séparer facilement des hydrocarbures liquides et de l'eau qu'il absorbe. Ceci permet un contrôle continu des hydrates dans l'unité qui est pourvue des équipements de régénération et de recirculation adéquate.

Ce sujet de mémoire de fin d'études porte sur la reconfiguration et la validation de la séquence de démarrage du rebouilleur H301 de l'unité de régénération de glycol dans l'unité 45 par un système de contrôle distribué industriel DCS (Distributed Control System). La commande de démarrage du rebouilleur est actuellement pilotée par un système de commande conventionnel (logique câblée).

Le système de commande du démarrage et de l'arrêt du rebouilleur H301 opéré actuellement en mode manuel, présente plusieurs inconvénients :

- Diagnostique et recherche des pannes très difficiles
- Nécessité de personnels (plusieurs opérateurs)
- Mauvaise fiabilité du système (Système à relais)
- Son exécution prend beaucoup de temps
- Difficulté d'intervention sur site et risque de déclenchement de l'unité.

Le besoin de faire appel aux technologies avancées de type numérique, d'un niveau de sécurité élevé dont l'efficacité est vérifiée, nous oblige à basculer vers un système de commande de technologie récente, répondant aux exigences et aux normes actuelles, à savoir le système de contrôle distribué.

Le présent travail s'articule autour de trois chapitres une description détaillée de l'unité 45

étudiée dans le chapitre I. Le chapitre II est consacré à l'étude du système de démarrage actuel de rebouilleur H301. Le dernier chapitre est consacré à la configuration et l'implémentation sur le DCS I/A des séquences de démarrage du rebouilleur H301.

Les avantages apportés par l'étude ainsi que les perspectives et les compléments sont présentés dans la conclusion générale.

Chapitre I

Procédé de régénération de glycol hydraté dans les plateformes pétrolières

I.1 Introduction

Le gaz naturel joue un rôle énergétique croissant. L'importance de ses réserves et les avantages qu'il présente sur le plan de l'environnement favorisent son utilisation. A sa sortie des puits, le gaz n'est pas directement utilisé, il doit être traité et débarrassé de ses constituants indésirables. Le traitement du gaz naturel consiste à séparer certains constituants présents dans le mélange hydrocarboné tel que l'eau. L'élimination ou du moins la réduction de la teneur en eau sont des opérations aussi bien nécessaires qu'importantes dans la mesure où elles conduisent à l'amélioration de la valeur commerciale du gaz sec et permettent le bon déroulement du système de production et le ralentissement du processus de corrosion des pipes. Le diéthylène glycol (DEG) est le glycol qui se prête le mieux à l'inhibition au niveau du module IV du site pétrolier de HASSI R'MEL. Le DEG est le premier type utilisé pour la déshydratation du gaz naturel, il a une large capacité à absorber l'eau. La formation de l'hydrate peut être évitée par une injection de glycol en phase liquide qui est d'une basse volatilité et susceptible de se séparer facilement des hydrocarbures liquides et de l'eau qu'il absorbe. Ceci permet un contrôle continu des hydrates dans l'unité qui est pourvue des équipements de régénération et de recirculation adéquate.

Ce chapitre présente une description générale du procédé de traitement et de production du gaz dans le site pétrolier de Hassi R'mel et revient avec plus de détails sur l'unité de régénération du glycol objet de la présente étude.

I.2 Le procédé de traitement de gaz

I.2.1 Section de séparation à haute pression [6]

Le but de cette section est de récupérer le maximum de liquides hydrocarbonés et de produire du gaz sec en respectant les spécifications requises. Le schéma de la Figure I.1 illustre les différents composants de la section de séparation.

Le gaz brut issu des puits est acheminé à travers des collecteurs au Module IV en phase mixte avec des conditions de 110 kg/cm² et 60 °C de pression et de température respectivement. A son entrée au train, le gaz est séparé en trois courants de même débits à travers un appareil appelé diffuseur D001, ensuite chacun des trois courants est refroidi à travers l'aéro-réfrigérant E101 à la température 39.6 °C. Après il passe à la première séparation dans le séparateur à trois phases D101 à 109.9 kg/cm². L'eau libre quittant le séparateur est drainée vers le bourbier tandis que les hydrocarbures liquides sont flashés à 32.03 kg/cm² et 30.3 °C dans le ballon du séparateur riche en condensât D105.

Le gaz généré du séparateur à haute pression D101 est refroidi à travers les échangeurs Gaz-Gaz E102, E103 de type tubes à calandre à la température -10.1 °C. A ce niveau l'injection du glycol MEG à 80 % concentré est nécessaire pour éviter la formation des hydrates qui peuvent provoqués le bouchage des tubes du moment que le gaz est saturé en eau.

L'injection du MEG est assuré par des systèmes de pulvérisation placé en amont des échangeurs à haute pression 128 kg/cm². Quittant les deux échangeurs, le gaz est détendu une fois isenthalpiquement à travers la vanne joule Thomson PRCV 108 à la température et pression -12.1 °C et 100.5 kg/cm², séparé des hydrocarbures liquides dans le ballon séparateur D102 ensuite détendu une deuxième fois isentropiquement dans le Turbo-Expander K101 côté turbine à la pression 64.2 kg/cm² et -34.8 °C.

Le gaz en fin de détente est séparé du condensât dans le séparateur D103 puis utilisé comme fluide réfrigérant du gaz chaud entrant les échangeurs E102. Ainsi, le procédé produit ses propres frigories et le système devient autonome.

Le gaz sortant de l'échangeur E102 à 40 °C du côté calandre, est comprimé à la pression 70.9 kg/cm² dans le Turbo-Expander K101 du côté compresseur.

Les hydrocarbures liquides résultants du flash dans les deux séparateurs D102, D103 sont flashées dans un séparateur froid à basse pression à -41 °C et 34 kg/cm². Le gaz généré est mélangé avec celui du ballon de reflux du déethaniseur D107 puis passe du côté calandre dans l'échangeur E103, à sa sortie il est combiné avec du gaz issu du ballon basse pression D105

puis comprimé dans le compresseur des gaz moyennes pression K002 à la pression de 75.1kg/cm2 ensuite injecté dans le circuit du gaz de vente.

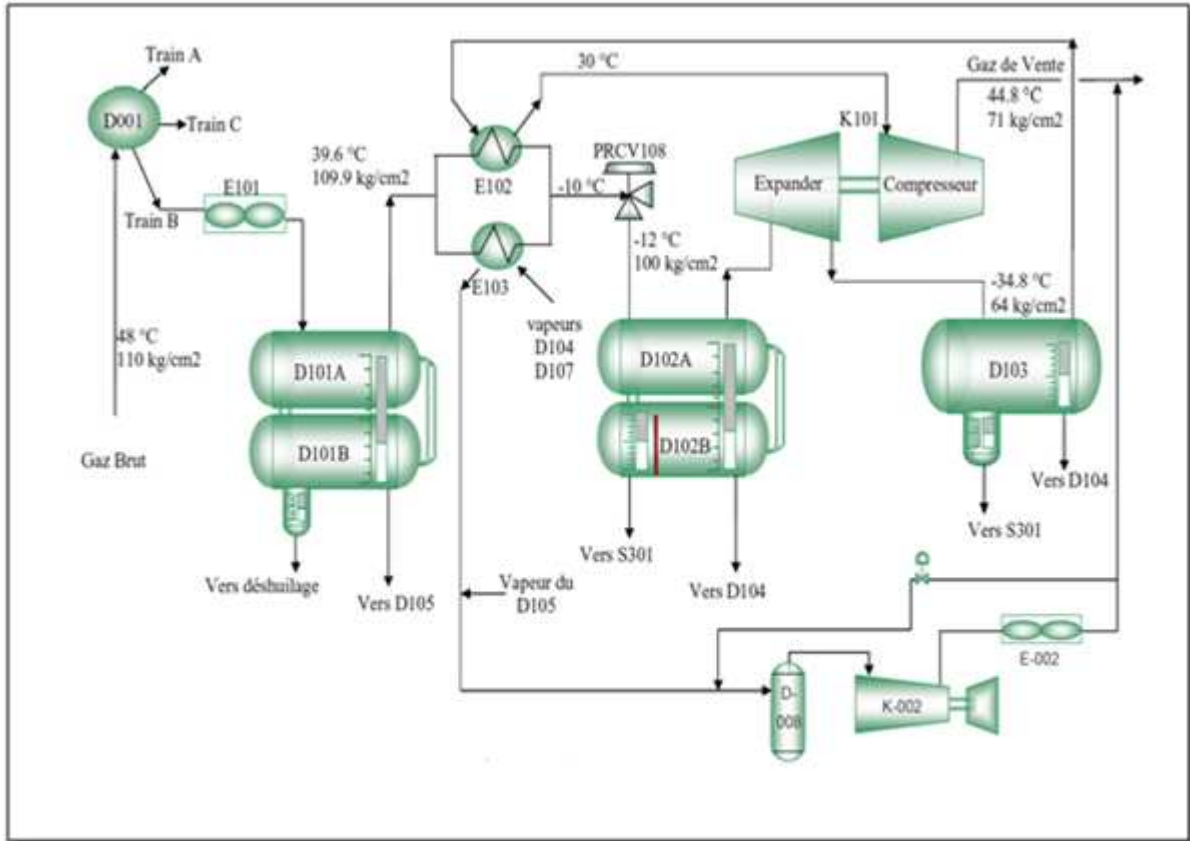


Figure I. 1 Section de séparation haute pression du procédé de traitement de gaz [7].

I.2.2 Section de fractionnement et de stabilisation [6]:

Elle constitue la dernière étape dans le procédé de traitement, elle a pour fonction de séparer et stabiliser le mélange GPL et Condensât, des entraînements des produits légers dans la colonne du déethaniseur C101 ensuite fractionner le mélange en produits finis Condensât et GPL dans la colonne du debutaniseur C102.

- **La colonne de stabilisation C101 :**

C'est une colonne de distillation condenseur rebouilleur, elle est utilisée pour séparer les C₁ et C₂ du mélange GPL et Condensât en tête de colonne et minimiser les entraînements du propane avec la vapeur du D107, ballon de reflux de la colonne. Le schéma descriptif de la section de stabilisation est donné en Figure I.2.

La colonne est spécifique composée de deux parties : froide et chaude séparées par le 12^{ème} plateau, appelé plateau accumulateur. Alimentée par deux courants, la C101 travaille à 26.52 kg/cm2.

La partie froide est composée de 12 plateaux et alimentée par la charge issue du D104 au 5^{ème} plateau à $-26.4\text{ }^{\circ}\text{C}$, avant son entrée à la colonne, elle est utilisée comme fluide réfrigérant du produit de tête de la C101 à travers le condenseur de tête E106.

La partie chaude est constituée de 16 plateaux, elle est alimentée au 21^{ème} plateau par le courant en provenance du séparateur basse pression D105 après avoir été préchauffée à $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ dans l'échangeur E104 côté calandre.

La vapeur en tête de colonne est partiellement condensée dans le E106 puis flashée dans le ballon D107 à la température $-28.2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Le Gaz généré du flash est envoyé à la section compression, K002, tandis que le liquide est pompé au 1^{er} plateau comme reflux à $-28.2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pour éviter la formation d'hydrates dans le condenseur et la partie froide de la colonne, une solution MEG est injectée dans le côté tube du E106 ainsi que du côté refoulement des pompes de reflux P103A/B. Les hydrocarbures liquides accumulées dans le 12^{ème} plateau, sont acheminées à l'extérieur de la colonne et séparées du glycol dilué dans le séparateur D106. Les liquides issus du point de flash sont réintroduits au 13^{ème} plateau, la partie chaude de la colonne, tandis que la vapeur est envoyée au 12^{ème}, partie froide de la colonne. La chaleur nécessaire pour la vaporisation partielle du résidu, produit de fond de la C101, est assurée par le Rebouilleur H101, ainsi les hydrocarbures lourds quittant le fond de la colonne alimentent directement le 21^{ème} plateau du débutaniseur.

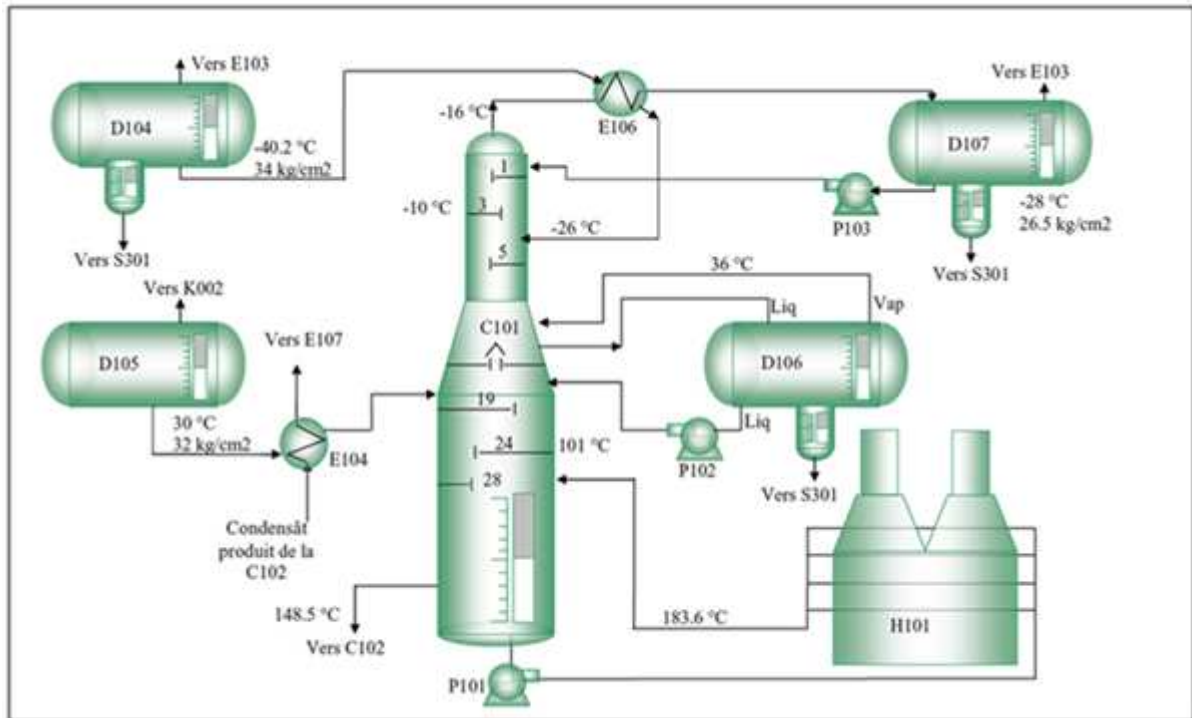


Figure I.2. Section stabilisation du procédé de traitement de gaz [7].

- **La colonne de fractionnement C102 [6] :**

C'est une colonne de distillation travaillant à 14.53 kg/cm², elle est constituée de 32 plateaux et alimentée par le fond de la C101 au 21^{ème} plateau. La colonne de fractionnement est schématisée en **Figure I.3**.

La vapeur en tête de colonne est condensée totalement à, travers l'aéro- réfrigérant E108 à la température 30 °C puis accumulée dans le ballon de reflux D108.

Une partie du liquide du ballon D108 est pompée au premier plateau de la colonne par la pompe P105 comme reflux, tandis que l'autre, elle est envoyée à la section stockage du GPL, D005A, à 14.3 kg/cm² puis vers le CSTF, centre de stockage et transfert des fluides .Dans le cas d'un produit hors spécifications, la partie destinée vers le CSTF, est stockée dans des sphères T002A/B afin d'y être retraitée ultérieurement.

Une partie du liquide de fond de colonne est pompée par la P104 vers le H102 rebouilleur du débutaniseur puis chauffé à la température de 217 °C.

Le produit de fond de colonne à la température de 191.9 °C est refroidi successivement en contre-courant dans l'échangeur E104 avec l'alimentation de la partie chaude du déethaniseur, puis par l'aéro -réfrigérant E107 jusqu'à la température 40 °C ensuite envoyé au

ballon D003B et finalement pompé avec la P102 vers le CSTF. Dans le cas du produit off spécifications (hors spécifications commerciales), il est envoyé au bac à Condensât T001A/B dans le but de le retraiter ultérieurement.

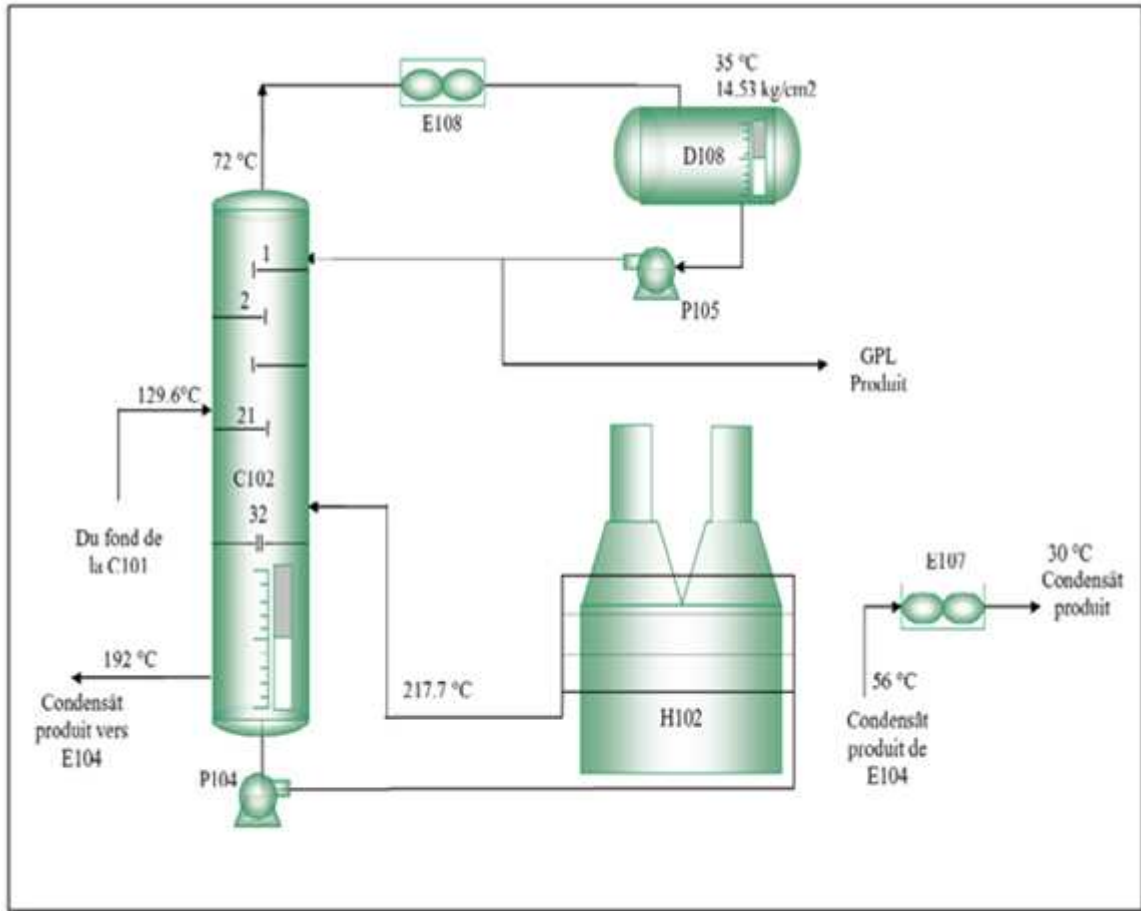


Figure I. 3 Section fractionnement du procédé de traitement de gaz [7].

I.3 Procédé de régénération de la solution de glycol hydraté [3]

La solution de glycol hydraté à 73.5% en poids, est récupérée au niveau des trains, puis amenée à l'unité de régénération en service dont un schéma simplifié illustrant ses principales composantes est représenté en Figure I.4. Il est à noter que la section glycol est équipée de deux unités de régénération ; une en service, l'autre en stand-by.

La solution de glycol hydraté ainsi récupérée, est amenée vers l'unité de régénération à une pression et une température de l'ordre de (8Kg/cm², -8°C). après un passage à travers des pré filtres dont le rôle est d'éliminer les matières en suspension qui risquent d'accentuer le phénomène de colmatage dans les installations de régénération ultérieure. Une partie de la solution glycol hydraté se dirige vers un condenseur E302 située en tête de la colonne de distillation C301 et sous contrôle de température d'une TIC302, opérant en cascade avec la

vanne de régulation du débit d'admission dans E302 : FIC301A et la vanne de régulation du débit **by-pass** du condenseur : FIC301B. Le mélange de l'effluent chaud et l'effluent froid se préchauffe dans E302. Une température moyenne est obtenue de l'ordre de 15°C. Le passage du mélange à travers une batterie d'échangeurs de chaleur de glycol E301A-F, permet de préchauffer celui-ci côté tube à une température de l'ordre de 98°C grâce au glycol régénéré chaud provenant du fond de la colonne C301.

Le glycol pauvre à la température de 98°C passe dans un ballon séparateur huile/glycol D301, opérant à la pression de l'ordre de 4Kg/cm² grâce à une injection du fuel gaz et sous contrôle de la vanne de régulation de la pression PIC301, pour évacuer les vapeurs d'hydrocarbures vers la torche basse pression BP .Les hydrocarbures liquides sont séparés de la solution de glycol par différence de densité.

La solution de glycol passe sous contrôle de la vanne de régulation de niveau LIC302 ,vers l'un des deux filtres à glycol S302A(OUB) pour le débarrasser des matière en suspension qui risquent de colmater les équipements ,ensuite une partie à travers un filtre à charbon actif dont le rôle est d'absorber les traces d'hydrocarbures liquides qui restent dissoutes dans la solution ,ce qui évite la formation d'émulsion. La solution filtrée va alimenter la colonne de distillation du binaire glycol eau C301, c'est une colonne à 6 plateaux opérant à la pression atmosphérique. L'alimentation entre le 4^{ème} et le 5^{ème} plateau. La distillation au niveau de C301, permet une séparation de phase. Ainsi les vapeurs d'eau et les traces de glycol entraînées s'élèvent en tête de colonne. La quantité de MEG sera condensée par le condenseur E302 pour minimiser les pertes de glycol.

Les vapeurs d'eau non condensées sont évacuées vers l'atmosphère à une température de l'ordre de 100°C contrôlée par la boucle TIC302.

Le produit de fond de la colonne constitué d'une solution MEG concentrée est chauffée dans le rebouilleur H301 type chaudière dont le rôle est de vaporiser la quantité de vapeur d'eau restant dissous dans la solution et de maintenir la température de fond de la colonne de l'ordre de 121.5°C sous contrôle de la boucle TIC303 qui opère en cascade avec la vanne de régulation du débit de fuel gaz FIC149. La température de sortie de la solution de glycol concentrée est de l'ordre de 130°C.

L'autre partie du produit de fond aspiré par la pompe P301A/B, passe à travers la batterie d'échangeur E301A/F côté calandre pour céder ces calories et sous contrôle de la vanne de

régulation de niveau du fond de la colonne LIC303 (50%) ; la solution de glycol concentrée à 80% en poids de glycol est envoyée vers l'unité de réinjection dans un ballon D202A/B à une température de l'ordre de 30°C.

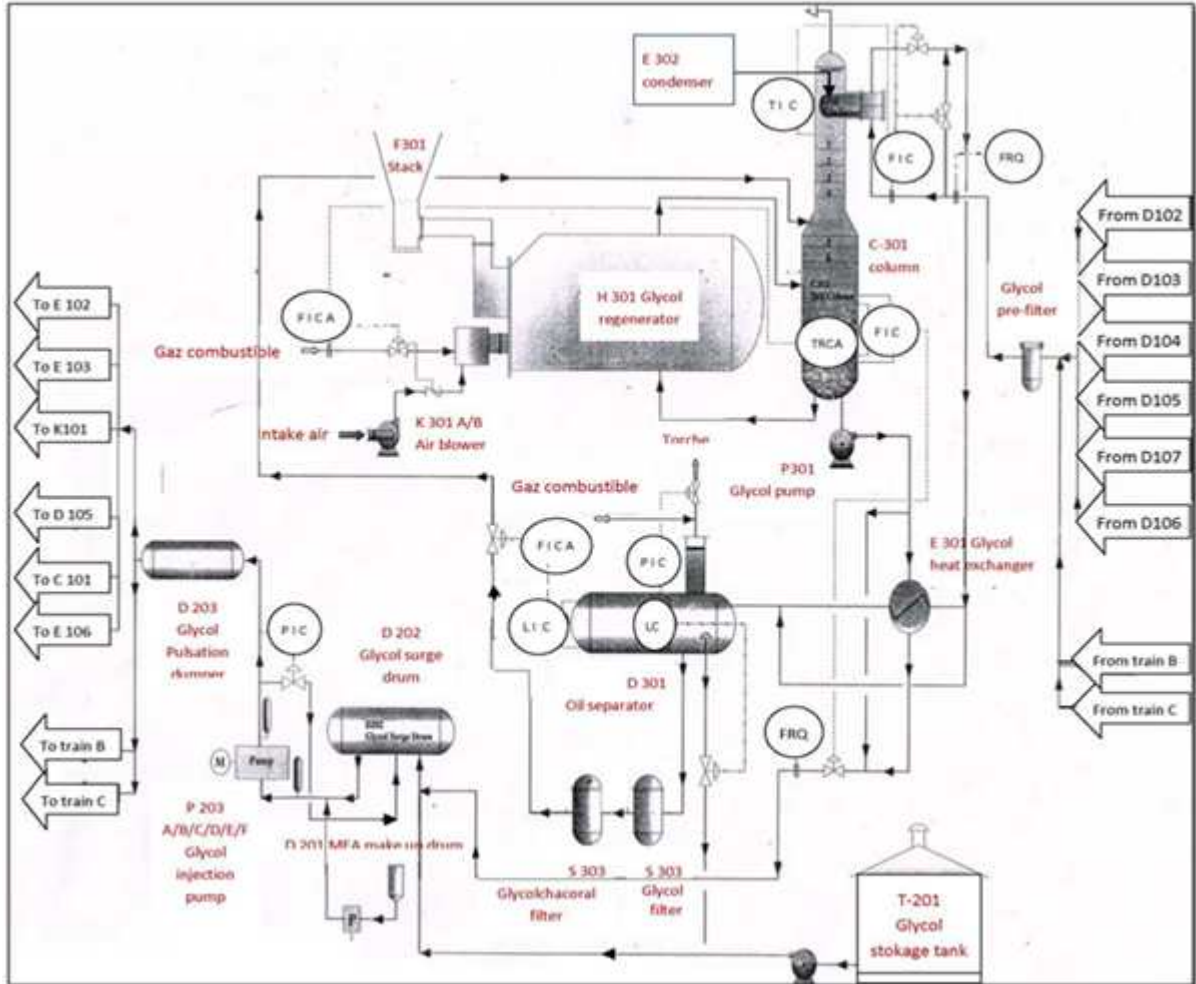


Figure I. 4 Schéma simplifié du procédé de régénération de glycol MPP4 [7]

I.4 Le procédé rebouilleur H301 [4]

Dans toute colonne de stabilisation, de rectification ou de régénération utilisant un rebouilleur, le liquide est extrait des fractions légères alors qu'il s'écoule vers le bas de la colonne. IL se divise du plateau inférieur et s'écoule dans une chambre d'étanchéité située dans la section inférieure agrandie de la colonne. Cette section n'est autre que le réservoir pour soit un rebouilleur à thermosiphon assisté ou la pompe de circulation du rebouilleur. Dans le rebouilleur, le fluide de fond est physiquement séparé de l'agent chauffant par l'épaisseur d'un tube métallique. La surface de zone chauffante requise est obtenue en regroupant un grand nombre de tubes appelés **faisceaux de tubes** qui sont placés dans le foyer du rebouilleur.

I.4.1 Le principe de fonctionnement du rebouilleur H301 [4]

Le rebouilleur H301, également communément appelé « fondoir », est un échangeur de chaleur raccordé au bas de la colonne de distillation. Il a pour fonction de chauffer la solution au moyen de la vapeur qui se condense dans ses faisceaux de tubes. La solution chauffée libère alors les vapeurs indispensables au procédé de stripping dans la colonne. Les tubes peuvent être en forme de U ou droits étendus sur deux **plaques tubulaires flottantes**. Les réchauffeurs à combustion sont généralement utilisés dans le cadre de la production de pétrole et de gaz et leurs applications sont nombreuses (gaz et huile de chauffe, régénération de glycol, rebouilleurs, génération de vapeur, etc.). La chaleur est produite dans un "tube de Flamme". C'est un tube en tôle roulée soudée, assemblé sous forme d'épingle (U). Une extrémité est équipée du brûleur, l'autre de la cheminée. Le combustible le plus fréquemment utilisé est le gaz parce qu'il est souvent disponible à partir de la production. Les brûleurs à gaz sont généralement simples. La Figure I.5 illustre le schéma d'un rebouilleur à tubes droits.

Dans le rebouilleur, une partie du liquide est vaporisée. Le mélange vapeur/liquide issu du rebouilleur retourne dans la colonne au-dessus de la chambre d'étanchéité au bas de la colonne. Le liquide rebouilli tombe dans la chambre d'étanchéité tandis que la vapeur ascendante est mélangée avec la charge descendante dans la colonne.



Figure I.5 Rebouilleur à tubes droits.

I.5 Instrumentation de l'unité de régénération du glycol hydraté

I.5.1 Les capteurs

I.5.1.1 Capteurs de température [8]

La mesure de la température se fait par des thermocouples de type K (CA Chromel Alumelle) pour les températures de 0°C à 900°C et de type T (CC Cuivre Constantin) pour les températures de -200 à +300°C.

La température détectée par un thermocouple est transformée en une tension f.é.m. (en mV) selon une table de conversion °C.



Figure I. 6 Capteur de température thermocouple

I.5.1.2 Détecteur de flamme [8]:

La détection de flamme est un facteur primordial dans un rebouilleur. Elle est assurée par des détecteurs de rayonnement ultraviolet qui sont situés au niveau de chaque bruleur.

Les détecteurs utilisés pour la surveillance de flamme de l'unité glycol sont de type C7012F à semi-conducteur et autocontrôlés. Ils sont sensibles aux rayons ultraviolets et utilisables avec le dispositif de surveillance R4075. Ils sont équipés d'un amplificateur et d'un boîtier antidéflagrant en atmosphère dangereuse (zone 0).



Figure I. 7 Détecteur de flamme.

I.5.1.3 Capteur de pression [9]

La pression dans l'unité glycol est captée par des pressostats à soufflet. La variation de la pression en fonction de la dilatation de ce dernier qui actionne un contacte dit Switch du pressostat qui est connecté à une séquence pour une tâche bien déterminée. Ces pressostats sont antidéflagrants.



Figure I. 8 Capteur de pression.

I.5.2 Les actionneurs

I.5.2.1 Vanne à papillon [5]

Le papillon est à orientation variable, solidaire d'axe qui pivote de 45° selon les variations télécommandées de la tige de vanne.



Figure I. 9 Vanne à papillon [9].

I.5.2.2 Vanne à soupape [5]

C'est une vanne à passage indirect. Elle est trop utilisée et efficace pour l'étranglement du débit, et a une fermeture étanche. Elle résiste bien au débit des fluides.

En passant dans le robinet, le fluide change de direction deux fois. Ce qui permet la régulation du débit.



Figure I. 10 Vanne à soupape.

I.5.2.3 Vanne de Contrôle de Pression/ Pressure Control Valve (PCV)

La PCV maintient une pression hydraulique constante dans le circuit.



Figure I. 11 Vanne de contrôle de pression.

I.5.2.4 Les électrovannes [8]

Les électrovannes sont des dispositifs mono stables c'est-à-dire qu'elles sont à simple effet. Elles sont équipées par des bobines et des pistons. Le piston agit directement sur la vanne. L'électrovanne s'ouvre lorsque sa bobine est excitée par un courant électrique de commande. Le champ magnétique de sa bobine provoque le déplacement d'un noyau (électroaimant), qui actionne le clapet.

L'état de fonctionnement de la vanne dépend directement du courant électrique de commande.



Figure I. 12 Electrovanne.

I.5.2.5 Les fins de course [5]

Les fins de course sont des interrupteurs de position. Ils sont dotés de micro-Switch avec des contacts C(Com), N.O (Normalement Ouvert), N.C (Normalement Fermé). Le fin de course a pour rôle d'indiquer l'état d'ouverture ou de fermeture de la vanne.



Figure I. 13 Les fins de course.

I.5.2.6 Les vannes de régulation pneumatiques [5]

La vanne de régulation pneumatique est l'élément final de la boucle, elle est utilisée comme organe de réglage qui fait varier un débit de fluide en fonction des variations du signal en provenance du régulateur.



Figure I. 14 Vanne pneumatique.

I.5.2.7 Soufflantes d'air

Les soufflantes d'air K301A/B sont utilisées pour fournir l'air nécessaire pour **la combustion** et pour **purger l'intérieur** de rebouilleur après chaque arrêt. Cette procédure est très importante pour la sécurité des rebouilleurs et de l'installation.



Figure I. 15 La soufflante d'air K301A/B.

I.6 Boucles de régulation installées dans l'unité de régénération de glycol

Dans l'unité de régénération de glycol on distingue des boucles de régulation simples et d'autres cascades.

I.6.1 Boucles simples

- Boucle de pression PIC-301.

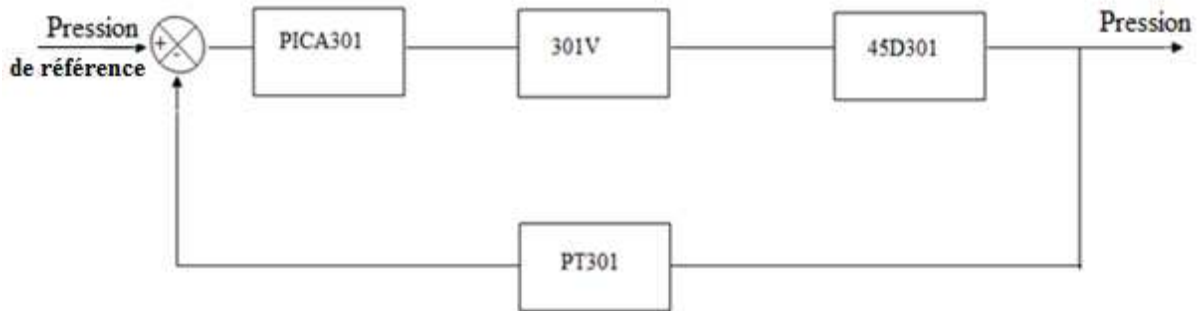


Figure I.16 Schéma d'une boucle de régulation simple de pression.

- Boucle simple de niveau (niveau de glycol hydraté) LIC-303

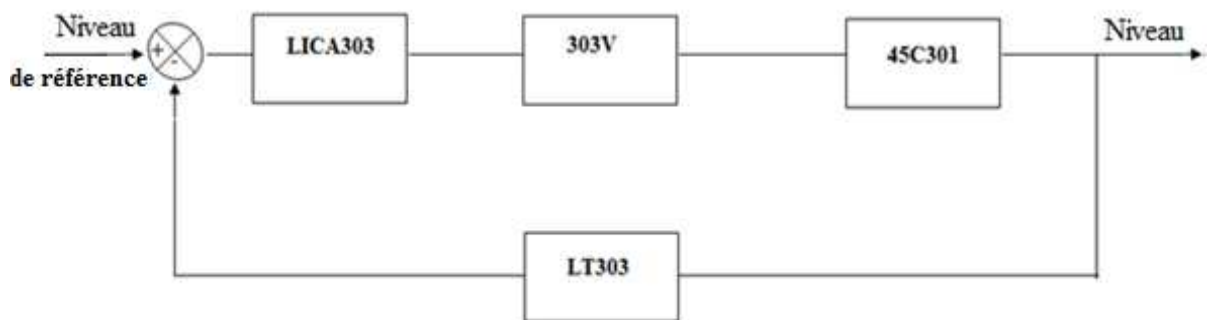


Figure I.17 Schéma d'une boucle de régulation simple de niveau.

I.6.2 Les boucles cascades

- Boucle de débit FIC-302 qui règle le débit de la charge (le glycol hydraté) qui rentre dans la colonne C-301, en **cascade** avec la LIC-302.

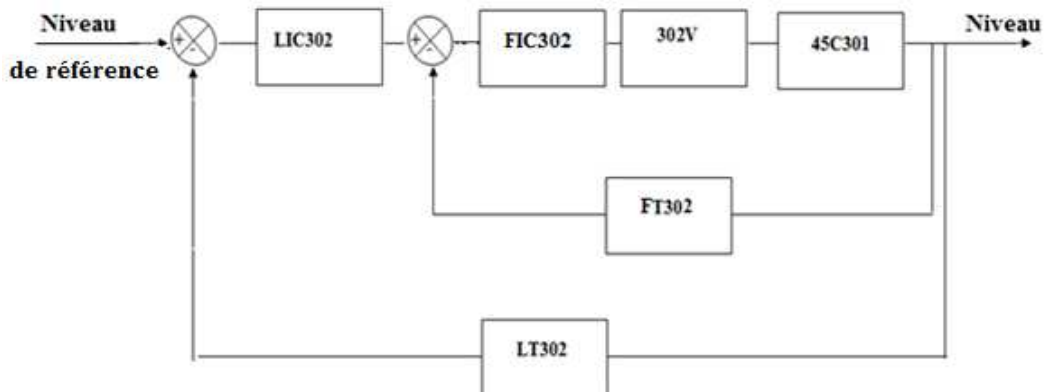


Figure I.18 Schéma d'une boucle de niveau en cascade avec le débit.

- Boucle de température TRC-303, en cascade avec la FRC-304 pour maintenir la température au fond de la colonne à 125°C.

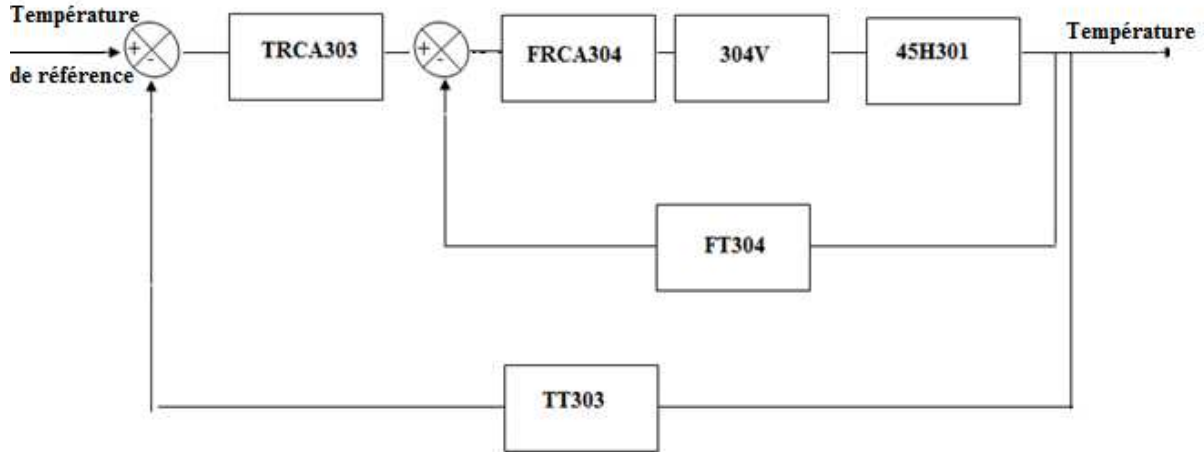


Figure I.19 Schéma d'une boucle de régulation de température en cascade avec le débit.

- Boucle de température TIC-302, en cascade avec la FIC-301 (T=100°C)

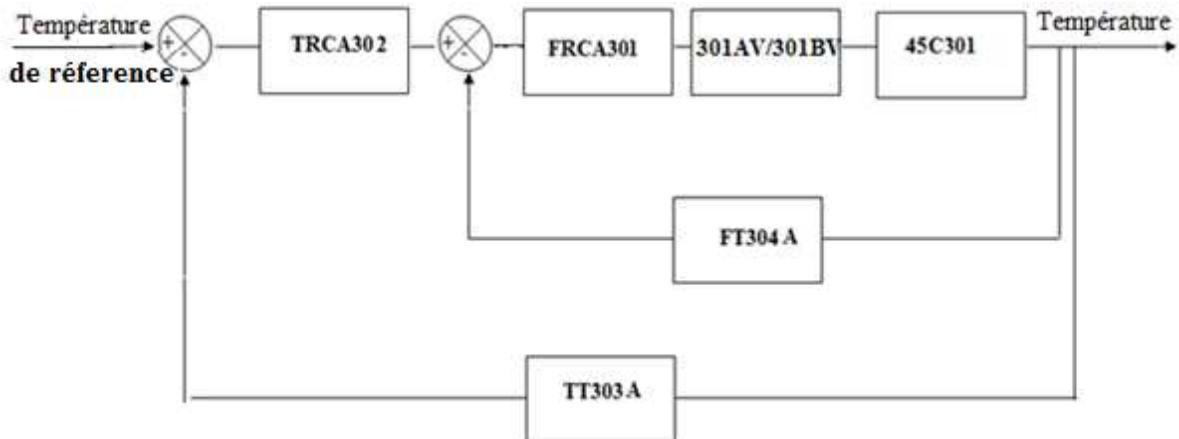


Figure I.20 Schéma d'une boucle de régulation de température en cascade avec le débit.

I.7 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons décrit le procédé de traitement de gaz dans le site pétrolier de Hassi R'mel. Nous nous sommes plus particulièrement intéressés à l'unité de régénération de glycol hydraté qui constitue l'objet d'étude de ce mémoire à travers la considération du problème d'automatisation des séquences de démarrage du rebouilleur H301. L'appréhension du procédé rebouilleur passe éventuellement par l'étude de la conduite de tout le système de régénération du glycol et l'analyse de l'instrumentation installée. C'est ce qui a été présenté dans ce chapitre.

Chapitre II

Analyse fonctionnelle des séquences de démarrage du rebouilleur H301

II.1 Introduction

Comme souligné dans le premier chapitre, le rebouilleur H301 est un dispositif essentiel de l'unité de régénération du glycol hydraté. Il a pour fonction de chauffer la solution de glycol hydraté au moyen de la vapeur qui se condense dans ses faisceaux tubulaires. La mise en service du rebouilleur suite à un arrêt programmé dû à titre d'exemple à une opération de maintenance oblige le redémarrage du rebouilleur qui s'effectue en plusieurs étapes selon une procédure appropriée. Cette procédure qui renferme un certain nombre de séquences de démarrage est opérée actuellement sur la base d'un système à relais non automatisée.

L'objet du présent chapitre est justement la description de cette procédure de démarrage du rebouilleur H301 en vue de son automatisation pour une éventuelle implémentation sur système DCS. Pour ce faire, nous passerons en revue l'ensemble des circuits de démarrage avant d'explicitier les séquences du rebouilleur (facteurs de déclenchement internes et externes) tel qu'elles sont opérées actuellement sur le site pétrolier.

II.2 Description du circuit fuel gaz

Le circuit fuel gaz assure l'alimentation des brûleurs en gaz combustible. Le gaz combustible passe par une ligne principale. Sa pression est de 4 Kg/Cm², contrôlée par une vanne régulatrice de pression PCV307 et une vanne d'arrêt d'urgence UZV308. Par la suite cette ligne se répartit en deux circuits différents :

II.2.1 Le circuit brûleur

Le passage du fuel gaz dans le circuit brûleur est contrôlé par les 4 vannes suivantes :

- « UZ303V » une vanne tout ou rien.
- « FRCA304V » une vanne régulatrice de débit.
- « FRCA304V1 » une vanne tout ou rien.
- « HV301V » une vanne manuelle de supervision.

La pression du fuel gaz dans ce circuit est de 0.3bar.

II.2.2 Circuit pilote

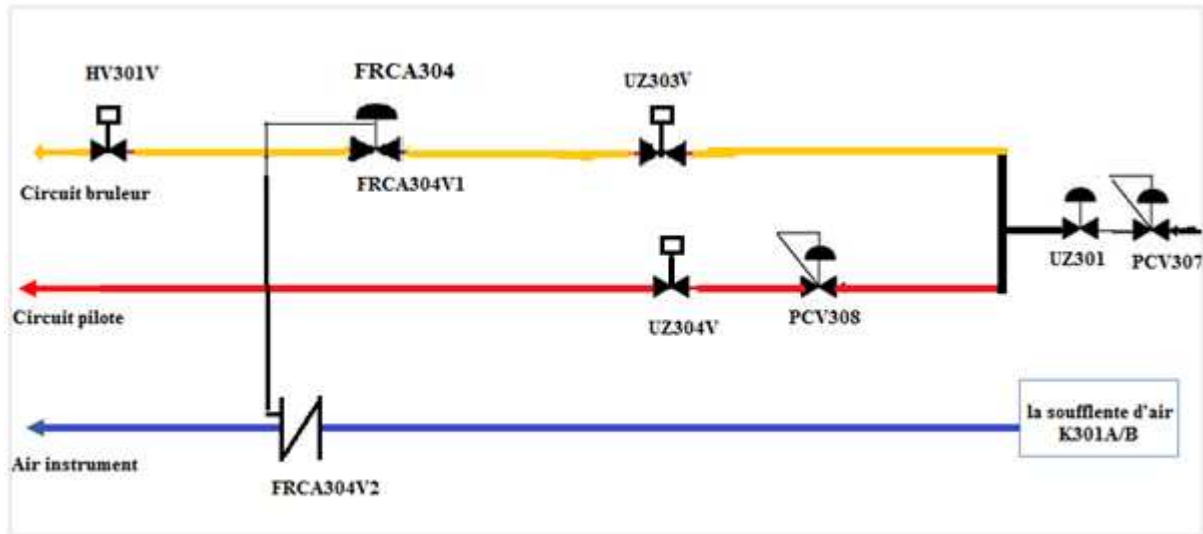


Figure II .1 Circuit fuel gaz et d'air d'un seul brûleur.

Le passage du fuel gaz dans le circuit pilote est contrôlé par les 2 vannes suivantes:

- « PCV308 » une vanne régulatrice de pression.
- « UZ304V » une vanne tout ou rien.

La pression du fuel gaz dans ce circuit est de 1.5 bar.

II.2.3. Circuit d'air instrument

Dans le circuit air instrument on a une seule vanne :

- « FRCA304V2 » une vanne à papillon toute ou rien.

II.3 Commande et signalisation du rebouilleur H301

Le contrôle dans les unités se fait à partir du panneau local. La séquence de démarrage se fait en plusieurs étapes qui sont représentées par les lampes témoins sur le panneau de la Figure II. 1 où sont indiquées les positions de conditions complètes de démarrage, de purge terminée, et d'autres.

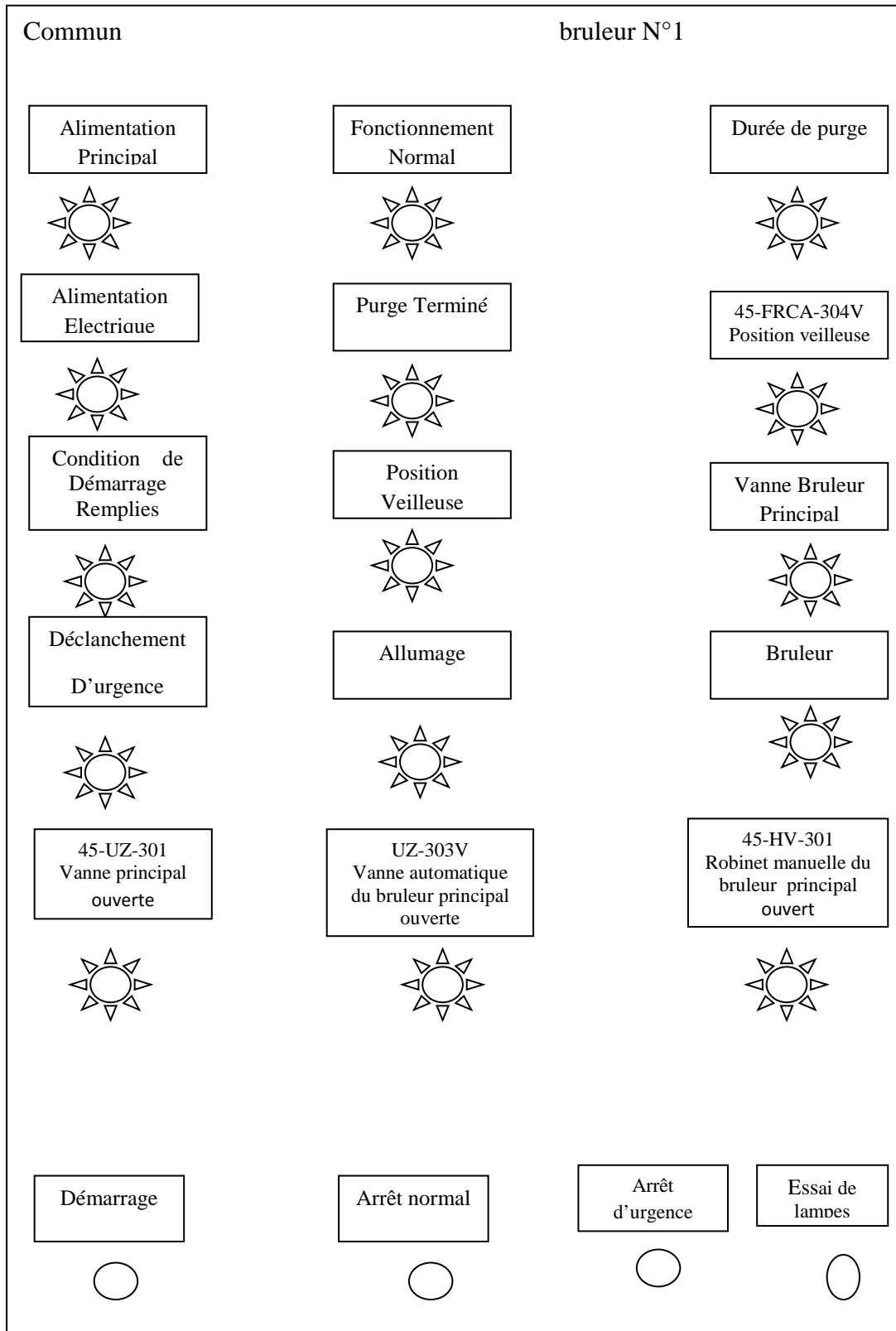


Figure II. 2 Panneau de commande et de signalisation du rebouilleur H301.

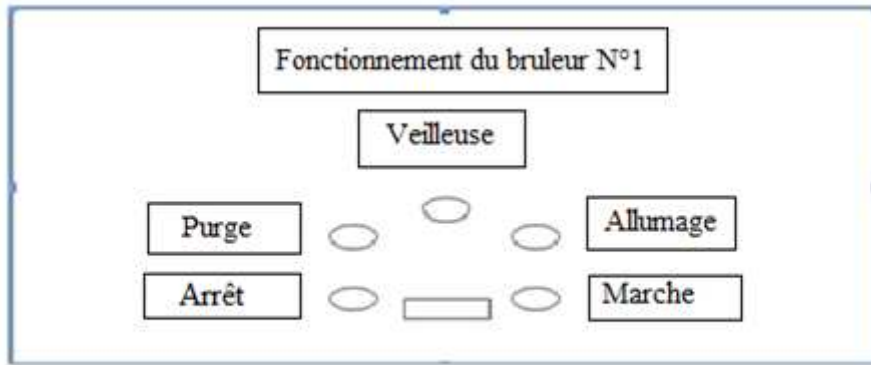


Figure II. 3 Sélectionneur de position de fonctionnement du rebouilleur H301.

II.4 Circuits des séquences de démarrage du rebouilleur H301

II.4.1 Séquence de Purge du panneau

Le circuit de contrôle de la séquence n'est alimenté qu'après la purge du panneau local, afin d'évacuer les gaz qu'il contient.

Le circuit ci-après représente cette procédure:

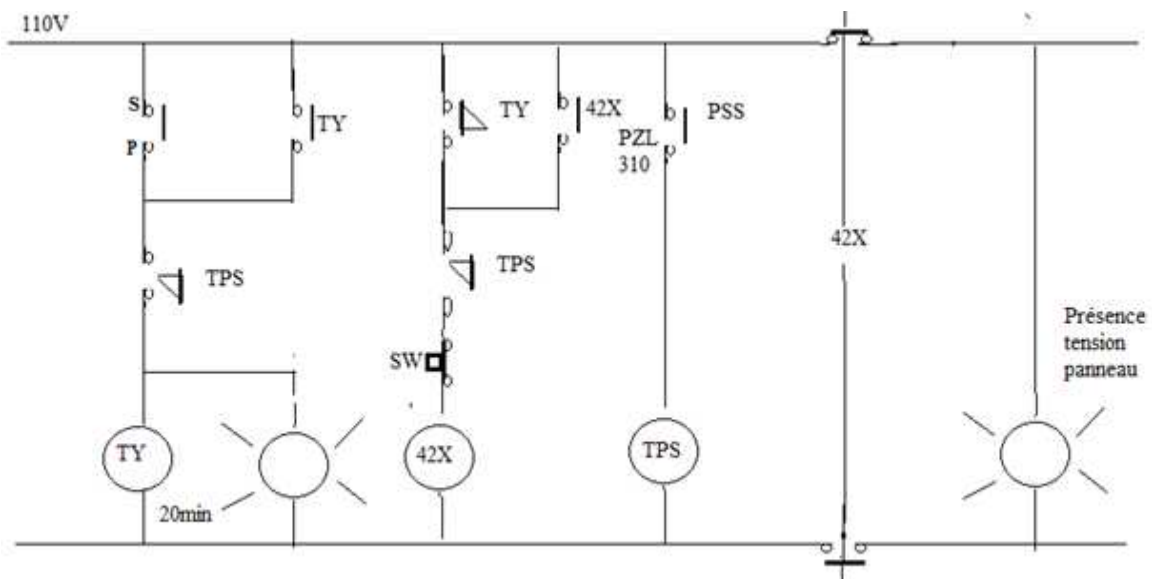


Figure II. 4 Circuit de la séquence de « Purge panneau » [2].

Dans le circuit de la Figure II.4, on recense les éléments suivants :

PS Bouton poussoir de démarrage de la purge du panneau.

SW Bouton poussoir d'arrêt de la purge.

TPS Temporisateur (Timer) de 5 secondes.

TY Temporisateur (Timer) de 20 minutes.

PSS Pressure-Switch du panneau (PZL310).

II.4.2 Circuit des conditions de démarrage

Le rebouilleur H301 ne pourra démarrer que si les conditions représentées ci-dessous sont établies.

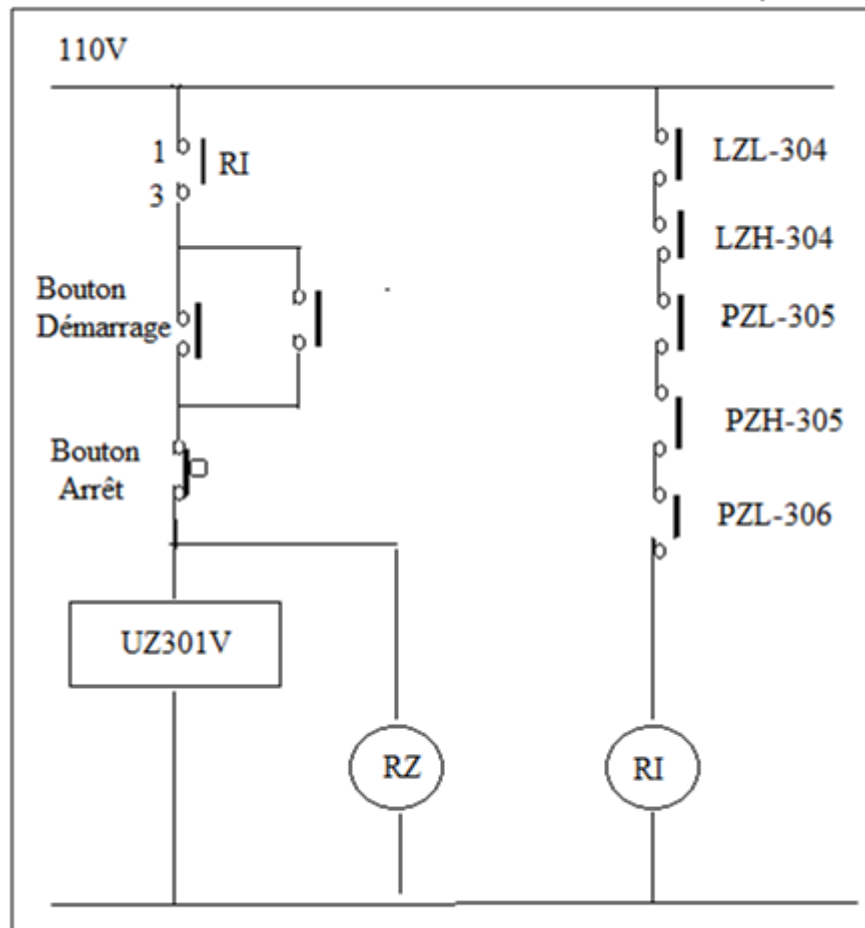


Figure II. 5 Circuit des conditions de démarrage du rebouilleur H301[2.].

Si l'un de ses facteurs se manifeste, le relais RI sera déexcité en ouvrant son contact (1-3) ce qui provoquera la fermeture de la vanne principale du fuel gaz UZ301V.

II.4.3 Circuit de position purge

On positionne le sélecteur sur la position purge tout en ouvrant complètement la vanne FRC304V, il y a une excitation de minuterie (Timer).

Après 5min, son contact provoquera l'excitation du relais RI-1 d'où la lampe LPC-1 s'allume « purge terminée ».

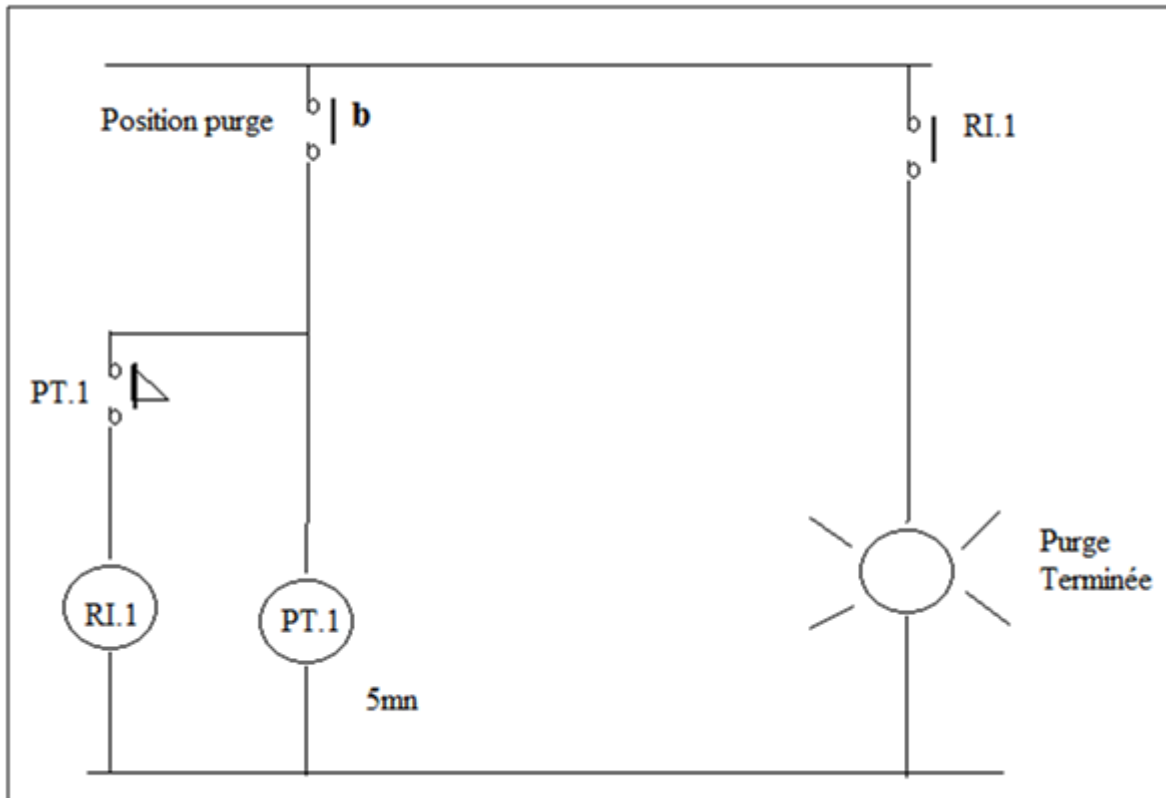


Figure III. 6 Circuit de position purge [2]

II.4.4 Circuit de position veilleuse

Fermer complètement la vanne FRC304V, le Switch de fin de course provoquera l'excitation du relais RLFS. Commuter le sélecteur de la position purge à la position veilleuse ce qui provoquera l'excitation du transfo (étincelle) d'allumage ITX pendant 15 secondes, et en même temps l'ouverture de la vanne fuel gaz du pilote. Il y a une présence de flamme qui doit être détectée par le détecteur de flamme UV-1 et le maintien UZ304V ouverte par l'intermédiaire du contacte du relais PRG-1.

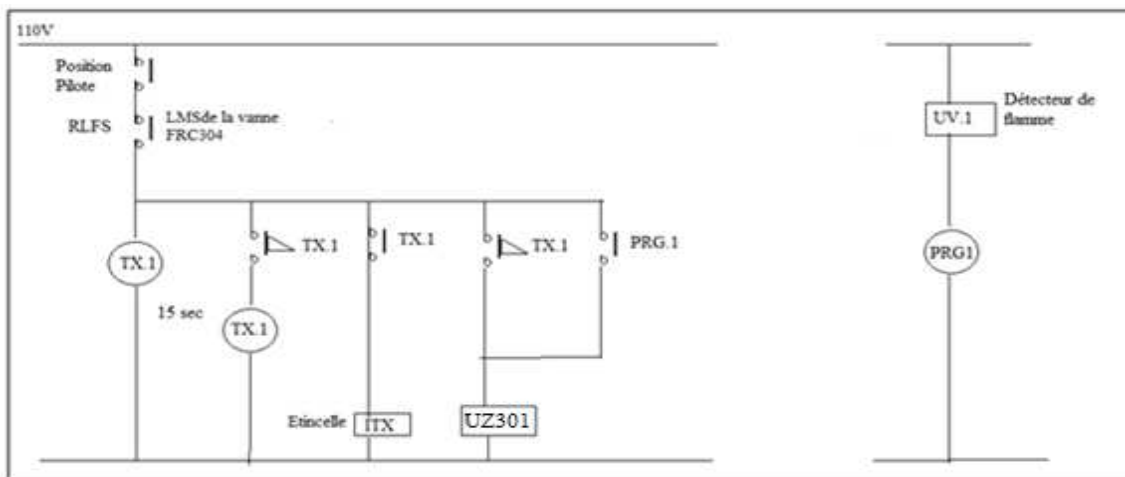


Figure II. 7 Circuit de position veilleuse. [2]

Par défaut de détection de flamme après 15 secondes, la vanne de fuel gaz UZ301 se ferme.

II.4.5 Position allumage et marche

On positionne le sélecteur sur la position allumage, la vanne UZ303 s'ouvre complètement (débit de fuel gaz important). On doit agir sur la vanne FRC304 de façon à avoir un bon rapport air/gaz. A la fin d'allumage du bruleur, on positionne le Switch Auto/Man se trouvant dans le panneau local sur la position auto. Le contrôle de la vanne FRC304 sera commandé par le signal du régulateur de température TRC303 à partir de la salle de contrôle.

II.5 Analyse des circuits du rebouilleur H301 [6]

Le démarrage du rebouilleur H301 se fait actuellement selon les étapes citées ci-dessous:

-Démarrer la soufflante d'air de combustion K301A ou B en enfonçant le bouton poussoir « démarrage » sur le panneau de commande près du moteur.

-S'assurer que les conditions de démarrage suivantes sont vérifiées:

- Le niveau de la colonne de distillation C301 est normal (LZ304 est fermée).
- Le liquide TZ304 en sortie du rebouilleur H301 n'est pas un niveau anormalement haut.
- La pression de l'air de combustion PZ306 est normale.
- La pression du gaz combustible PZ305 est normale.

-S'assurer que les robinets de surveillance du gaz combustible (HV301 A/B/C) de chaque bruleur sont bien complètement fermés.

-Procédure d'allumage du bruleur :

- Après s'être assuré que le commutateur de sélection d'opération du bruleur a bien été mis sur « STOP » pour chaque bruleur, alimenter le circuit et les lampes témoins.
- Fermer le NFB (disjoncteur sans fusibles) pour l'alimentation principale, sur le panneau principal dans la salle de commande.
- Pousser le bouton « Démarrage de rebouilleur » sur le panneau local.
- Essai des lampes témoins.
- Changer la commande du régulateur FRCA304 vers manuel.
- Enclencher le commutateur du bruleur N 1 et le mettre sur la position (purge).

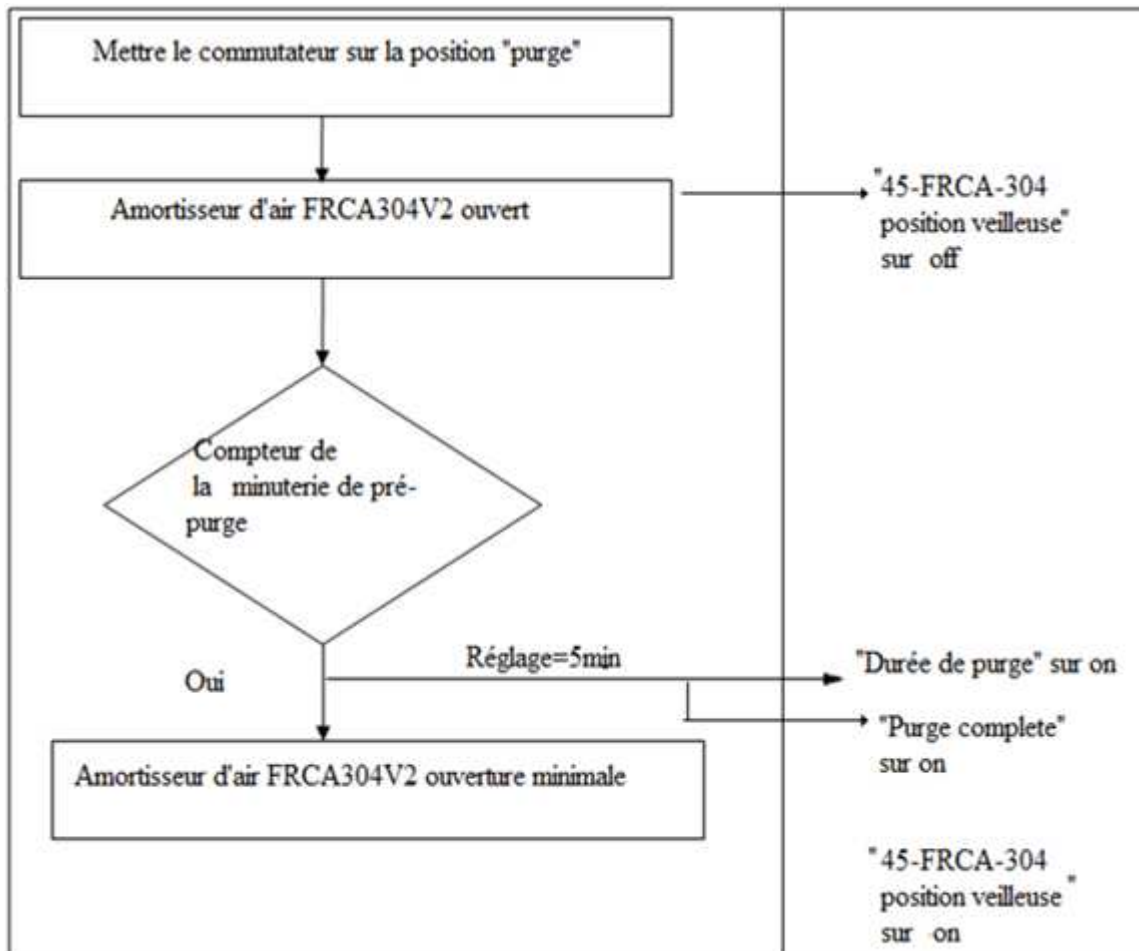


Figure II.8 Organigramme de purge du rebouilleur H301[6].

Il est à noter que n'importe lequel des trois bruleurs peut être démarré de la même façon et les procédures suivantes s'appliquent à chaque bruleur.

II.5.1 Procédure d'allumage des pilotes [6]

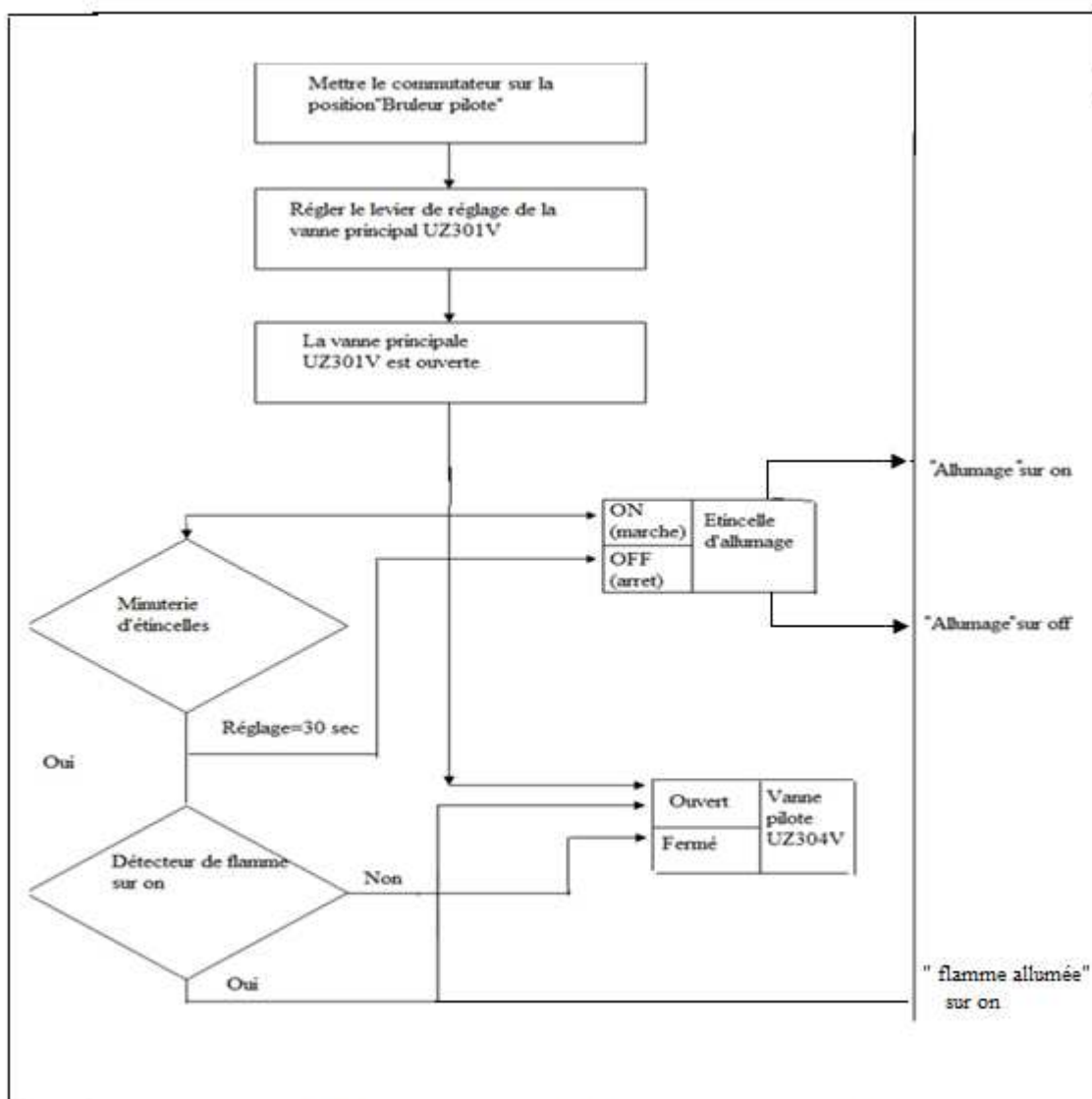


Figure II.9 Organigramme d'allumage pilotes [2.].

- Dans le cas d'une panne d'allumage, purger le tube à feu en fonction des opérations de purge décrites.
- Après avoir constaté que la lampe témoin « purge effectuée » est allumée, démarrer la veilleuse.
- Contrôler visuellement la flamme des veilleuses des brûleurs avant de l'opération.
- Après avoir constaté que la lampe « flamme allumée » bien allumée, mettre le commutateur du brûleur N1 sur la position « Position Principale » (la vanne UZ303V du brûleur principal est complètement ouverte).

- Allumer le bruleur principal en ouvrant manuellement petit à petit le robinet de supervision HV301A. En surveillant visuellement la flamme du bruleur principale, manœuvrer le robinet de supervision.
- Dans le cas ou il n'y aurait pas d'apparition de flamme fermer le robinet de supervision HV301 mettre le commutateur sur la position STOP et purger le tube à feu en suivant les instructions de manœuvre de purge.
- Après s'être assuré que la flamme du bruleur principal est bien stable mettre le commutateur du bruleur N1 sur la position « fonctionnement normal ».
- Le mécanisme de commande pour la vanne de commande du gaz combustible et l'amortisseur d'air de combustion est manœuvré à l'aide de régulateur FRCA 304 à ce stade la régulation est manœuvrer manuellement et envoie les signaux automatiquement.
- Après l'allumage des trois bruleurs contrôler visuellement la stabilité de la flamme du bruleur.
- Changer le régulateur du mode manuel au mode auto après avoir réglé le point de réglage du FRCA304 et avoir mesuré la valeur du débit.
- Contrôler le TG310 et graduellement augmenter le point de réglage le taux d'augmentation de la température devra être inférieur à 35°C par heure pour le démarrage (des taux plus élevés augmenteront la dégradation du glycol et endommageront le tube à feu).
- Dans le cas d'une panne d'allumage, purger le tube à feu en fonction des opérations de purge décrites.

II.6 Arrêt d'urgence du rebouilleur [6]

II.6.1 Arrêt d'urgence de rebouilleur en cas de perte de flamme [6]

Dans le cas où il y a une panne de flamme de l'un des bruleurs dans les conditions de fonctionnement normales celle-ci est détectée par le détecteur de flamme et l'arrêt des bruleurs (les bruleurs principaux et les pilotes) est effectué de la façon suivante :

- 1) Fermer manuellement et complètement le robinet de supervision HV301V du bruleur pour arrêter le passage du fuel gaz dans les canchres de combustions.
- 2) Mettre le commutateur du bruleur du panneau local sur position « STOP ».

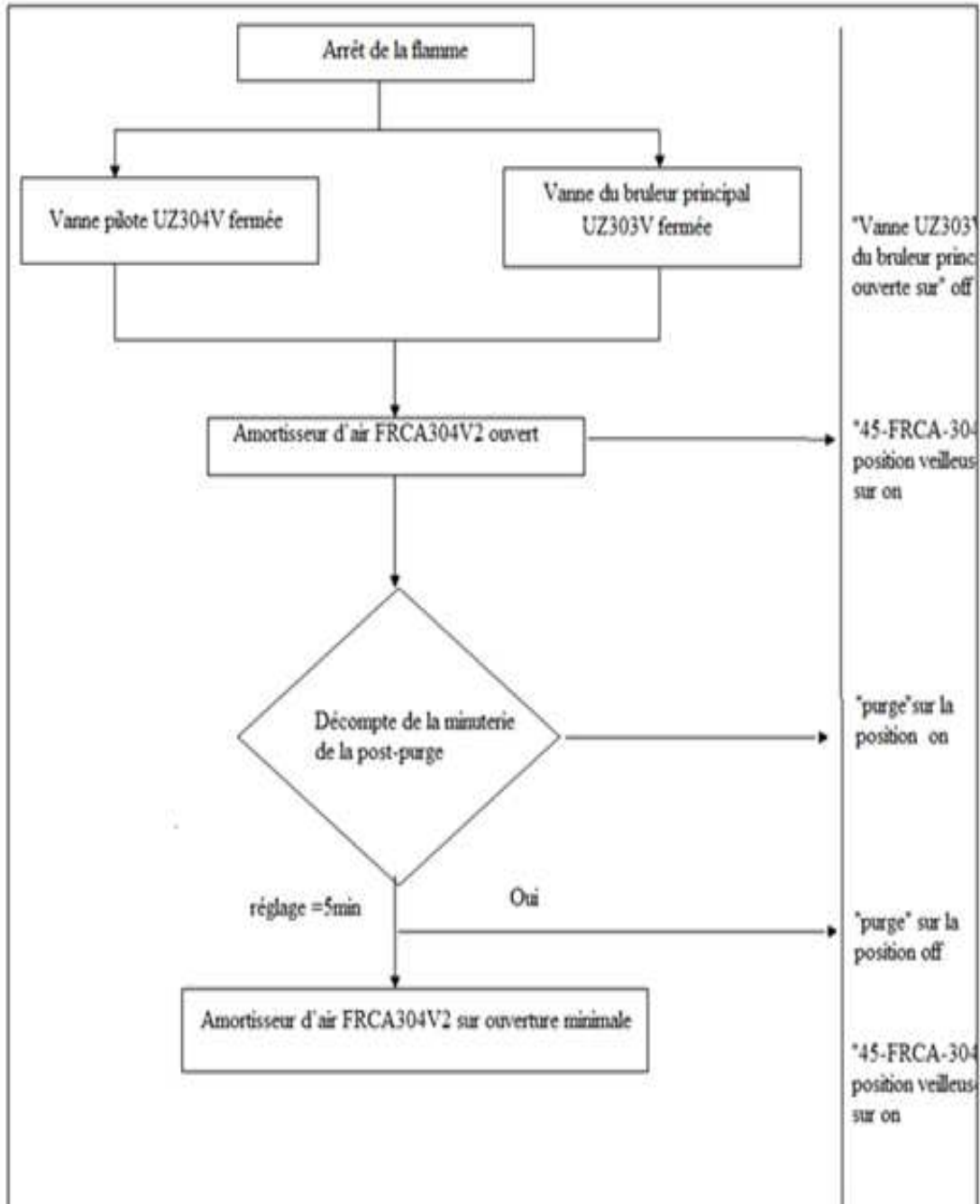


Figure II.10 Organigramme d'arrêt d'urgence en cas de perte de flamme [2]

II.6.2 Arrêt d'urgence automatique de rebouilleur [6]

Si l'une ou plusieurs des conditions indiquées ci-dessous se présentent, les trois bruleurs s'arrêtent en même temps, et auront lieu ensuite les opérations de post-purge.

- LZL-304 Niveau bas dans la colonne de distillation C-301.
- LZH-304 Niveau élevé dans la colonne de distillation C-301.
- TZH-304 Température élevée du liquide à la sortie du rebouilleur H301.
- PZL-305 Pression faible du gaz combustible.
- PZH-305 Pression faible du gaz combustible.
- PZL-306 Pression faible de l'air de combustion.
- Les flammes des trois bruleurs sont éteintes.

-La vanne principale UZ-301 doit se fermer complètement et automatiquement.

-Après les opérations de poste-purge des trois bruleurs on devra arrêter la soufflante K301A ou B.

-Fermer manuellement et complètement les robinets de supervision HV301A, B et C-V de chaque bruleur.

-Fermer les vannes des veilleuses ainsi que les vannes en amont PCV307, PCV308.

Mettre le commutateur de chaque bruleur sur la position « STOP ».

II.7 GRAFCET des séquences de démarrage du rebouilleur H301

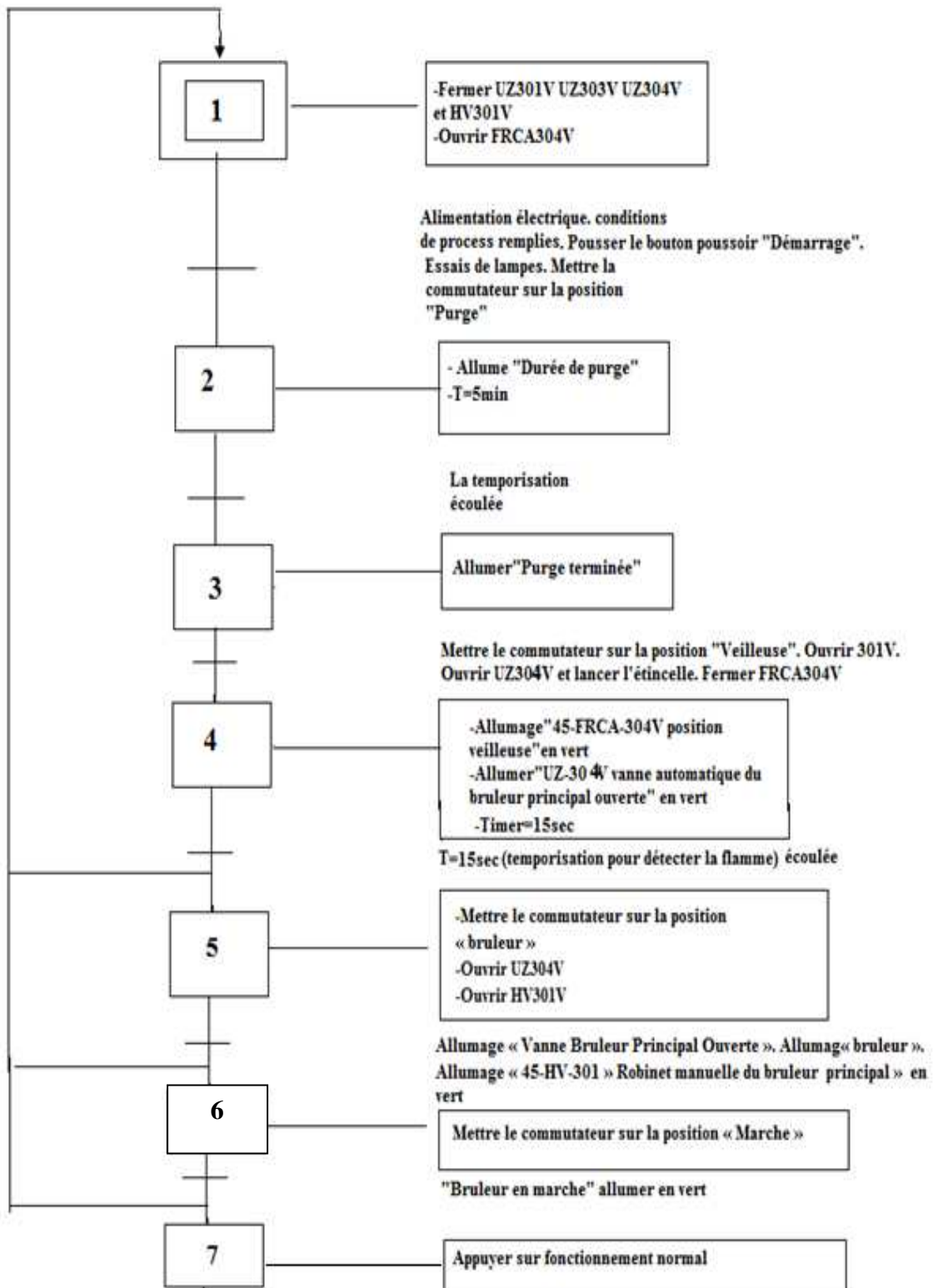


Figure II. 12 GRAFCET des séquences de démarrage du rebouilleur H301

II.8 Conclusion

Actuellement le rebouilleur H301 de l'unité de régénération du glycol hydraté fonctionne avec une logique câblée. Le démarrage du rebouilleur se fait manuellement en déroulant plusieurs séquences à l'aide d'un panneau de commande implanté sur site. Ce panneau fait appel à un ensemble de contacteurs interconnectés pour la commande des différents actionneurs et pré-actionneurs. Ainsi, la présence d'un opérateur est obligatoire pour la supervision du bon démarrage du rebouilleur H301.

Les différents circuits présentés dans ce chapitre ont permis la bonne appréhension des séquences de démarrage du rebouilleur H301. Cette première étape d'analyse fonctionnelle du démarrage du rebouilleur est fondamentale pour sa reconfiguration en logique programmée et son implémentation sur le système de supervision et de contrôle DCS déjà fonctionnel sur site.

Chapitre III

Implémentation sur DCS des séquences de démarrage du rebouilleur H301

III.1 Introduction

L'évolution technologique dans le monde de l'électronique et de l'informatique industrielle a considérablement révolué le domaine du contrôle des procédés industriels.

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

Comme il vient d'être souligné dans le Chapitre II, le rebouilleur H301 de l'unité de régénération du glycol hydraté du site pétrolier de Hassi R'mel fonctionne avec des séquences de démarrage à logique câblée. Ces séquences sont opérées sur place en présence d'opérateurs système. Le passage d'une opération de démarrage à logique câblée vers opération à logique programmée contrôlée par système DCS fait l'objet de ce chapitre.

Il s'agit d'un travail de configuration, de programmation et de simulation sur le DCS FOXBORO I/A Series de l'ensemble des séquences de démarrage du rebouilleur H301.

III.2 Présentation du DCS-FOXBORO I/A Series [3]

Le système I/ A Series (Intelligent / Automation) est un système d'automatisation intelligente de procédés industriels commercialisé par la firme FOXBORO.

C'est un système numérique de contrôle à commandes réparties (SNCC) déporté, utilisé pour le contrôle des procédés industriels du domaine du pétrole, du gaz et du nucléaire dont les éléments constitutifs échangent entre eux les informations via des réseaux de communications. Il se compose essentiellement de deux parties :

- Partie équipement ou matériels (hardware).
- Partie logicielle (software).

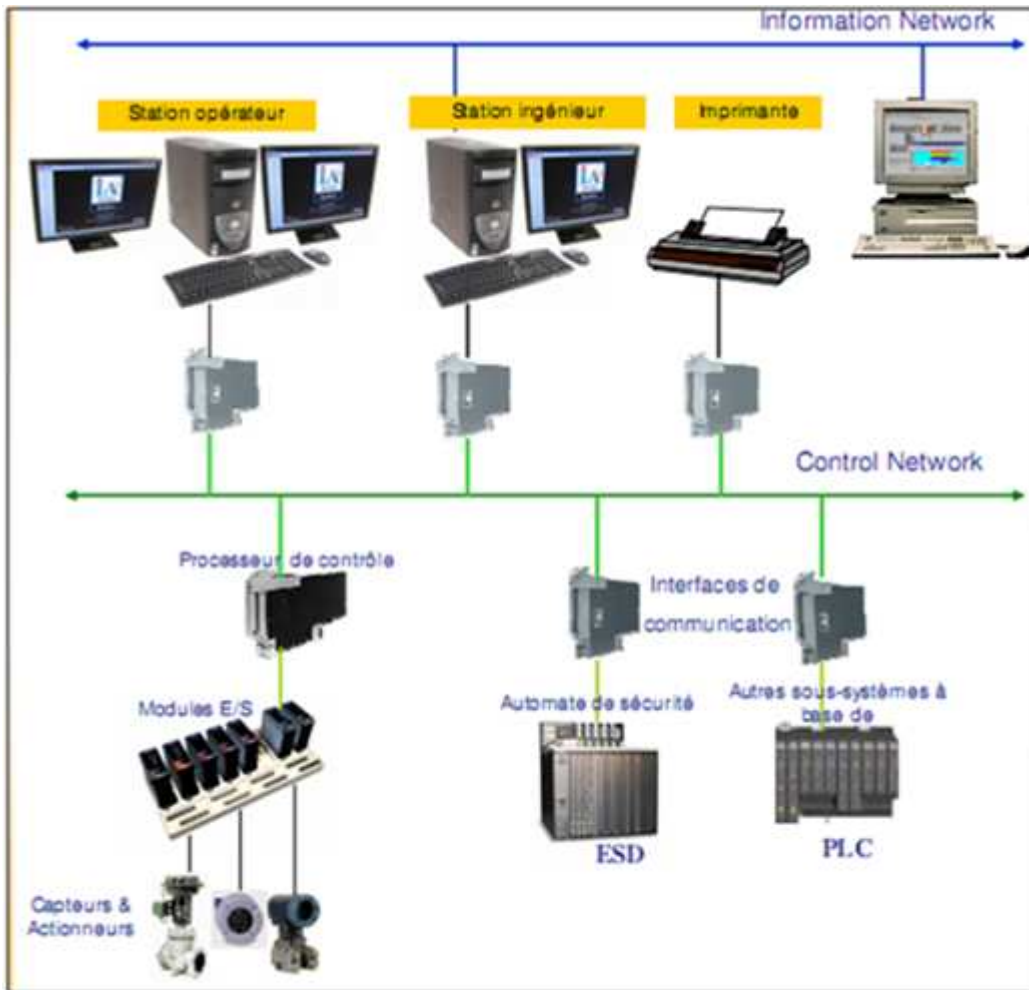


Figure III.1 Architecture du système DCS [3]

III.2.1 Architecture du DCS [3]

L'architecture du DCS englobe toutes les stations **AW** (Application Workstation) et **WP** (Works processeur), **DNBI/T/X** (Duel Nœud Basse I/T /X), **FBM** (Field Bus Module) et **FBI** (Field Bus Interface), les imprimantes et les réseaux pour le fonctionnement du système. Cette architecture qu'est ouverte nous permet d'ajouter d'autres systèmes et équipements pour des tâches secondaires de sécurité et d'arrêt d'urgence "**ESD**". Ce dernier système indépendant est connecté au DCS via un port de communication juste pour la visualisation de certaines variables ESD sur les stations d'opérateurs. Le processeur de contrôle (**CP**) possède la notion de redondance avec un autre processeur en parallèle monté en maître esclave. ,

Le système DCS a l'avantage que certaines données du procédé et du système peuvent être disponibles sur des lieux éloignés de la salle de contrôle.

III.2.2 Aspect matériel du DCS [1]

A. Carte d'entrée et de sortie (E/S) ou (FBM):

Le rôle de ces cartes est l'adaptation des signaux échangés entre le procédé et le système c'est-à-dire que ces cartes transforment les signaux industriels d'entrée à une forme numérique adaptée au système et transforment les signaux numériques de sortie à une forme standardisé industriellement qui s'adapte au procédé.

B. Carte d'entrée et de sortie (FBI) :

C'est l'ensemble des signaux de même catégorie (tout ou rien ou analogique) pour chaque 24 FBM qui seront ensuite transmis à un réseau de communication (**Field bus**).

C. Réseaux de communication (Field bus) :

Il permet au processeur de contrôle de communiquer avec les cartes d'E/S. ce réseau est un bus qui a comme support physique un câble coaxial ou fibre optique selon la distance entre le processeur de contrôle et les cartes E/S.

Les signaux d'entrée (mesures) après être numérisés au niveau des cartes d'entrée sont envoyés au processeur de traitement via le réseau **Field bus**. Le processeur traite ces données et les envoie via le même réseau aux cartes de sortie pour être adaptés comme action à l'organe concerné.

D. Le processeur de contrôle CP40 ou (unité centrale)

Le traitement en temps réel des données échangées avec le procédé se fait par des processeurs de contrôle puissants, rapides, fiables et redondants.

Le processeur a pour but de satisfaire les fonctions suivantes:

- La communication avec les **FBI** via le **Field bus interface**
- Exécution des fonctions algorithmiques de traitement en continu (les fonctions de régulation PI, PID).
- Production des alarmes: si un paramètre dépasse le seuil opérationnel, le processeur envoie une alarme à la station opérateur.
- Communication avec les autres stations via le réseau **NODEBUS**.

E. Le réseau de communication NODEBUS

Le réseau de communication nodebus de contrôle à temps réel, permet aux stations de communiquer entre-elles. Les stations de contrôle (processeurs **CP**), les stations d'opérateur **WP**, les stations d'application **AP** et les imprimantes sont connectées à ce bus sous une architecture de type clients/serveurs.

F. La station d'application AW :

C'est un processeur qui permet d'exécuter plusieurs fonctions :

- Serveurs de fichiers.
- Surveillance du système.
- Gestion des bases de données.
- Exécution de programmes applicatifs ou utilitaires.

G. Processeur de visualisation WP (Works processeur) :

Un processeur de visualisation réalise l'interface en temps réel entre l'utilisateur et le système I/A SERIES. On distingue plusieurs types de processeurs de visualisation.

III.2.3 Aspect logiciel du DCS [1]

C'est le système d'exploitation des stations I/A séries. On distingue trois systèmes d'exploitation différents qui sont:

A. Unix

Le système d'exploitation Unix est utilisé dans le système I/A Series pour plusieurs raisons :

- Gestion de la mémoire de masse.
- Exécution des logiciels d'application (historian, informix,...).
- Gestion multitâche des processus.

B. Vrtx

Le noyau Vrtx permet d'assurer l'exécution des algorithmes de régulation et de traitement séquentiel, mais il gère aussi les processus relatifs à la gestion du réseau ainsi que les communications.

C. Windows NT de Microsoft

Ce système est utilisé juste dans les stations AW et WP pour la visualisation (Interface Homme-Machine).

D. Logiciel de base

En plus des systèmes d'exploitation qui permettent aux stations de fonctionner, il existe un certain nombre de logiciels qui sont indispensables au fonctionnement de l'ensemble indépendamment de l'application réalisée.

III.2.4 Exemple d'application du DCS I/A Series dans l'unité de glycol [3]

Pour maintenir la température du glycol qui sort au rebouilleur H301 fixe à 125°C, une boucle de régulation de la TIC303 cascade avec la FIC304 [2].

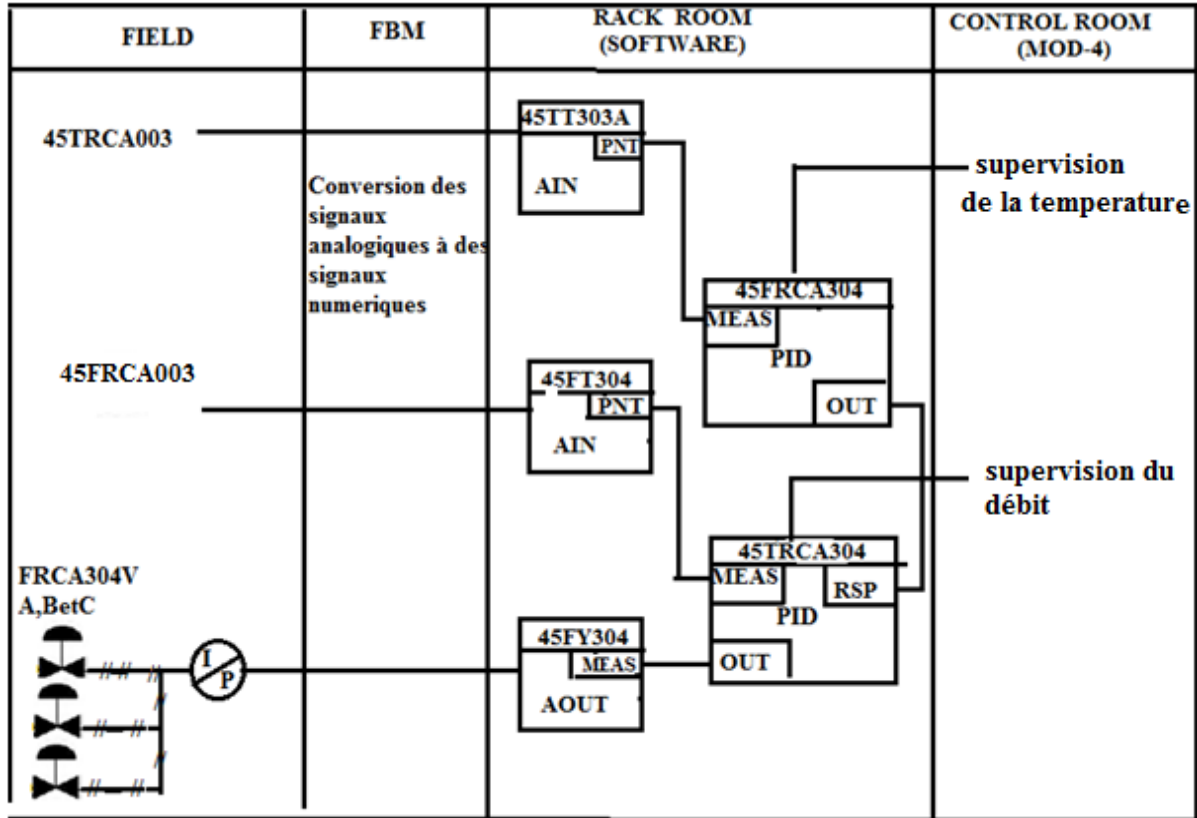


Figure III.2 Exemple d'implémentation d'une boucle de régulation cascade sur le DCS.

III.3 Développement de l'interface de supervision du démarrage du rebouilleur H301 le système DCS I/A Series [10]

L'interface de supervision du démarrage du rebouilleur H301 est développée à l'aide des utilitaires FoxView et FoxDraw du DCS I/A Series dont l'utilisation est décrite en Annexe

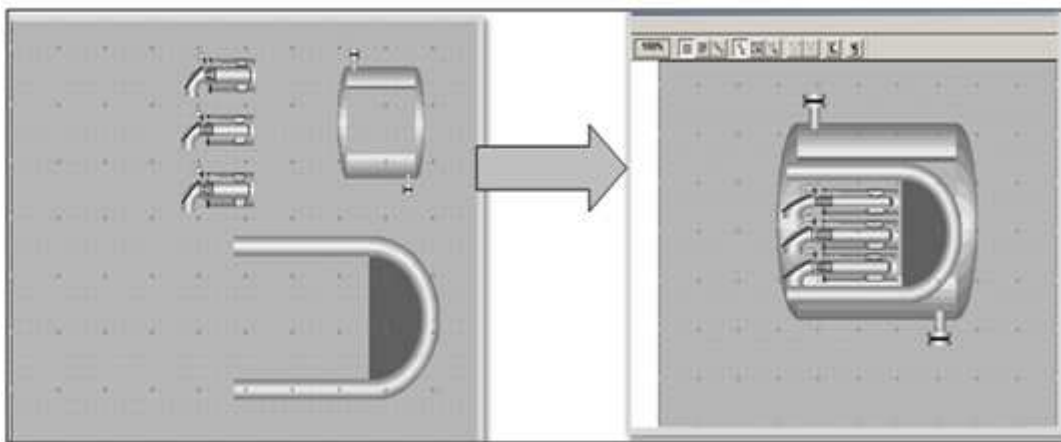
Il s'agit plus particulièrement d'un schéma synoptique interactif qui permet le contrôle et la visualisation des paramètres associés aux séquences de démarrage du rebouilleur H301 et qui sont décrites dans le chapitre II.

Nous avons mené cette première étape de création et de configuration de l'interface graphique en définissant d'abord l'ensemble des éléments et modules constitutifs dont on a besoin puis en configurant les objets définis en vue de les rendre interactifs.

III.3.1 Création de l'interface de supervision

A. Pour le rebouilleur H301 :

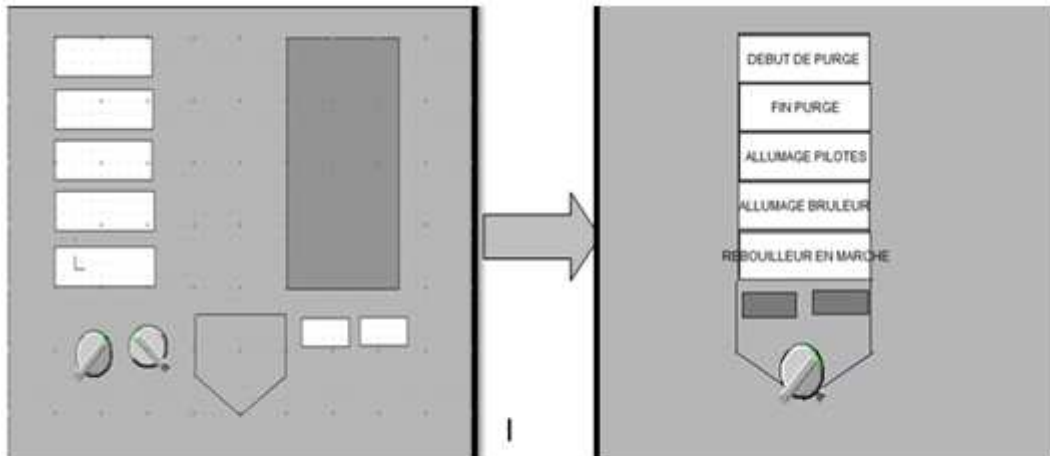
- Charger t2_heatexchg.
- Charger bp_burner.
- Charger ps_tube_1.



III.3 Création du schéma synoptique du rebouilleur H301

B. Pour le superviseur :

- Charger un rectangle et un polygone de **la barre outil**.
- Charger un une zone de texte (Backgroup test) de **la barre outil**.
- Charger copy switches depuis Select palette.



III. 4 Création du schéma synoptique du superviseur

C. Pour les autres éléments :

- Vannes : Charger VS_ctrvlv2.
- Soufflante : Charger pm_pump1.
- Pipe horizontal : Charger copy_pipes.
- Pipe vertical : Charger hpipe.
- Les flèches: Charger arrows.

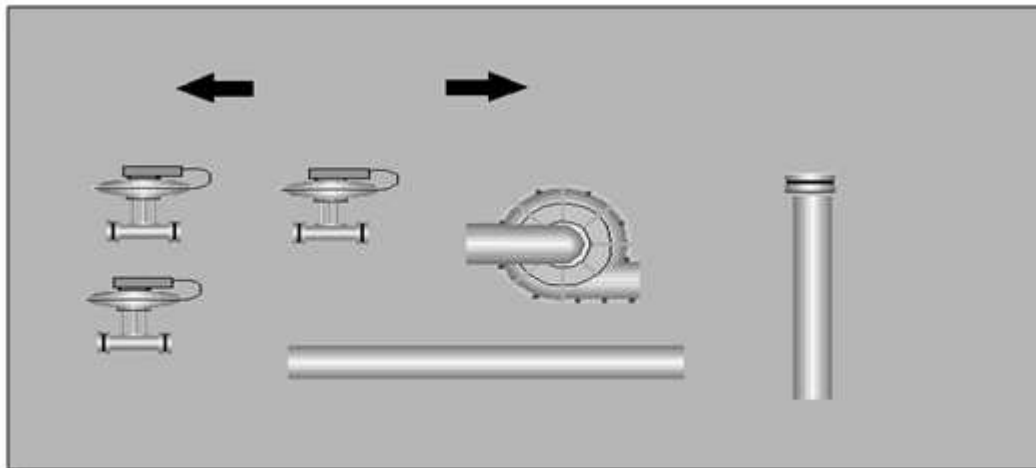


Figure III. 5 Importation des éléments prédéfinis.

Finalement, le schéma synoptique de démarrage du rebouilleur H301 que nous avons développé sur le système DCS I/A Series est représenté dans la Figure III.5

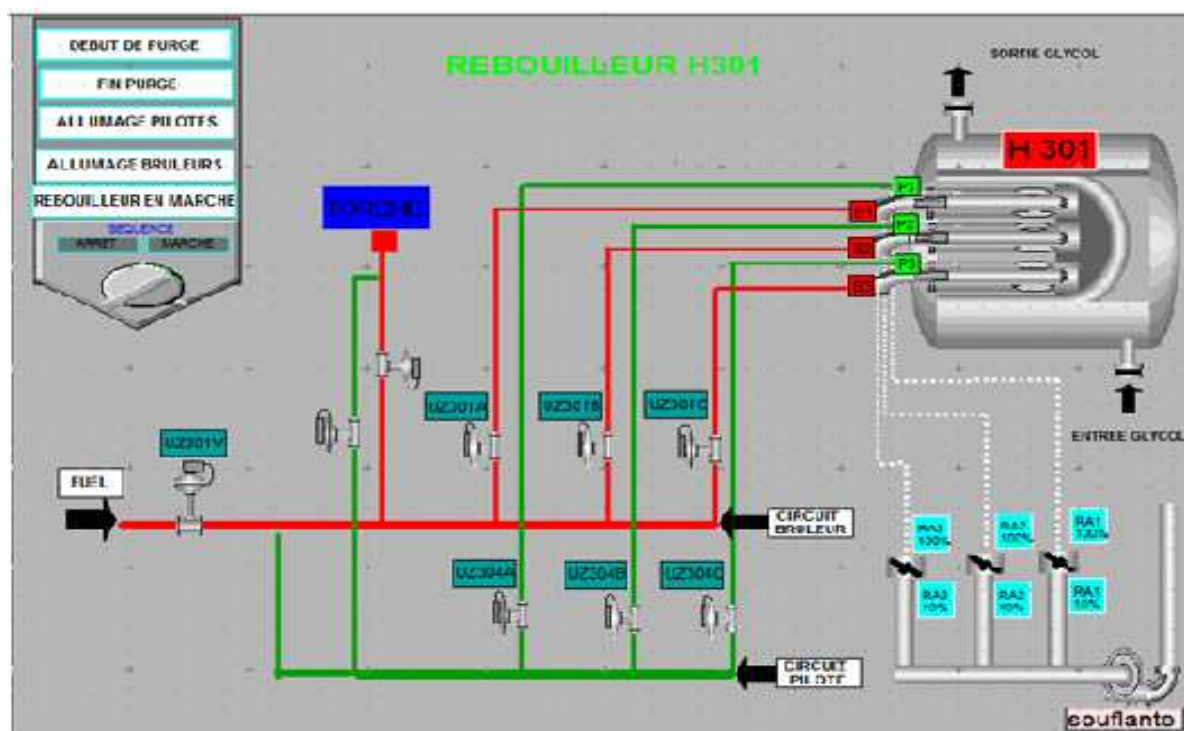


Figure III. 6 Schéma synoptique du démarrage du rebouilleur H301.

III.3.2 Configuration de l'interface de supervision

La configuration permet d'obtenir une vue dynamique interactive en liaison avec les paramètres du traitement algorithmique et la configuration s'effectue sous « FOX DRAW », sur la vue synoptique du rebouilleur H301 de la Figure III.5.

Dans cette étape de développement, nous avons procédé à la configuration de tous éléments constituant l'interface de supervision du démarrage du rebouilleur H301 à savoir :

- La soufflante
- La vanne fuel/gaz
- Les vannes brûleurs
- Les vannes pilotes
- Les registres de purge
- Les registres de combustion
- Le superviseur

III.3.3 Etapes de configuration de l'interface de supervision

Pour tout élément à configurer, on procède de la manière suivante :

1. Sélectionner l'objet à configurer.
2. Faire apparaître le menu **Object** puis sélectionner la fonction **configure object** ou bien directement **Alt+Enter**.
3. Cliquer sur le bouton **General** puis écrire le texte exemple « soufflante ».
4. Cliquer sur le bouton Update puis le bouton **Add**.
5. Sélectionner **File Color** et cocher discret puis on clique sur **OK**.

A titre d'illustration, la configuration de la soufflante s'effectue selon le paramétrage suivant:

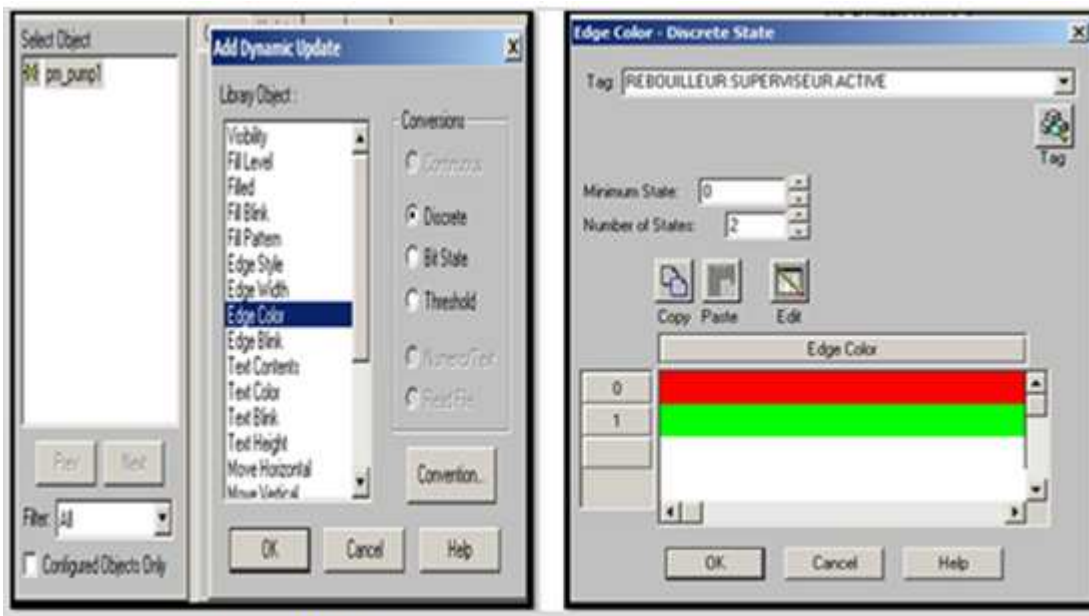


Figure III.7 Configuration passive(Update) de la soufflante.

1. **REBOUILLEUR:SEQ1.BO0010** c'est l'adresse de la soufflante dans le programme algorithmique.
2. **Les couleurs** on a zero (0) en rouge et un (1) en vert.
3. **Number of states (le nombre d'état)=2.**
4. **Minimum state 0** ; l'état initial 0.

Le paramétrage du reste des éléments impliqués dans le processus de démarrage du rebouilleur est résumé dans le Tableau suivant :

Éléments	Configuration
UZ301V	SEQ1.BO0002
HV301A	SEQ1.BO0004
HV301B	SEQ1.BO0005
HV301C	SEQ1.BO0006
UZ304A	SEQ1.BO0007
UZ304B	SEQ1.BO0008
UZ304C	SEQ1.BO0009
RA1 RA2 et RA3 (En cas de purge)	SEQ1.BO00012
RA1 RA2et RA3 (En cas de combustion)	SEQ1.BO00011
Soufflante	SEQ1.BO00010
Vannes torches UZ300A/B	SEQ1.BO0003
Pilotes 1	SEQ1.BO0007
Pilotes 2	SEQ1.BO0008
Pilotes 3	SEQ1.BO0009
Bruleur 1	SEQ1.BO0004
Bruleur 2	SEQ1.BO0005
Bruleur 3	SEQ1.BO0006
Supervision de « Début de purge »	SEQ1.BO00012
Supervision de « Fin purge »	SEQ1.BO0002
Supervision de « Allumage pilotes »	SEQ1.BO0003
Supervision de « Allumage bruleur »	SEQ1.BO0004
Supervision de « Rebouilleur en marche »	SEQ1.BO0005

Tableau III. 1 La liste de configuration de tous les éléments du schéma synoptique de démarrage du rebouilleur H301.

III.5 Programmation des séquences de démarrage du rebouilleur H301 sur le DCS I/A Series

III.5.1 Structure algorithmique du programme de démarrage

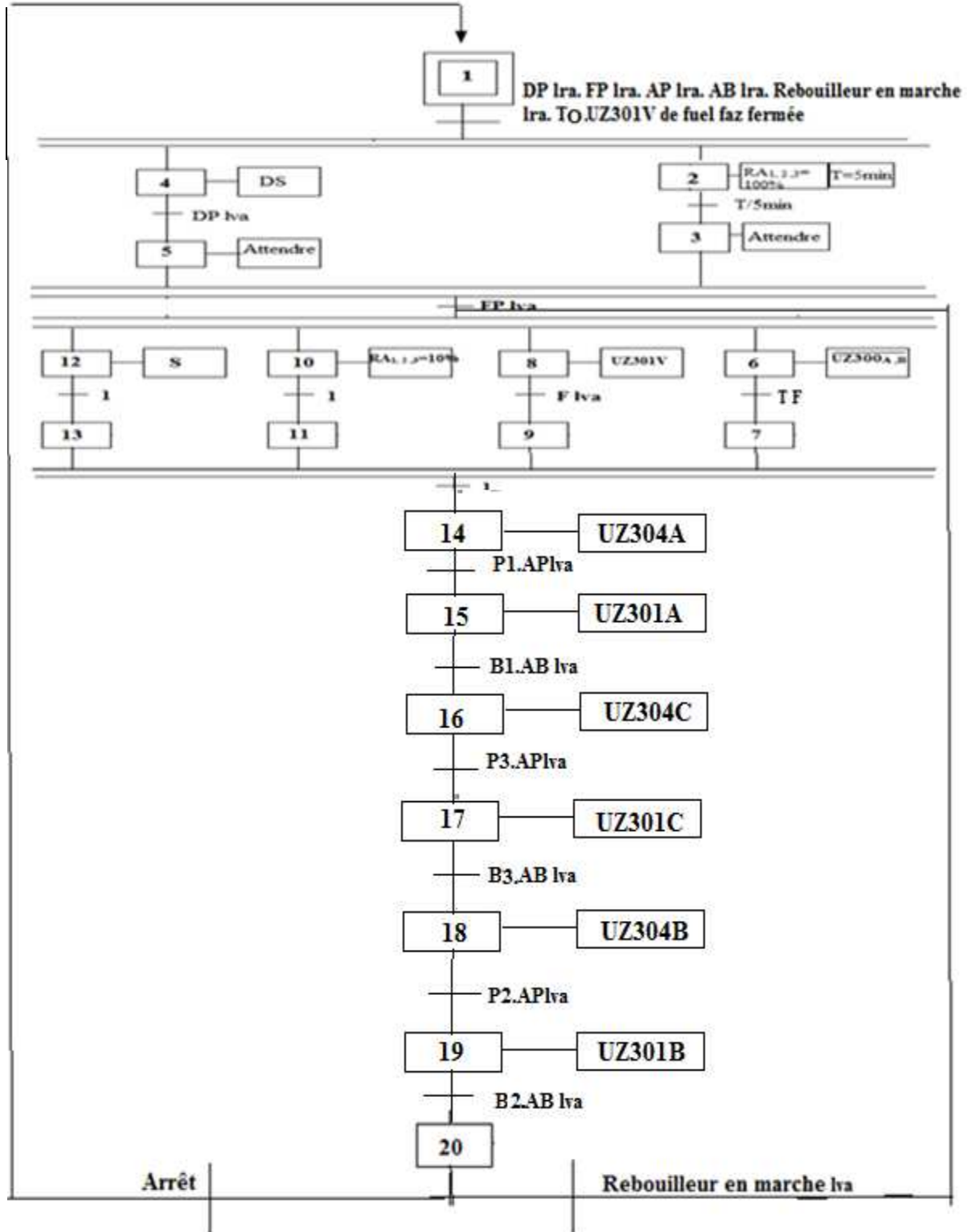


Figure III.8 GRAFCET démarrage du rebouilleur H301 sur le système DCS

A. Les capteurs

- DP Ira : Début de Purge lampe rouge allumée.
- DP Iva : Début de Purge lampe verte allumée.
- FP Ira : Fin de Purge lampe rouge allumée.
- FP Iva : Fin de Purge lampe verte allumée.
- F Ira : Fuel lampe rouge allumée.
- F Iva : Fuel lampe verte allumée.
- AP Ira : Allumage Pilotes lampe rouge allumée.
- AP Iva : Allumage Pilotes lampe verte allumée.
- AB Ira : Allumage Brûleur lampe rouge allumée.
- AB Iva : Allumage Brûleur lampe verte allumée.
- T O : Torches Ouvertes.
- T F : Torches Fermées.
- PI, P2, P3 : Pilote 1, Pilote 2, Pilote 3.
- B1, B2, B3 : Brûleur 1, Brûleur 2, Brûleur 3.
- Rebouilleur en marche Ira : Rebouilleur en marche lampe rouge allumée.
- Rebouilleur en marche Iva : H301 En Marche lampe verte allumée.

B. Les actionneurs

- S : Soufflante.
- D S : Démarrage Soufflante.
- RA_{1,2,3} 100% : Registre d'Air ouvert à 100%.
- RA_{1,2,3} 10% : Registre d'Air ouvert à 10%.
- UZ 301V : Vanne principale de fuel.
- UZ 300_{A,B} : Vannes de torche.
- UZ 301_{A,B,C} : Vannes des brûleurs principaux.
- UZ 304_{A,B,C} : Vannes des brûleurs pilotes.

Après le démarrage du rebouilleur H301 la boucle de régulation TIC303A qui est en cascade avec la FIC304A déjà implémenté sur le système DCS (voir Figure III 2 et Figure I) garde la température de glycol fixe à 125°C d'un coté et d'un autre coté fait le rapport air gaz pour avoir une bonne combustion en évitant la formation de CO qui est un gaz toxique.

III.5.2 Programme HLBL de démarrage

A. Corps du programme du premier bloc SEQ1

```

STATEMENTS{*****
    *   Specify the statements here   *
    *****}

(* sequence *)

BO0001 :=TRUE ;

(* fuel*)
BO0002 :=FALSE ; } (*Eteindre "fin de purge" *)
                  } (* fermer la vanne principale du fuel gaz UZ301V*)

(* fermeture des vannes *)

BO0004 :=FALSE ; }
BO0005 :=FALSE ; } (*fermer les vannes du brûleur principal HV301A/B et C *)
BO0006 :=FALSE ; }

BO0007 :=FALSE ; }
BO0008 :=FALSE ; } (*fermer les vannes du brûleur pilotes UZ304A/B et C *)
BO0009 :=FALSE ; }

(* marche torche *)

BO0003 :=TRUE ;      (*Ouvrir les vannes de torche UZ300A et B*)

(* arret ventilo *)

BO0010 :=FALSE ;    (*Arrêter la soufflante K301 *)

BO0011 :=FALSE ;    (* Fermer les registres d'air de combustion *)

BO0012 :=FALSE ;    { (* Fermer les registres d'air de purge *)
                      { (*Eteindre "debut de purge"*)

WAIT 10 ;

```

```

(* marche ventilo *)
BO0010 :=TRUE;      (*Marcher la soufflante d'airK301*)
BO0011 :=FALSE;    (*Fermer les registres d'air de combustion*)
BO0012 :=TRUE;    { (*Ouvrir les registres d'air complètement à 100%*)
                  { (*Allumer "debut de purge"*)
WAIT 10;

(* marche torche *)

BO0003 :=TRUE;    (*Ouvrir vanne torche UZ300A/B*)

WAIT 3;

(* marche soufflante *)

BO0010 :=TRUE;

BO0011 :=TRUE;    (*Ouvrir les registres d'air de combustion à 10%*)
BO0012 :=FALSE;  { (*fermer les registres d'air de purge*)
                  { (* Eteindre "fin de purge" *)

(*arrêt torche *)

BO0003 :=FALSE;  (*fermer la vanne de torche*)

(* fuel *)

BO0002 :=TRUE;   (*Ouvrir la vanne principale de fuel gaz UZ301V*)
                  (*allumage "fin purge"*)
WAIT 3;

(* bruleurs pilotes *)

BO0007 :=TRUE;   (*Ouvrir la vanne du premier brûleur pilote UZ304AV*)

WAIT 1;

BO0007 :=TRUE;   { (*allumage du 1er pilote P1*)
                  { (*allumage "Allumage pilotes"*)
WAIT 2;

BO0004 :=TRUE;   (*Ouvrir la vanne du premier brûleur principal HV301V*)

WAIT 1;

BO0004 :=TRUE;   { (*allumage du premier brûleur B1*)
                  { (*allumage "Alumage bruleur"*)
WAIT 2;

```

```

(* marche ventilo *)
BO0010 :=TRUE;      (*Marcher la soufflante d'airK301*)
BO0011 :=FALSE;    (*Fermer les registres d'air de combustion*)
BO0012 :=TRUE;     { (*Ouvrir les registres d'air complètement à 100%*)
                    { (*Allumer "debut de purge"*)
WAIT 10;

(* marche torche *)
BO0003 :=TRUE;     (*Ouvrir vanne torche UZ300A/B*)
WAIT 3;

(* marche soufflante *)
BO0010 :=TRUE;
BO0011 :=TRUE;    (*Ouvrir les registres d'air de combustion à 10%*)
BO0012 :=FALSE;  { (*fermer les registres d'air de purge*)
                  { (* Eteindre "fin de purge" *)

(* marche ventilo *)
BO0009 :=TRUE;   (*Ouvrire UZ304 C*)
WAIT 1;
BO0009 :=TRUE;   (*Allumer P3*)
WAIT 2;
BO0006 :=TRUE;   (*Ouvrir HV301C*)
WAIT 1;
BO0006 :=TRUE;   (*Allumer B3*)
WAIT 2;
BO0008 :=TRUE;   (*Ouvrir UZ304B*)
WAIT 1;
BO0008 :=TRUE;   (*Allumer P2*)
WAIT 2;
BO0005 :=TRUE;   (*Ouvrir HV301B*)
WAIT 1;
BO0005 :=TRUE;   { (*Allumer B2*)
                  { (*Allumer " brûleur allumer"*)

```


B. Corps du programme du deuxième bloc « Superviseur »

```

STATEMENTS
{*****
  *   Specify the statements here   *
*****}
ACTIVATE:=SEQ1;
BO0001:=TRUE ;
WAIT UNTIL :=SUPERVISEUR.BI0001 = FALSE ;

ENDSEQUENCE
    
```

III.6 Simulation et validation des séquences de démarrage du rebouilleur H301 sur le DCS I/A Series

Lorsque le rebouilleur est à l'état d'arrêt ou à l'état initial (première utilisation ou cas d'arrêt d'urgence) seules les vannes de torche UZ300A, UZ300B qui sont ouvertes pour l'évacuation des gaz restants en amont des vannes des bruleurs pilotes et des bruleurs principaux.

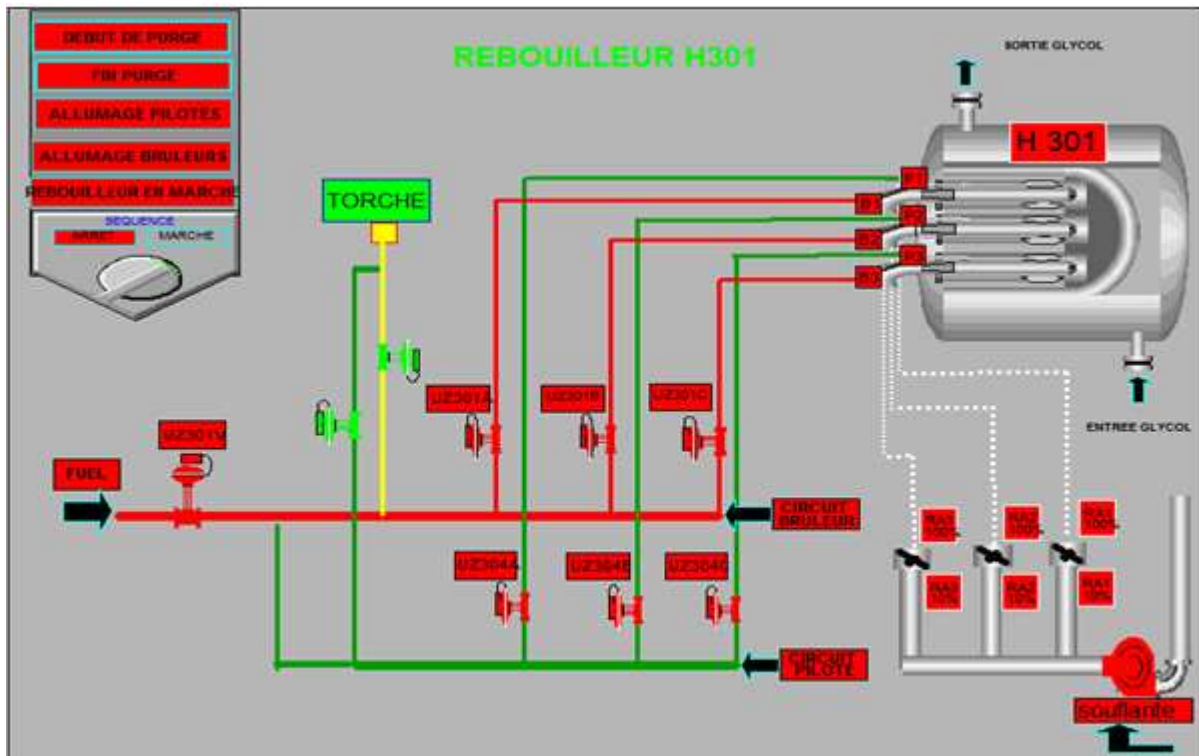


Figure III .9 L'état initial du rebouilleur H301.

Lorsqu'on met le commutateur sur la position « MARCHE », la soufflante d'air se met en service en aspirant l'air de l'atmosphère en l'injectant à l'intérieur du rebouilleur et les registres d'air RA1,RA2,RA3 s'ouvrent à 100% pour une durée de 5min, et le voyant « DEBUT DE PURGE » s'allume en vert et ceci pour nettoyer le rebouilleur des gaz brûlés qui peuvent nuire à son démarrage (risque d'explosion) à travers l'échappement vers l'atmosphère. Ainsi les vannes de torche UZ300A, UZ300B restent ouvertes pour les mêmes raisons citées ci-dessus.

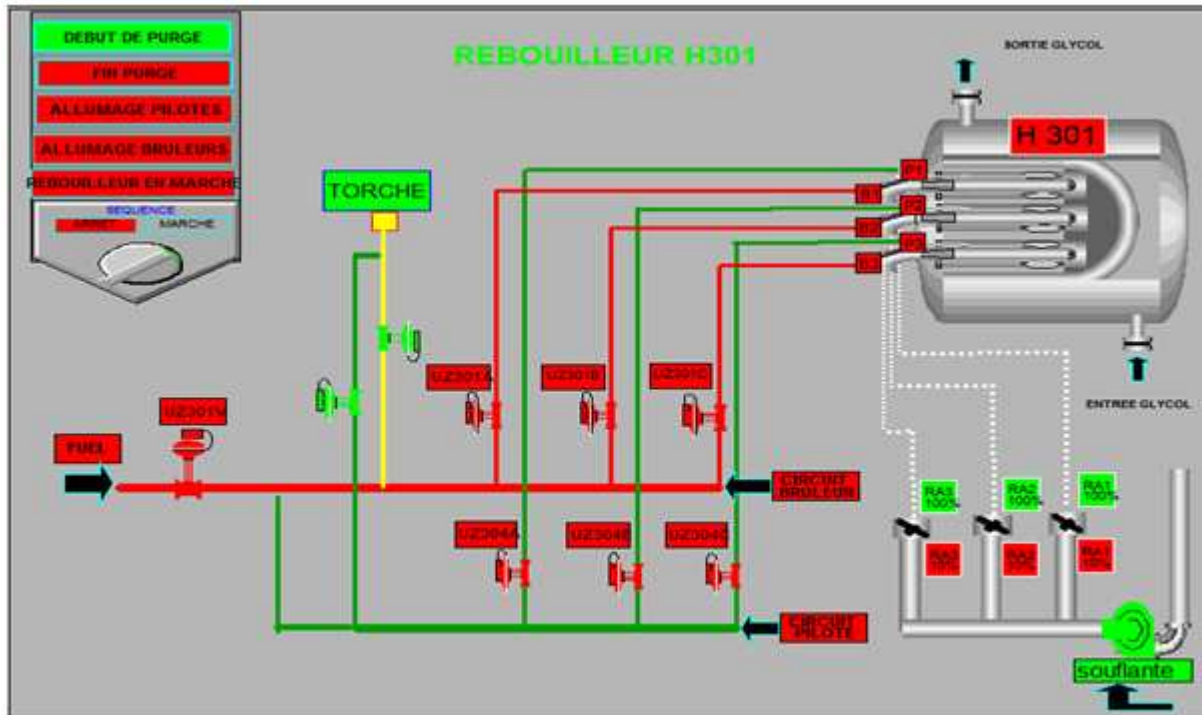


Figure III.10 Séquence de purge du rebouilleur H301.

Après 5 min le voyant «FIN PURGE » s'allume en vert pour indiquer que la purge est terminée. La soufflante d'air reste en marche et les registres RA1, RA2, RA3 deviennent ouverts à 10% pour permettre l'introduction de l'air nécessaire à la combustion et la vanne principale UZ301V s'ouvre pour permettre le passage de fuel gaz.

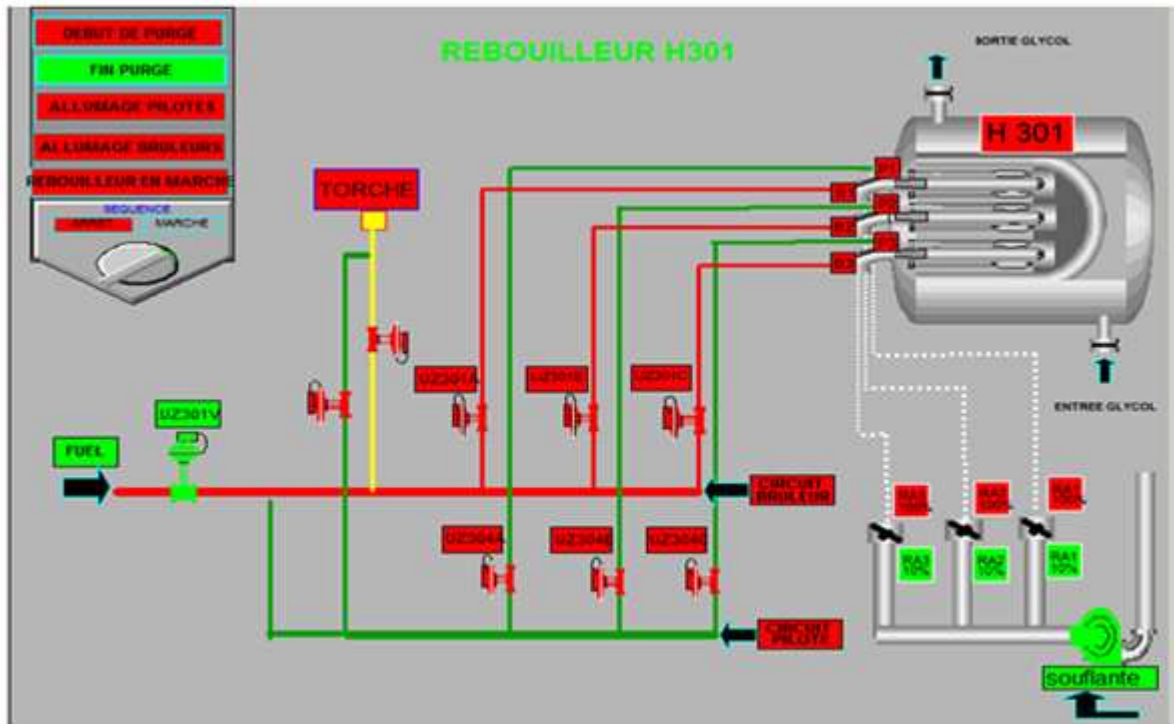


Figure III.11 Séquence de fin de purge et l'arrivé du fuel.

Après l'ouverture de la vanne de fuel gaz principale UZ301V, l'allumage du premier pilote P1 nécessite l'ouverture de la vanne UZ304A. Dès que son allumage est terminé le voyant « ALLUMAGE PILOTES » s'allume en vert.

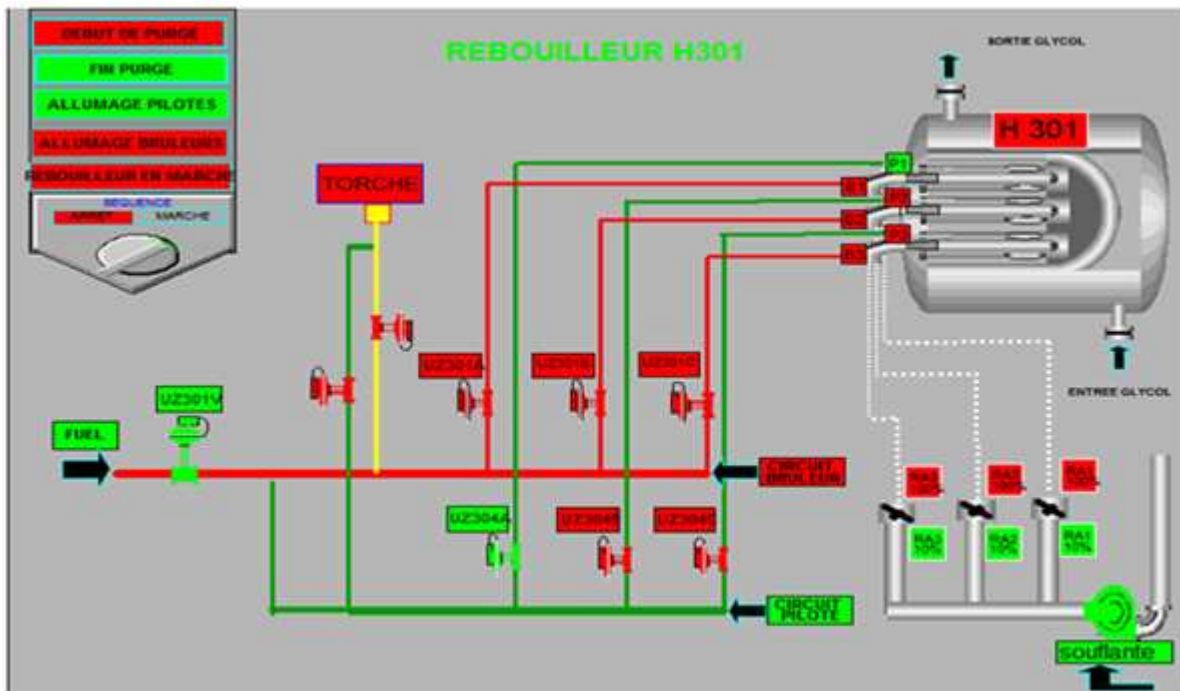


Figure III.12 Séquence d'allumage du 1^{er} bruleur pilote.

Ensuite, vient l'allumage du premier bruleur B1. Après l'allumage du premier bruleur pilote, la vanne UZ301A s'ouvre pour alimenter le bruleur principal B1 en fuel gaz et après l'allumage du brûleur B1 le voyant « ALLUMAGE BRULEURS » se met en vert.

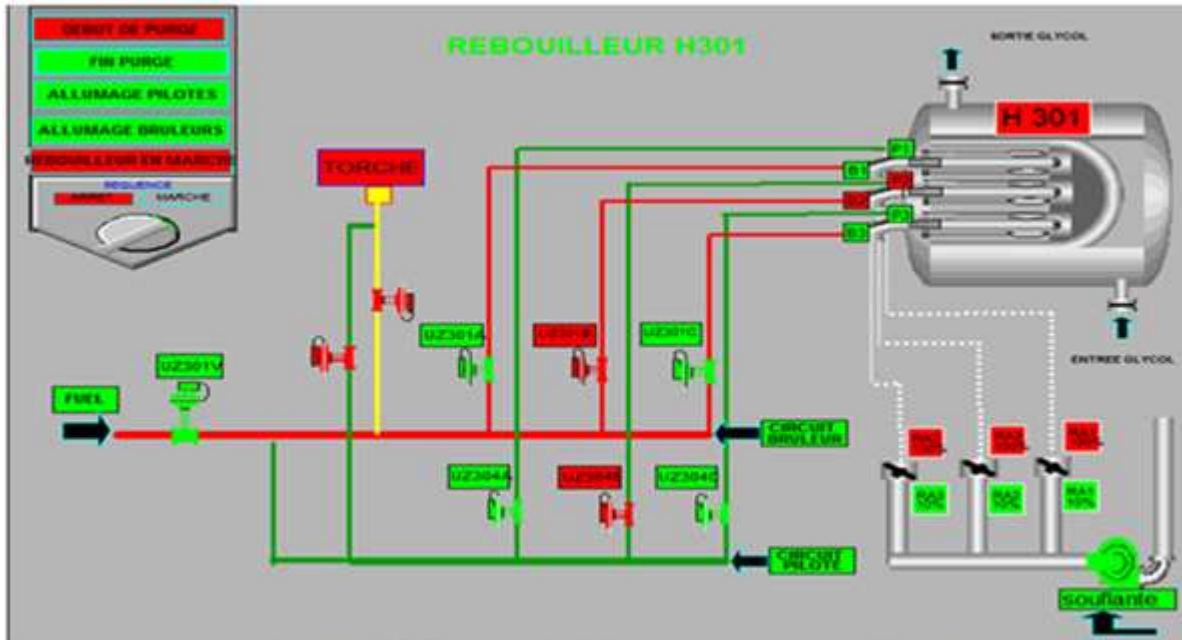


Figure III.13 Séquence d'allumage du 1^{er} bruleur principal.

De la même façon s'effectue l'allumage du troisième et du deuxième bruleur pilote et les bruleurs principaux.

Après que les étapes précédentes se sont réalisées le rebouilleur H301 devient en marche et le voyant « REBOUILLEUR EN MARCHÉ » s'allume en vert.

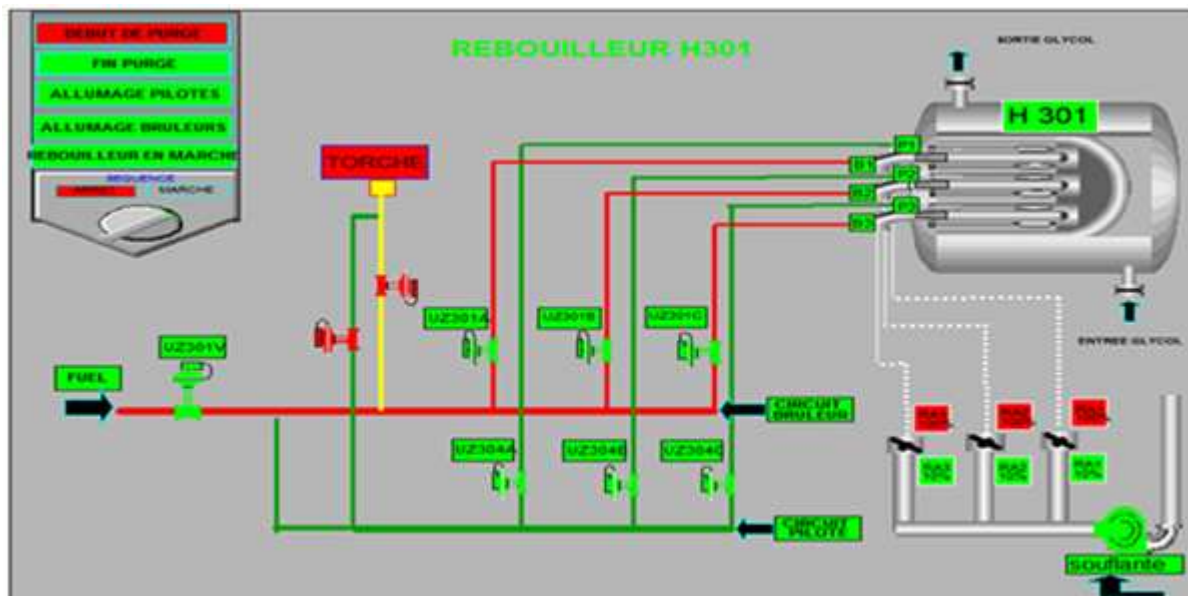


Figure III.14 Séquence de rebouilleur en fonctionnement.

III.7 Conclusion

L'analyse du système de commande actuel du démarrage du rebouilleur H301 de la station de régénération du glycol hydraté nous a permis de proposer une solution de supervision dont l'objectif résidait dans le passage d'une logique de démarrage câblée à une logique programmée sur le DCS I/A Series de Foxboro. Celle-ci, illustre l'importance de la supervision des procédés industriels.

Nous avons ainsi élaboré les interfaces qui permettent la visualisation et le contrôle direct du rebouilleur H301 par l'opération en temps réel.

Après la simulation on peut conclure qu'un contrôle total peut être ressenti, un historique important peut être obtenu à partir du DCS et l'intervention de l'opérateur devient minimale.

Conclusion générale

Nous avons dans le cadre de notre projet de fin d'étude, effectué deux actions complémentaires, visant l'amélioration du fonctionnement du rebouilleur H-301 de l'unité de régénération de glycol qui est injecté dans les trois (03) trains de traitement de gaz du module IV au sein de la division de production de SONATRACH à Hassi R'mel.

La première étape consiste en l'étude de la commande de cette unité et de son rebouilleur précisément. La commande de ce dernier, initialement de type manuelle posait des problèmes de fonctionnement causés d'une part par une vétusté des appareils et du manque de pièces de rechange impliquant des difficultés de la maintenance et d'autre part, un coût très élevé de cette dernière.

La deuxième étape de notre travail a été portée sur la simulation de l'automatisation de démarrage du rebouilleur H-301, pilotée par un nouveau système de contrôle fiable et plus sûr qui est le DCS.

Dans notre application, différents synoptiques ont été créés pour informer à tout instant l'opérateur des états du rebouilleur.

Les résultats obtenus répondent bien aux objectifs tracés.

Le système de contrôle distribué DCS I/A séries de FOXBORO joue un rôle primordial dans le contrôle, la commande et la régulation d'une chaîne de production entière.

Nous avons étudié les différentes étapes d'élaboration d'un projet software et hardware, et l'établissement d'une commande à base du DCS I/A séries FOXBORO grâce aux logiciels de configuration (FoxDraw, FoxView et ICC).

Ce stage pratique a été une occasion pour nous d'appliquer nos connaissances acquises durant notre formation. Cette expérience nous a permis d'une part d'acquérir de nouvelles connaissances dans le domaine de la pratique et de tirer profit de l'expérience des personnes du domaine et d'autre part d'apprendre une méthodologie rationnelle à suivre pour l'élaboration des projets d'automatisation sur des processus industriels complexes où la sécurité est une donnée extrêmement importante.

Bibliographie

- [1] Document technique de FOXBORO France, *une automatisation intelligente*, 2010.
- [2] Document technique de FOXBORO France, *Comme construit l'entrepreneure (dessins)*, Volume- 22.
- [3] *Unité four la régénération de glycol*, Volume-6.
- [4] Support de formation TOTAL : EXP- RP-UQ110-FR, les équipements, réchauffeur et four, 2007.
- [5] Support de formation industriel IFP Training, *vanne automatique tout ou rien*, 2005
- [6] *Unité four de régénération du glycol*, Volume-13.
- [7] Document technique: *PND des procédés de traitement du gaz*, 24/07/2009.
- [8] Moussaoui Siham, *Commande des unités de régénération du glycol par l'automate programmable GE-FANNUC séries 90-3*, Thèse d'ingénieria, université Boumerdes, 2005.
- [9] Support de formation industriel IFP Training, *Capteur et transmetteur*, 2005.
- [10] Ximing Liu. *Configuration, Programming, Implimentation and Evoluation of Distributed controlsystem for process Simulator*, Master of engineering science, Wenstern University, Canada ,May 2015.

Annexe A

Les utilitaires du système DCS I/A

A.1 FoxView [10]

Est un gestionnaire de visualisation exécuté dans une station WP ou AW qui réalise l'interface entre le système I/A Series et l'utilisateur, via un poste de travail NT ou Solaris.

Il permet en particulier de réaliser les tâches suivantes:

- Réagir aux alarmes procédé et aux alarmes système Surveiller l'état opérationnel du réseau et de ses stations Effectuer des diagnostics en Collecter et interpréter des données.
- Modifier les modes (manuel, auto, consigne locale, consigne externe) et les réglages des chaînes d'acquisition et des boucles de commande.
- Accéder aux vues de détails des blocs de traitement algorithmique pour en vérifier le paramétrage.
- Visualiser des tendances en temps réel et des historiques Produire des rapports.

A.1.1 Composition de la fenêtre FoxView

La fenêtre FoxView est composée des éléments suivants:

- Barre de menu supérieure.
- Barre système.
- Barre de menu latérale Barre d'état.
- Zone centrale d'affichage.

A.1.2 Composition de la barre d'état

La barre d'état visible sur la partie inférieur de la vue indique le chemin d'accès à la vue affichée, le nom de l'environnement d'exploitation courant et le nom de la **BDD** historiques associé.

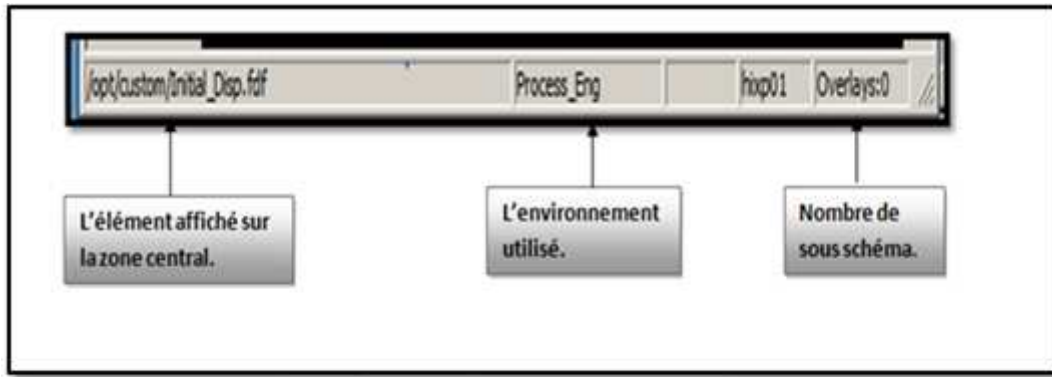


Figure A.1 Vue de la barre d'état.

A.1.3 Composition de la barre système

La barre système est composée de cinq éléments

- Bouton **System**.
- Bouton **Process**.
- Fenêtre des messages systèmes.
- Date et heure.

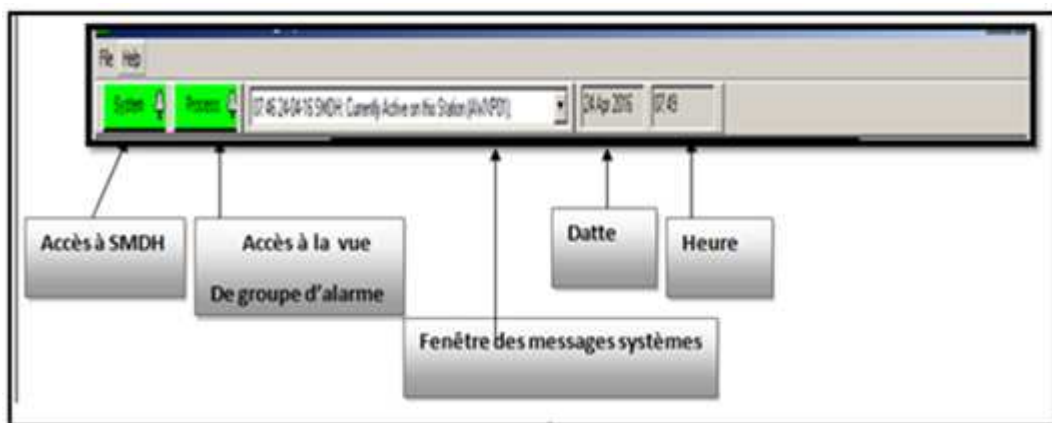


Figure A.2 Vue de la barre système.

Le bouton **System** permet d'accéder aux vues de management du système ces vues fournissent des informations détaillées sur l'état des stations et des autres éléments du réseau. Elles sont consultables à partir de n'importe quel poste de travail mais ne sont interactives que pour certains postes prédéfinis [1].

Le bouton **Process** permet d'accéder aux vues récapitulatives alarmes du procédé.

Pour créer une vue de basse afin de contrôler le rebouilleur en temps réels, il faut passer par plusieurs étapes :

- Création d'un projet de base dans l'utilitaire FoxDraw.
- Création des programmes dans Integrated Control Configurator (ICC).
- Traitement logique de la séquence du rebouilleur.

- Construction d'un programme de traitement séquentiel dans (ICC).
- Changement des états opérationnel des variables dans Fox select.
- Gestionnaire de visualisation (Fox View).

A.2 FOXDRAW [10]

Le logiciel d'édition graphique « FOX DRAW » permet la construction conviviale des vues de conduite du système I/A SERIES. Il dispose d'une bibliothèque d'objets graphiques (boutons, pompes, vannes.. etc.). Pour optimiser le temps de construction d'une vue graphique, il est possible de définir les propriétés graphiques des objets tel que les couleurs, les types de ligne et les configurés pour refléter des conditions du procédé ou des changements d'opérateur.

La création d'un projet sous le « FOXDRAW » est devisée en deux parties

- phase de construction.
- phase de configuration.

A.2.1 Phase construction

La chronologie des étapes de construction d'une vue de groupe est habituellement la suivante :

- Activation de l'utilitaire de construction FOXDRAW.
- Construction d'un nouveau synoptique (canalisations, vannes,).
- Mise en place des textes d'alarmes.
- Construction des champs d'affichage des données.
- Importation des médaillons de blocs de traitement algorithmique.

A.2.1.1 Activation de l'utilitaire de construction FOXDRAW Pour l'activation d'utilitaire de construction FOXDRAW on clique le menu **Config**, sélectionne l'utilitaire FOXDRAW, et la vue initiale apparaît sur l'écran automatiquement.

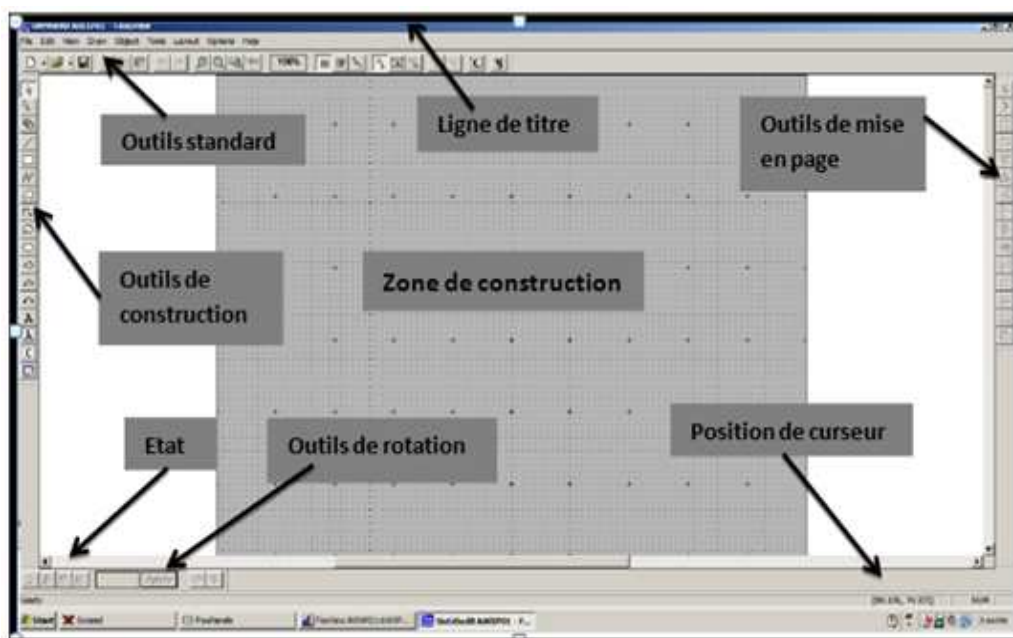
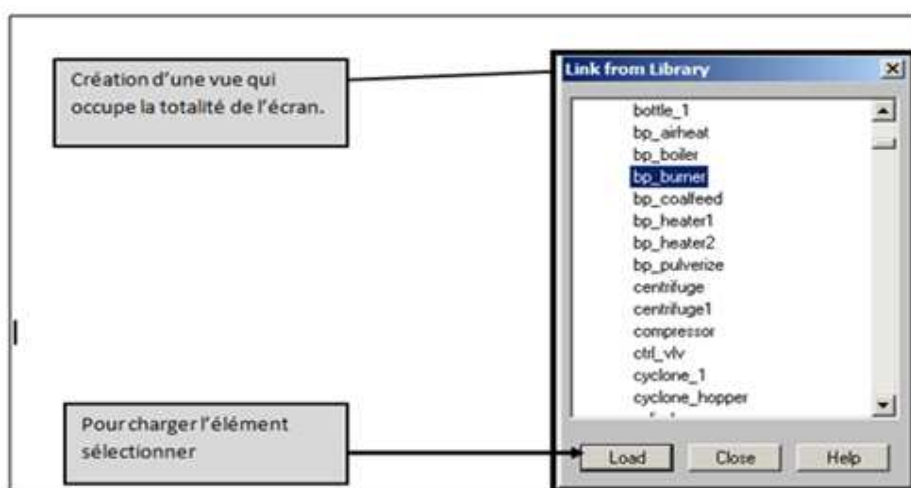


Figure A.3 Vue initiale de l'utilitaire FOXDRAW.

A.2.1.2 Le choix de type de construction

Pour la création d'un schéma synoptique faire apparaître le menu **Object** puis sélectionner **Link from library** ou bien **link/copy form palette** pour faire afficher les éléments prédéfinis dans **FoxDraw** et puis nous allons choisir l'objet qu'on veut utiliser [2].



A.4 Création d'une nouvelle vue de groupe.

A.3 Définition du programme CSA[10]

CSA est chargé de rechercher et localiser les schémas et les blocs de traitement algorithmique dans le système et de vérifier :

- Unicité des noms des schémas dans le système.
- Unicité des noms de blocs dans chaque schéma.

Il n'existe qu'un seul exemplaire dans tout le système et réside dans l'un des disques AP ou AW désigné lors de l'installation des logiciels.

A.3.1 Définition du programme ICC [10]

Le programme CSA construction ICC permet de créer et de modifier les schémas et les blocs de traitement algorithmique dans les zones de construction.

Il peut exister dans plusieurs processeurs AP ou AW du système. Si plusieurs sont actifs simultanément, ils communiquent tous avec le même programme CSA en utilisant le réseau Ethernet.

A.3.1 Activation de l'utilitaire de configuration ICC [10]

L'utilitaire de configuration ICC des schémas et des blocs est accessible à partir du menu des utilitaires de configuration Config, habituellement situé dans l'environnement Ingénieur de procédé ou bien l'ingénieur de développement.

Pour cela, il faut cliquer **Config** dans la barre de menu, puis **Control_Cfg** dans le menu affiché. Ensuite **CIO_Config** comme le montre la fenêtre suivante.



Figure A.5 La vue initiale de IA séries avec la sélection de ICC.

En cliquant sur **CIO_Config** la fenetre qui permet d'accéder à l'utilitaire **CSA** va s'apparaitre

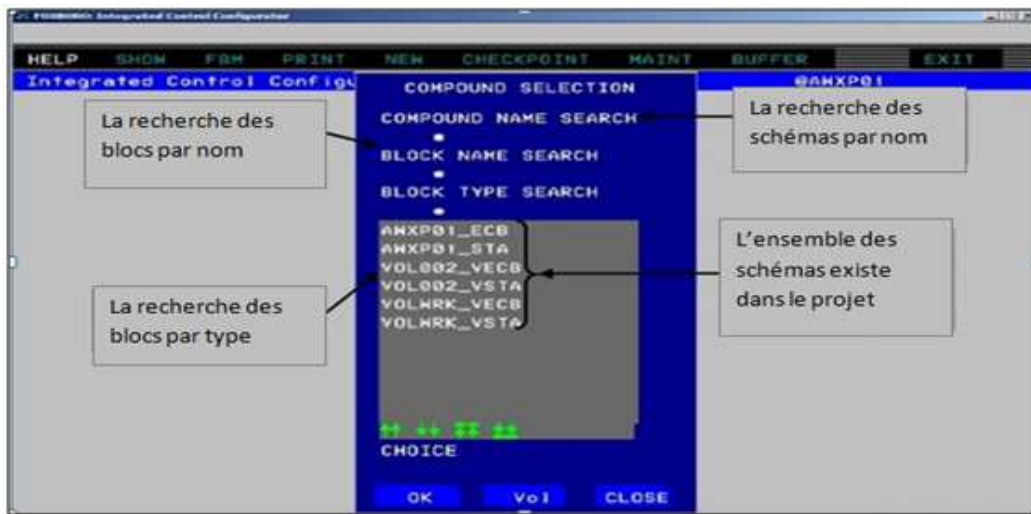


Figure A.6 La vue de l'utilitaire CSA

On clique sur insert new compound



Figure A.7 Insertion d'un nouveau projet.

la fenetre suivante va s'apparaitre pour la construction des programmes de traitement séquentiel

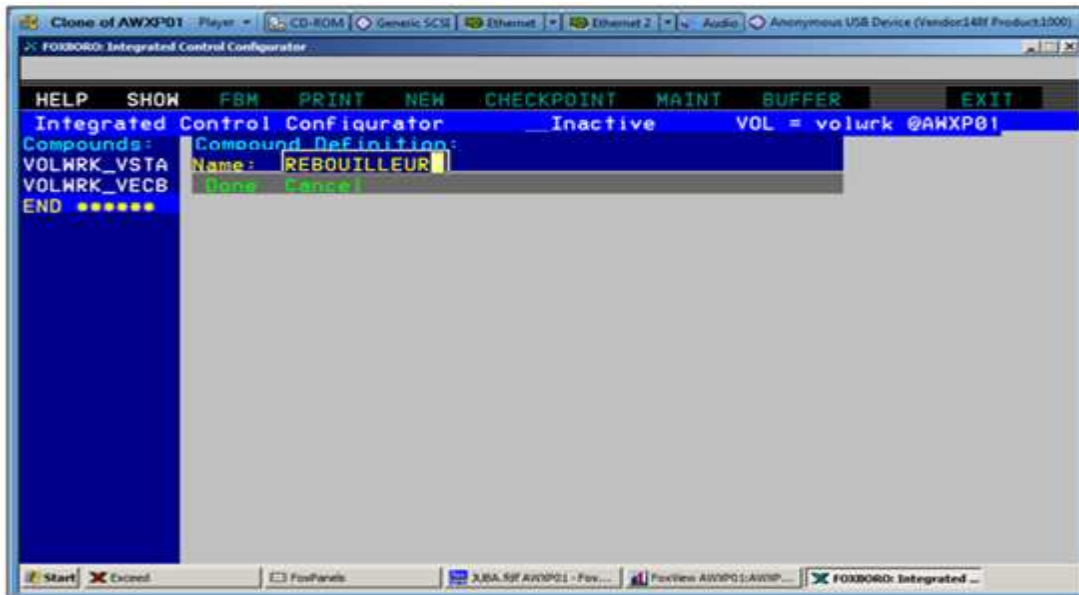


Figure A.8 Introduire le nom du projet.

Une fois la zone de travail primaire a été sélectionnée l'utilitaire ICC de construction devient actif sur l'écran

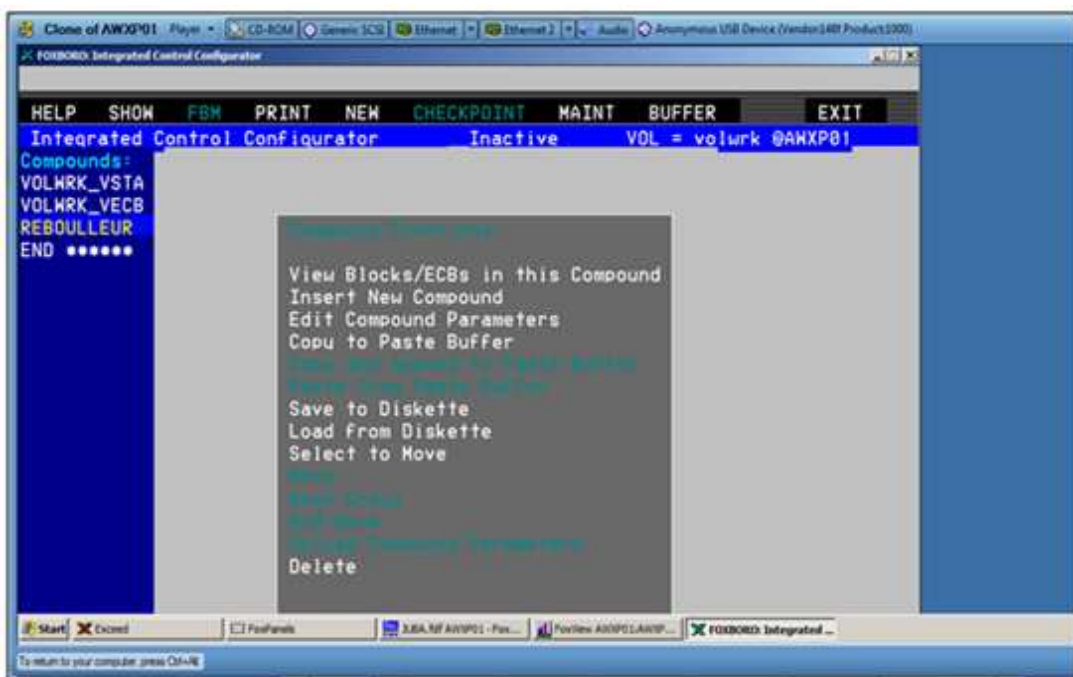


Figure A.9 Vue initiale pour la création des ploques séquentiels.

Pour insérer un nouveau bloc on clique sur **View Blocks ECB in this Compound** puis on clique sur **insert new blockECB** se qui fait apparaitre les fenetres ci-dessous
 le premier bloc nommé **SEQ1** contient le programme séquentiel
 le deuxième bloc nommé **superviseur** pour commander le premier **SEQ1**

The image shows two side-by-side screenshots of the 'Integrated Control Configurator' software interface. Both windows are titled 'Integrated Control Configurator' and 'Active'.
 The left window shows the configuration for a block named 'SUPERVISEUR'. It lists several parameters: 'Name: SUPERVISEUR', 'Type: IND', and a series of input/output points from BI0016 to BI0021, followed by a range of points from 800001 to 800009.
 The right window shows the configuration for a block named 'SEQ1'. It lists parameters: 'Name: SEQ1', 'Type: IND', and a series of input/output points from II0002 to II0007, followed by a range of points from RI0001 to RI0006.

Figure A.10 Configuration des deux blocs.

A.4 La configuration des blocs

A.4.1 Définition d'un bloc [10]

Un bloc est une entité logicielle qui possède plusieurs sorties et réalise une fonction prédéfini par son algorithme. Il existe une cinquantaine de fonctions de traitement différentes. Quelle que soit leur situation, les blocs peuvent échanger entre eux des données par l'interconnexion de leurs paramètres.

Les bloque de traitement séquentiel DEP, EXC et IND permettent d'effectuer un enchainement d'opérations définies dans le programme écrit par utilisateur.

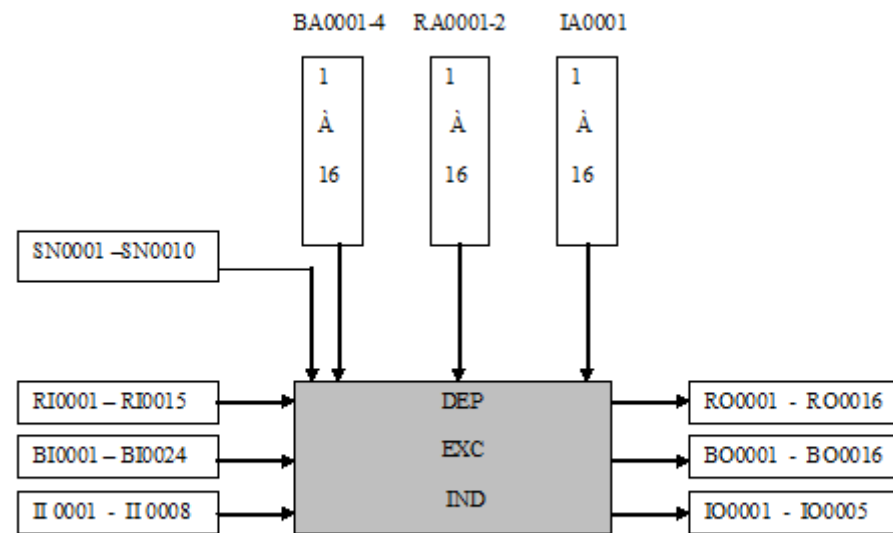


Figure A.11 Les différents types de blocs et d'entrées sorties.

Non	Description
RI	Signaux d'entrées réels (R éels I nterface)
BI	Signaux d'entrées booliennes (B oolienne I nterface (tout ou rien))
II	Signaux d'entrée entière (I ntègres I nterface)
RO	Signaux de sorties réels (R éels O utput)
BO	Signaux de sorties booliennes (B oolienne O utput)
IO	Signaux de sorties entière (I ntègres O utput)
SN	Message (chaîne de caractère)
RA	R éels A rray
BA	B oolienne A rray
IA	I ntègres A rray
DEP	Bloc séquentiel de type indépendant
IND	Bloc séquentiel de type dépendant
EXC	Bloc séquentiel de type exception

Tableau A.1 Les différents entrées et sorties des blocs

Après la création du projet et la configuration des blocs (SEQ1 et superviseur) ces dernier se mettent automatiquement dans l'emplacement suivant

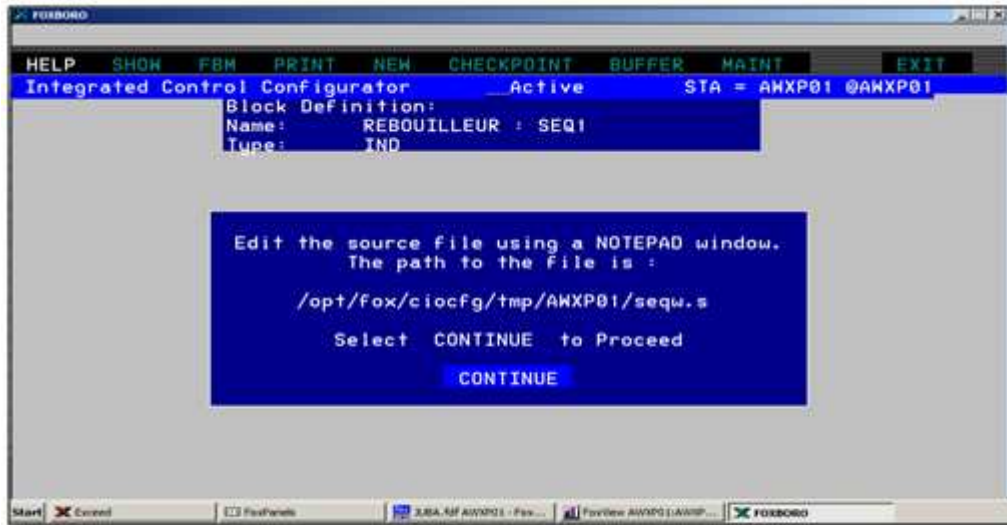


Figure A.12 Le schéma d'emplacement des blocs dans ICC.

Dans ce chemin on choisit le fichier du format (.s) et on écrit notre programme algorithmique par le langage HLBL (High Level Batch Language).

A.5 Le langage HLBL [10]

Ce langage c'est un langage textuel de haut niveau il permet une programmation de tout type d'algorithme plus ou moins complexe semblable au langage pascal ou C.

Le langage HLBL est particulièrement utile pour les calculs arithmétiques complexes et peut être utilisé pour rendre effectif des procédures compliquées qui ne sont pas exprimées facilement dans les langages graphiques.

Le HLBL nous permet de créer des expressions booléennes et arithmétiques aussi bien des constructions telles que les déclarations conditionnelles.

A.5.1 Quelques instructions de langage HLBL[10]

WAIT temps ; (temporisation)

IF (condition)THEN (action) ;

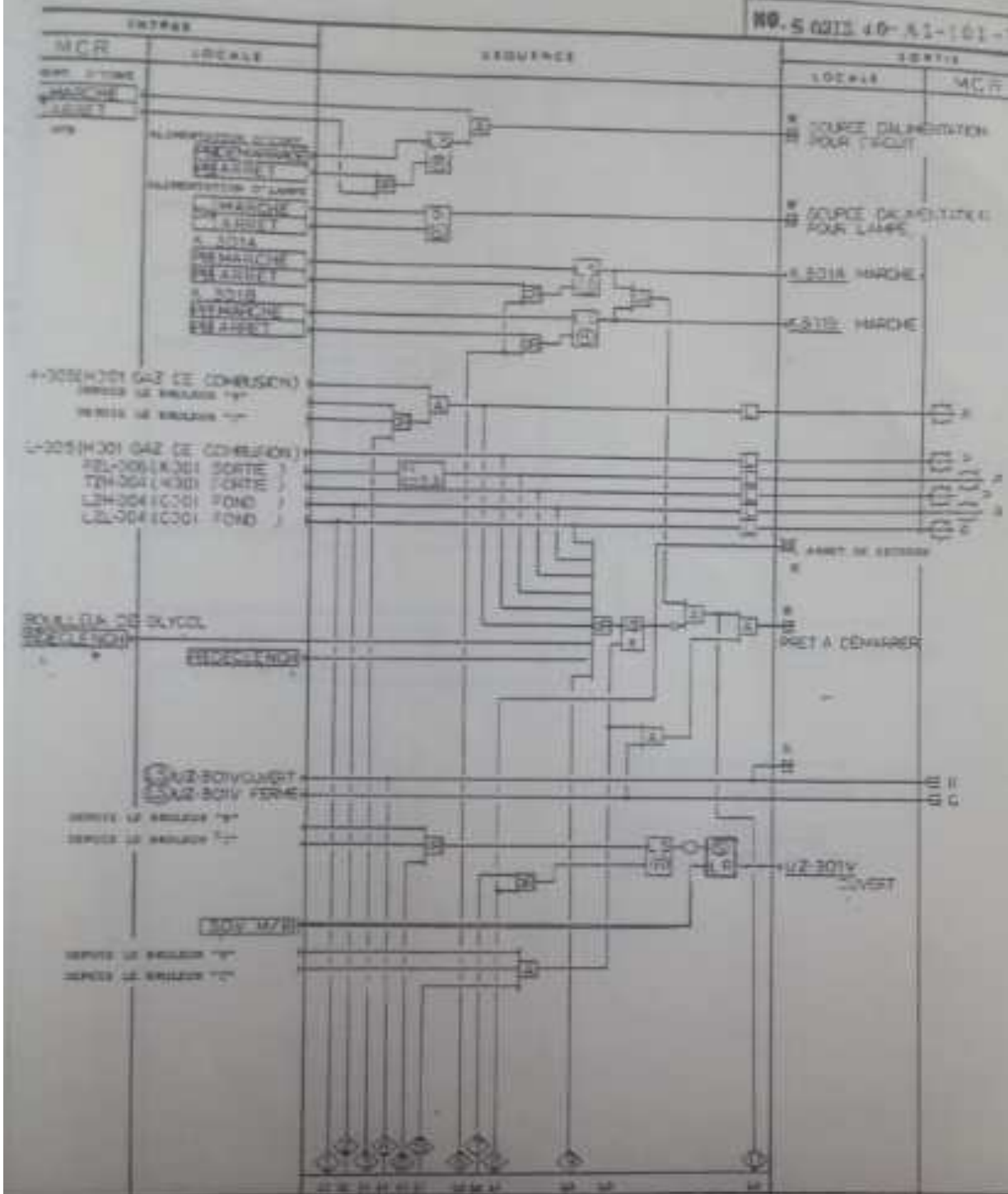
ENDIF;

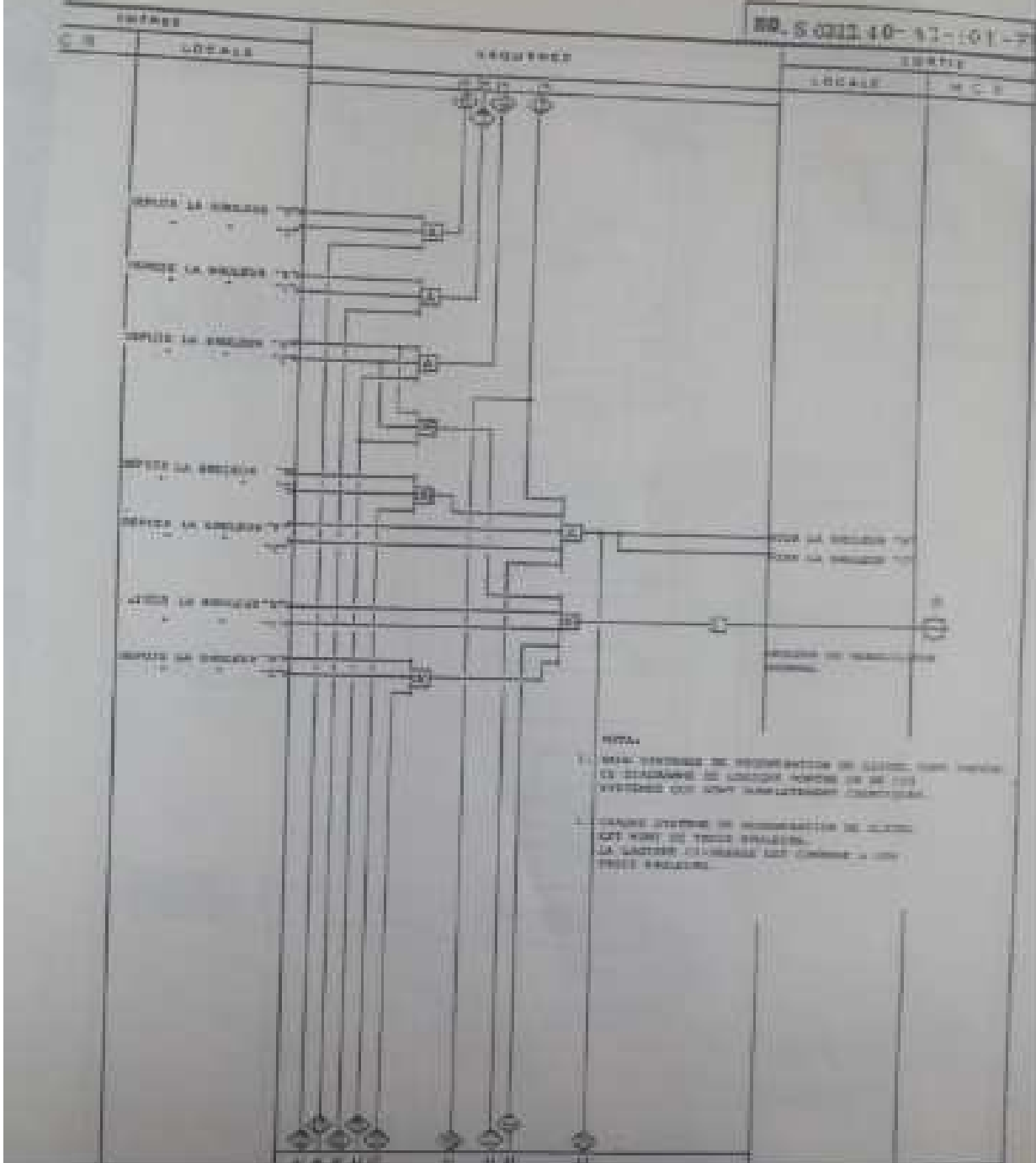
WAIT UNTIL(action);AFTER (t)GOTO(chemin d'accès)

SENDMSG (message) TO (destination) ;

Annexe B

Diagramme de tuyauteries et d'instruments de l'unité de régénération de glycol





NOTA.

1. CEUX SYSTEMES DE REGULATION DE LIQUEUR SONT TRACES EN DIAGRAMME DE LOGIQUE NORME DE LA IEC SYSTEME QUI SONT APPROPRIEMENT IDENTIFIES.
2. CEUX SYSTEMES DE REGULATION DE LIQUEUR SONT TRACES EN TROIS LANGUES. LA LANGUE FRANCAISE EST CONSIDERE AINSI TRAITER PRIORITY.

FICHELE NO	DIAGRAMME DE SEQUENCE LOGIQUE	FICHELE NO
	UNITE DU REGENERATEUR DE GLYCOL S301A2	24

