الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Département : Génie électrique Et Informatique Industrielle

Mémoire de projet de fin d'études

pour l'obtention du diplôme de master académique en **Automatique**

Spécialité
Automatique et informatique industrielle

Extension de l'architecture du système contrôle commande du réseau de torche

Réalisé par

Sara ZIDELMAL
Assia MEDJAOUI

Présent(e) et soutenue publiquement le (01/07/2023)

Composition du Jury :

Président	M .Amar REZOUG,	MCA	ENST
Promoteur	M .Mohammed Amine MAMOU,	MCB	USTHB
Examinateur	M .Samir KHELOUAT,	MCB	ENST
Examinateur	Mme .Amina AMRI,	MCA	ENP
Co-encadrant	M .Yacine NACEF,	ING	SIEMENS

Année universitaire 2022 –2023

Dédicaces

Au premier je remercie Allah qui m'a apporté du courage et de la force et qui m'a maintenue pour continuer mon parcours avec sucées.

Ce mémoire est le terme d'un voyage de reconversion professionnelle entamé il y a un peu moins d'un an. Au moment d'entamer ce voyage j'avais beaucoup de doutes et d'appréhension. Pendant ce voyage j'ai eu des moments de doute et de lassitude. Je termine ce voyage avec beaucoup de certitudes, de nouvelles connaissances et compétences professionnelles.

Cela n'aurait jamais été possible sans l'apport des personnes auxquelles je tiens à formuler ma gratitude et à ma reconnaissance.

Je dédie ce travail. A ma famille, elle qui m'a doté d'une éducation digne, son amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui :

A mon cher papa et ma chère maman ; Pour vos mains qui ont tant travaillées, pour votre cœur qui m'a tant donné, pour votre sourire qui m'a tant réchauffé, pour vos yeux qui furent parfois mouillés, pour vous qui m'avez tant aimé, autant des phrases d'expressions aussi éloquentes soient-elles ne sauraient exprimer mon affection, ma gratitude et ma reconnaissance que j'éprouve pour vous.

A vous mes frères Yacine, Saïd, Mohamed Réda pour vos dévouements, votre compréhensions et votre grande tendresse, qui en plus de m'avoir encouragé tout le long de mes études, m'avez consacré beaucoup de temps et disponibilité, et qui par votre soutien, votre conseils et votre amour, m'avez permis d'arriver jusqu'à ici car vous avez toujours cru en moi.

A mon fiancé Aimen, ta présence aimante, tes encouragements constants et ton soutien inconditionnel ont été mon pilier dans cette aventure. Tu as été à mes côtés durant tout mon parcours, qui tu ne cesse jamais de mon conseiller et encourager et de me guider vers le sucées, Tu as été ma source d'inspiration et de motivation, et je ne pourrais pas être plus reconnaissante de t'avoir à mes côtés. Ce mémoire t'est dédié.

A mes chères amies Silia, Amina je vous remercie pour vos aides et conseils et supports dans les moments difficiles.

A mon binôme de spécialité Assia, nous avons formé une équipe solide et avons relevé ensemble les défis de ce mémoire. Ta collaboration, ton travail acharné et ta camaraderie ont été inestimables. Ce mémoire est dédié à notre partenariat fructueux, en témoignage de notre complicité et de notre réussite commune.

Sara

Dédicaces

Tout d'abord, je tiens à remercier DIEU de m'avoir aidé et donné la force et le courage pour finaliser ce modeste travail.

Je tiens à dédier ce mémoire :

A mes chers parents qui ont été mes premiers enseignants, en m'inculquant des valeurs essentielles telles que l'honnêteté, la détermination, la curiosité et la passion pour l'apprentissage. Leur présence bienveillante a illuminé mon chemin, dissipant mes doutes et m'insufflant la confiance nécessaire pour poursuivre mes études et surmonter les défis et les obstacles qui se sont présentés sur mon chemin. Ils ont toujours été là pour me soutenir, me guider et me rappeler de ne jamais abandonner, même lorsque les choses devenaient difficiles.

A mes chers frères, Walid, Amine et Anas ; Je tiens à leurs dédier ce mémoire. Ils ont été des frères exceptionnels, toujours présents à mes côtés, me soutenant et me motivant tout au long de ce parcours.

A ma chère belle-sœur ; Je termine mon projet de fin d'étude et je tiens à te remercier sincèrement pour tout le soutien et l'encouragement que tu m'as apportés tout au long de ce projet. Je suis reconnaissante d'avoir une belle-sœur aussi merveilleuse que toi. Ta générosité et ta gentillesse sont remarquables. Merci...

A mes chères amies, Hawa, Leila, Salssabil, Wafia, Khaira ; Depuis notre première rencontre à l'école, nous avons partagé ensemble, beaucoup de moments précieux. Les heures passées en classe, les discussions passionnantes et les rires partagés ont créé des souvenirs qui resteront gravés dans mon cœur pour toujours.

A ma binôme Sara ; J'ai été témoin de ta détermination sans faille, de ta capacité à surmonter les obstacles et de ton souci du détail. Ensemble, nous avons relevé les défis, repoussé nos limites et nous sommes soutenus mutuellement tout au long du processus. Je tiens à te remercier sincèrement pour ta contribution, ta camaraderie. Notre succès est le reflet de notre travail d'équipe. Avec une profonde gratitude et une amitié sincère,

Assia

Remerciements

Tout d'abord nous remercions infiniment le bon DIEU Puissant de la bonne santé, la volonté et la patience qu'il nous a donné tout le long de nos études,

Nous présentons nos sincères remerciements avec nos profonds respects à notre promoteur, Dr. Mohammed Amine MAMOU pour son suivi, sa patience, ses conseils et son aide, tout au long de la réalisation de ce travail.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements les plus sincères à Mr. NACEF Yacine et Mr. MHENNI Sabri ingénieurs automaticiens de service DI de SIEMENS, pour leurs suivis, leurs disponibilités, leurs gentillesses, et leurs conseils avisés qu'il nous ont apporté pour réaliser ce travail.

Nous remercions aussi tout le personnel de SIEMENS SPA pour leur assistance.

Nous remercions aussi tous les enseignants du département Génie électrique et informatique industrielle GEII et plus précisément les enseignants de la spécialité Automatique et Informatique Industrielle.

Nous tenons également a remercier nos jurys Mr. REZOUG Amar, Mr. KHELOUAT Samir ainsi que Mme. AMRI Amina pour leurs efforts et leurs évaluations de notre travail.

Aussi, nous remercions nos collègues, nos compagnons de travail durant ces années de formation.

Table des matières

Table des figures **I**

Liste des tableaux **III**

I Présentation du l'extension de projet **2**

I.1 Constituants de l'extension 3

I.2 Extension d'architecture d'automatisme 4

I.3 Principe de régulation 5

II Programmes sous PCS NÉO **7**

II.1 Bibliothèque de processus avancés APL 8

II.1.1 Devices 8

II.1.2 Control 9

II.1.3 Monitor 9

II.2 Organigramme de programmation 10

II.2.1 Fonctionnement des états du SKID d'allumage 10

II.2.2 Fonctionnement du circuit de fuel gaz 11

II.2.3 Fonctionnement de la garde hydraulique 11

II.3 Programmation 12

II.3.1 Programmation du SKID d'allumage 12

II.3.2 Programmation du ballon de la garde hydraulique 13

II.3.3 Programmation de la vanne de régulation de fuel gaz 13

III Simulation par contrôleur virtuel **14**

III.1 Simulation d'état du SKID d'allumage 15

III.1.1 État du fonctionnement normal selon le débit du gaz à torché . . . 15

III.1.2 État de fonctionnement du processus avec défaut du SKID 17

III.2 Simulation de la garde hydraulique 21

III.2.1 Fonctionnent de la garde hydraulique 21

III.2.2 Fonctionnent de la garde hydraulique en cas d'arrêt d'urgence des vannes 21

III.2.3 Paramétrages des équipements de la garde hydraulique 22

III.3 Simulation du circuit de fuel gaz 22

III.3.1 Fonctionnent du circuit fuel gaz 23

III.3.2 Paramétrages des équipements du circuit fuel gaz 23

Bibliographie **26**

A Annexe : LISTE DES ENTRÉES/SORTIE PLC **27**

A.1 Garde hydraulique+Slug Catcher 28

Table des figures

I.1 Architecture d'automatisme 4

II.1 Illustration du bloc VlvAnL 8
II.2 Illustration du bloc PidConR 9
II.3 Illustration du bloc MonDiL 10
II.4 Organigramme du fonctionnement de SKID d'allumage 10
II.5 Organigramme du fonctionnement de fuel gaz 11
II.6 Organigramme du fonctionnement de la garde hydraulique 12

III.1 Etat du SKID d'allumage 15
III.2 Visualisation des flammes du SKID d'allumage du CAL 121 ' même débit du gaz torché' 15
III.3 Visualisation des flammes du SKID d'allumage du CAL 121 'différents débits du gaz torché' 16
III.4 Visualisation de la torche dans le cas du bon fonctionnement du SKID . . 16
III.5 Visualisation du fonctionnent du processus avec l'état normal du SKID . . 17
III.6 Capteur de détection d'une bonne alimentation 18
III.7 Capteur de détection d'une bonne alimentation 18
III.8 Visualisation du défaut du système d'alimentation électrique 19
III.9 Visualisation du défaut de la pressurisation du coffret GFF 19
III.10Visualisation du défaut de système d'alimentation électrique et de détection d'une bonne alimentation 20
III.11Visualisation du défaut de système d'alimentation électrique u système d'allumage de la torche F-3810. 20
III.12Visualisation de la garde hydraulique 21
III.13Visualisation de la garde hydraulique 21

III.14Visualisation de la garde hydraulique 22
III.15Visualisation du circuit de fuel gaz 23
III.16Visualisation des paramétrages du circuit de fuel gaz 23

Liste des tableaux

I.1 Table des adresses des équipements de l'architecture 5

A.1 Entrées et sorties Garde hydraulique+Slug Catcher 28

Liste des abréviations

BP : basse pression.
CIS : Complexe industriel sud
CPU : Unité centrale de l'automate (Central processing unit)
E/S : Entrées et Sorties.
GFF : Générateur de front de flamme.
GPL : Gaz de Pétrole Liquéfié.
PC : Processeur de communication (communication Processor)
P&ID : Schéma de tuyauterie et d'instrumentation (Piping and Instrumentation Diagram)
PLC : Automate Programmable industriel-API (Programmable Logic Controller)
RIO : Entrés/Sortie déportée (Remote Output/Input)
VC : Contrôleur Virtuel

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le domaine de l'automatisation des installations industrielles a connu des avancées très rapides, propulsées par les progrès des technologies numériques, offrant aux industriels une efficacité accrue et une production selon leurs planning.

Nous nous intéressons à une extension de l'architecture de commande d'un réseau de torches ayant subie une rénovation dans le cadre de notre projet fin d'étude. Ce réseau de torche se trouve sur le Complexe Industriel Sud (CIS) de Hassi Messaoud.

Problématique : Le système de commande contrôle des réseaux de torche actuel est non fonctionnel, ce qui implique une présence de risques sur le site et sur le site de production.

L'extension du processus étudié est une extension des fonctionnalités des réseaux de torches du Complexe Industriel Sud (CIS) rénové avec une extension de l'architecture du DCS.

L'objectif de cette étude vise à développer une automatisation complète de réseau de torches avec une supervision sur l'intégralité du processus.

Ce mémoire commence par une introduction suivie des trois chapitres dont le **chapitre 01** consiste d'une présentation de l'extension de projet **chapitre 02** consiste de la programmation effectué sous PCS NÉO ensuite le **chapitre 03** nous presentons une simulation par contrôleur virtuel et enfin, une conclusion générale.

Présentation du l'extension de projet

Dans les installations manipulant des gaz inflammables, la torche est le sommet de nombreux puits ou vannes de décharge. Le tout est collecté par un réseau de canalisations dédiées. Il est nommé réseau de torche.

Dans ce chapitre nous allons présenter l'extension du projet réseau de torche, et les équipements associés à cette dernière, ainsi qu'une extension sur l'architecture d'automatisation.

I.1 Constituants de l'extension

Afin d'expliquer les trois fonctionnalités que nous allons intégrer dans le processus d'automatisation par DCS, nous allons présenter les différents constituants de cette extension :

- SKID d'allumage : est un ensemble d'équipements comprenant généralement les pilotes d'allumage, le système de contrôle des flammes représenté par des thermocouples installés sur les pilotes d'allumage avec un dispositif de surveillance.

  Sa fonction principale est d'assurer l'allumage sûr et efficace du gaz de torche dans la torchère. Il peut également inclure des systèmes de sécurité supplémentaires tels que des détecteurs de flamme pour surveiller la présence et la stabilité des flammes.
- Ballons de garde hydraulique : Deux ballons de maintien de pression sont installés en parallèle (un principal + un de réserve) sur la ligne de torche basse pression en amont du ballon de torche.Le système de régulation au niveau de ballons garde hydraulique permet de réaliser l'écrêtage de la pression sur le collecteur basse pression. La contre pression maximale à la sortie du ballon du maintien de pression est fixée à 0,18 barg, ce qui permet de déterminer la hauteur de submersion (h) du pipe dans le liquide de maintien.Étant donné que le fluide de maintien de pression dans ce ballon est l'eau, la hauteur immergée du tube est de 1,8 m. Le point de consigne de 1,8 m est maintenu à l'aide d'un trop-plein et d'une vanne de contrôle de niveau, contre toute fluctuation. On a deux types de fluctuations :
  - Fluctuation au-dessus de la consigne : Le niveau de la sortie du trop-plein est fixé à 1,8 m au-dessus de l'extrémité du pipe, de ce fait le niveau du liquide dans le ballon ne peut pas dépasser la consigne souhaitée.
  - Fluctuation au-dessous de la consigne : Le capteur transmetteur du niveau d'eau dans le ballon transmis l'information au contrôleur qui, par l'intermédiaire d'un contrôleur PID commande la vanne de contrôle pour réguler la hauteur d'immersion du tube dans l'eau à 1,8 m en alimentant le ballon en eau. Si le niveau d'eau atteint 1700 mm, une alarme est générée dans la salle de contrôle.
- Systeme fuel gaz : L'alimentation en fuel gaz est prise du réseau de fuel gaz existant, le fuel gaz sert à :
  - Chasser le condensât récupéré dans les pots de drainages.
  - Alimenter les SKID d'allumage en fuel gaz,
  - Alimenter les lignes de torches par le gaz de purge.

  Le circuit de fuel gaz de chaque pôle est composé de deux lignes, une ligne assurant l'alimentation en gaz de purge et la deuxième alimente les skids d'allumage et les pôts de drainage.

  La ligne assurant l'alimentation des ballons de torches en gaz de purge est équipée d'un détendeur de pression et d'un transmetteur de pression avec alarme haute et basse pression.

I.2 Extension d'architecture d'automatisme

Une extension sera effectuée sur l'architecture d'automatisme afin d'avoir une intégration des fonctionnalités sus-citées.

Nous nous intéressons à l'ajout d'un ET200SP HA pour prendre en charges des signaux d'entrées sorties de cette extension ainsi qu'un contrôleur dont la CPU est la S7 410 5H et trois stations clients qui prend en charges les trois fonctionnalités ajouter au CIS.

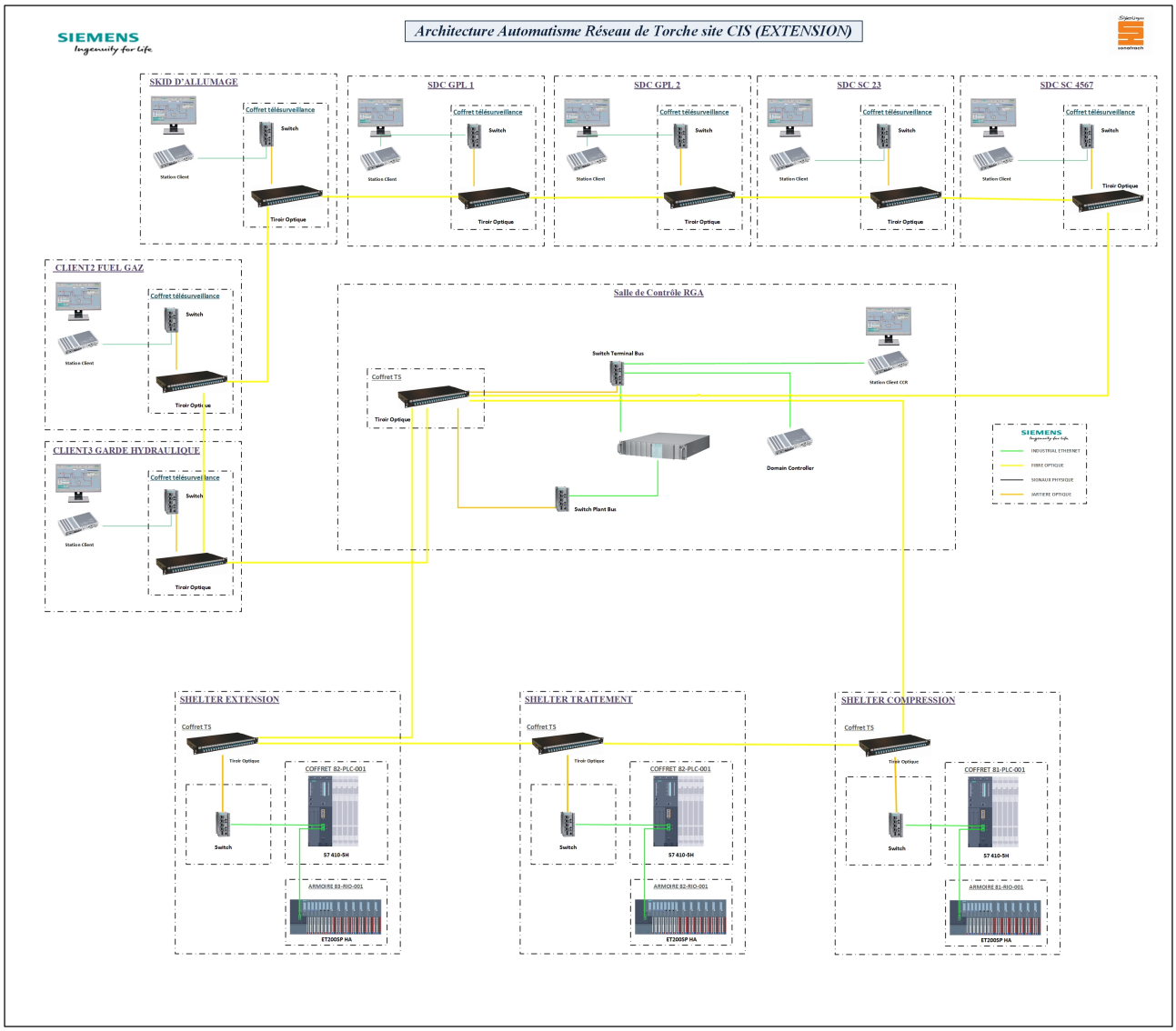


FIGURE I.1: Architecture d'automatisme

Les adresses de cette architecture sont présentées sur le tableau suivant :

Équipements	*Adresses*	*Équipements*	*Adresses*
Client1	192.168.10.0	Client2	192.168.10.1
Client3	192.168.10.2	Client4	192.168.10.3
Client5	192.168.10.4	Domaine	192.168.10.5
Client1 'extension'	192.168.10.7	Client2 'extension'	192.168.10.8
Client3 'extension'	192.168.10.9	Serveur (Port 1)	192.168.10.6
Serveur (Port 2)	192.168.20.1	PLC SH1(Port 1)	192.168.20.2
PLC SH2 (Port 1)	192.168.20.3	PLC SH1 (Port 2)	192.168.38.1
PLC SH2 (Port 2)	192.168.38.2	PLC EXTENSION (Port 1)	192.168.20.4
PLC EXTENSION (Port 2)	192.168.38.5	ET200SP HA SH1	192.168.38.3
ET200SP HA SH2	192.168.38.4	ET200SP HA SH3	192.168.38.6

TABLE I.1: Table des adresses des équipements de l'architecture

I.3 Principe de régulation

La régulation de la pression des gaz ou du niveau des fluides dans les installations industrielles, telles que la production d'énergie, la chimie ou l'industrie pétrolière et gazière, sont des opérations essentielles et très fréquentes. Pour réguler la pression des gaz ou le niveau de fluide à des valeurs désirés et stables, différentes techniques de contrôle sont utilisées, parmi lesquelles l'utilisation des contrôleurs PID (Proportionnel-Intégral-Dérivé) associés aux vannes à contrôle continu.

Les régulateurs PID sont généralement des systèmes électroniques, analogiques ou numériques qui calculent et génèrent automatiquement la commande en fonction des écarts entre la valeur de consigne (la pression ou le niveau souhaitées) et la valeur mesurée (la pression ou le niveau réels) en utilisant les trois principaux paramètres à savoir : le terme proportionnel, le terme intégral et le terme dérivé.

Les vannes sont des actionneurs électromécaniques qui contrôlent le débit des fluides. Elles sont utilisées pour ajuster la quantité du fluide circulant afin de modifier et ajuster la pression ou le niveau de fluide.

Dans notre cas, nous avons utilisé les blocs de régulateur PID continue. Ces blocs sont paramétrées selon le cahier de charge du processus, en tenant en compte les paramètres des contrôleurs PID existants sur site.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons introduit l'extension du projet concernant principalement trois sous systèmes à savoir le contrôle du SKID d'allumage, le contrôle-commande de niveau d'eau dans les ballons des gardes hydrauliques permettant l'écrêtage de la pression de gaz basse pression BP et enfin le contrôle commande de la pression de circuit fuel gaz. Les programmes de fonctionnements de cette partie importante du réseau de torches seront présentés dans le chapitre suivant.

II

Programmes sous PCS NÉO

Dans ce chapitre nous allons effectuer l'extension de la programmation du DCS des réseaux de torches sur PCS NÉO. Nous allons utiliser le langage de programmation CFC en choisissant les blocs nécessaires de la bibliothèque APL puis, procéder aux différents paramétrages de ces blocs afin d'avoir un programme opérationnel des trois fonctionnalités

II.1 Bibliothèque de processus avancés APL

'Advanced Process Library V9.0' : est une bibliothèque d'objets fonctionnels pour les systèmes de contrôle de processus Siemens PCS7 et PCS NÉO. Elle contient des blocs fonctionnels préconfigurés qui peuvent être utilisés pour programmer des fonctions spécifiques dans le processus de production. Les blocs utilisees sont les suivants

II.1.1 Devices

- Le bloc de Vanne de réglage de type large ''VlvAnL" : Ce bloc est utilisé dans différentes applications qui sont :
  — Activation d'une vanne de réglage analogique et d'un positionneur à position de repos paramétrable.
  — Activation d'une soupape auxiliaire optionnelle pour commander l'énergie auxiliaire de la vanne de réglage.

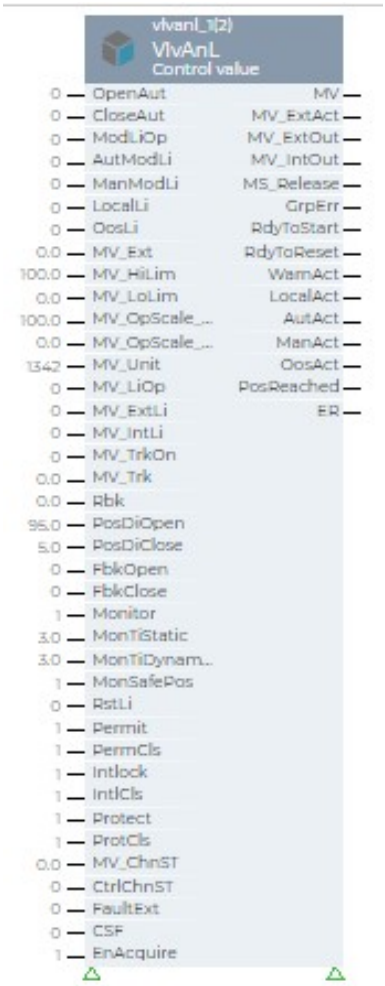


FIGURE II.1: Illustration du bloc VlvAnL

II.1.2 Control

- 'PidConR' Régulateur PID continu avec réinitialisation externe.
  Ce bloc est un régulateur PID à signal de sortie (valeur réglante) continu. Il sert à la commande d'un actionneur à entrée à action continue.



FIGURE II.2: Illustration du bloc PidConR

II.1.3 Monitor

Sont utilisés pour surveiller les variables de processus.

- Capteur logique de type "MonDiL" : Ce bloc est utilisé pour surveiller un point de mesure numérique (TOR). La valeur TOR à surveiller est interconnectée avec le paramètre d'entrée In. Après une certaine durée spécifiée par programme et en absence d'un nouveau front sur l'entrée, le signal est écrit dans le paramètre de sortie Out. Dans notre cas la durée de la temporisation (FlutTmIn) est prise zéro seconde, et par conséquent le signal d'entrée sera présent directement sur la sortie.

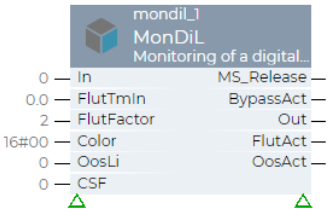


FIGURE II.3: Illustration du bloc MonDiL

II.2 Organigramme de programmation

Les organigrammes nous permettent de décrire le fonctionnement des différents équipements et les programmes effectuer dans le but d'obtention des résultats satisfaisants.

II.2.1 Fonctionnement des états du SKID d'allumage

Le panneau du Skid d'allumage permet de déterminer les défauts suivants :

- Défaut Pilotes de torche alimentée par ce Skid d'allumage.
- Défaut alimentation électrique du départ électrique du Skid d'allumage.
- Défaut pressurisation du panneau du Skid d'allumage.
- L'état d'allumage des torches qui appartiennent au skid décrit.

L'organigramme expliquant ce fonctionnement est présenté ci-dessous :

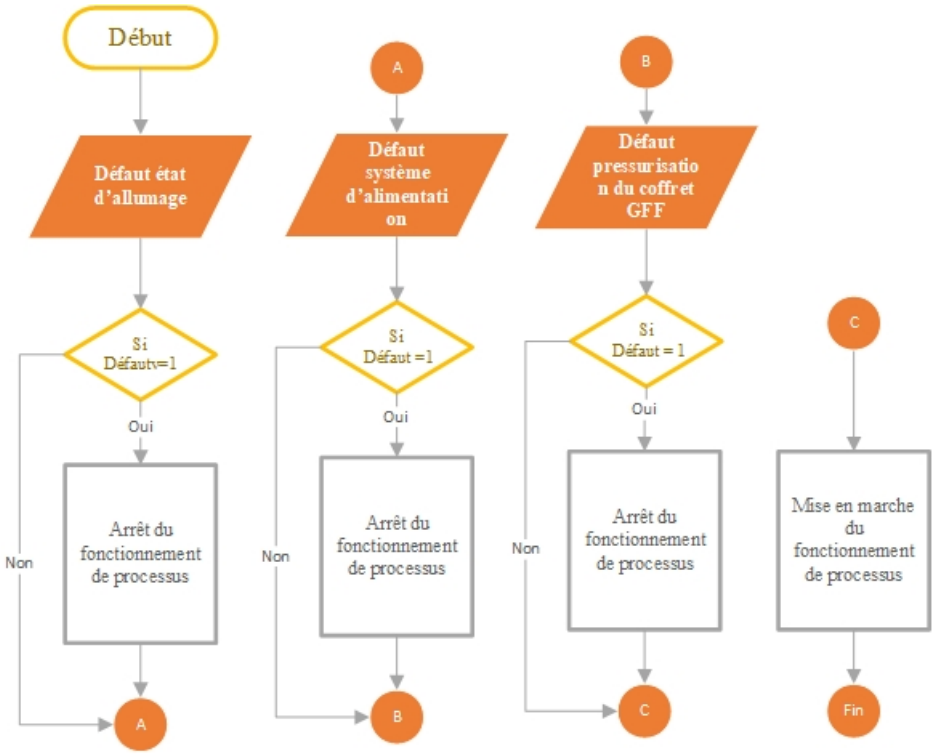


FIGURE II.4: Organigramme du fonctionnement de SKID d'allumage

II.2.2 Fonctionnement du circuit de fuel gaz

L'organigramme ci-dessous représente le fonctionnent de la régulation de la pression fuel gaz par action sur la vanne à commande continue, en utilisant un contrôleur PID :

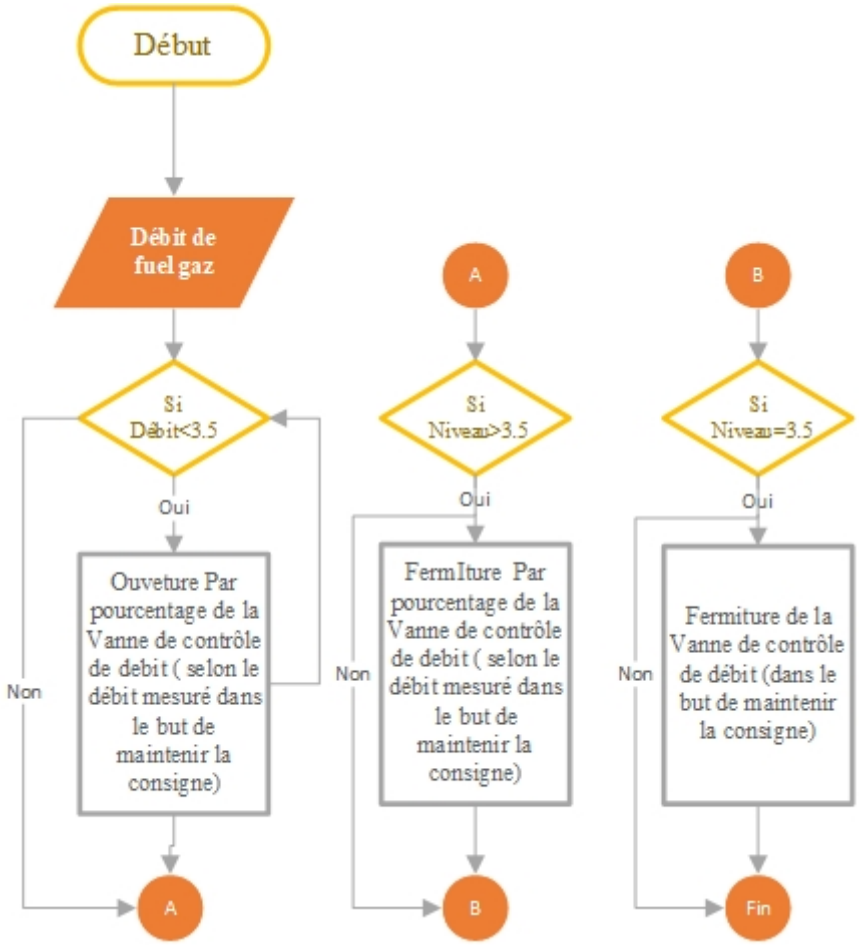


FIGURE II.5: Organigramme du fonctionnement de fuel gaz

II.2.3 Fonctionnement de la garde hydraulique

Le ballon de la garde hydraulique fonctionne en régulation du niveau de condensât+eau par une vanne de régulation, cette régulation est assurée par un PID qui génère le pourcentage d'ouverture et de fermeture de la vanne de régulation. L'algorithme expliquant ce fonctionnement est présenté ci-dessous :

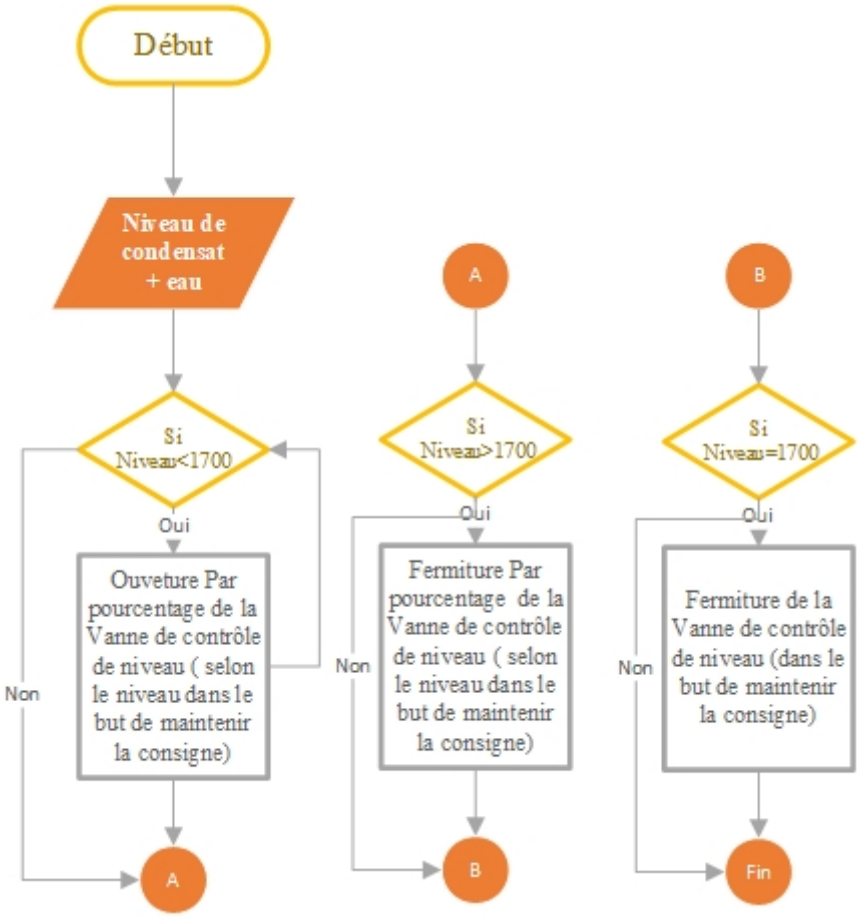


FIGURE II.6: Organigramme du fonctionnement de la garde hydraulique

II.3 Programmation

II.3.1 Programmation du SKID d'allumage

Les défauts existants sur les systèmes d'allumage des torches sont :

- Défaut température des pilotes (détection par thermocouples).
- Défaut alimentation électrique.
- Défaut pressurisation du coffret (défaut sur la pression de fuel gaz et l'air instrumentation).

Des capteurs thermiques installés sur les pilotes, détectent la présence de la flamme des pilotes.

Des débitmètres pour mesurer la pression de fuel gaz et l'air d'instrumentation sont insérés au niveau des tuyaux l'un de fuel gaz et l'autre de l'air instrument à l'entrée du SKID.

Si la pression de fuel gaz sera différente de la pression normale comprise entre 0.5 et 3.5

bar et si la pression d'air instruments n'est pas entre 5 et 8 bar alors, une alarme du défaut de pressurisation sera déclenchée et un signal est envoyé vers la coupure alimentation SKID

Coupure alimentation SKID est une action qui permet d'arrêter tout le fonctionnement du SKID.

II.3.2 Programmation du ballon de la garde hydraulique

Deux ballons de maintien de pression sont installés en parallèle (un principal + un de réserve) sont situé dans le pôle traitement, la garde hydraulique est sensée de réguler le niveau du condensât+eau par une vanne de régulation pour chaque ballon hydraulique.

La vanne de régulation est programme comme suite :

- Un contrôleur PID.
- Une vanne analogique est sensée recevoir une commande du contrôleur PID représentant le pourcentage d'ouverture de la vanne, donc cette dernière sera régulée et contrôlée par le PID.

II.3.3 Programmation de la vanne de régulation de fuel gaz

Le circuit de fuel gaz permet de réguler la pression par une vanne de régulation.

Une vanne analogique est sensée recevoir une commande du contrôleur PID représentant le pourcentage d'ouverture de la vanne.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté les différents organigrammes expliquant le fonctionnement des trois sous systèmes ainsi que les programmes correspondant sous PCS Néo en utilisant les blocs CFC de la bibliothèque APL.

Les résultats de simulation seront présentés dans le chapitre suivant.

III

Simulation par contrôleur virtuel

La simulation des programmes est une pratique qui consiste à réaliser virtuellement un programme dans le but d'évaluer et de tester son fonctionnement ainsi que ses performances ou son comportement dans différents cas. Cela peut permettre de détecter les erreurs et aussi d'optimiser les performances, de valider le fonctionnement attendu et permet de prévoir les résultats à avoir avant une mise en production réelle dont la mise en place des programmes dans les sites de production.

Sur PCS NÉO nous disposons du contrôleur virtuel, qui permet de simuler les blocs et vérifier les fonctionnements et évaluer les performances et les caractéristiques des blocs et des programmes et la surveillance du processus.

III.1 Simulation d'état du SKID d'allumage

Les états du SKID ont un rôle important. Lors de la détection d'un défaut, le fonctionnement du processus est mis à l'arrêt, les différents cas sont présentés ci-dessous :

III.1.1 État du fonctionnement normal selon le débit du gaz à torché

État du SKID en cas du fonctionnement normal, aucun défaut n'est détecté.

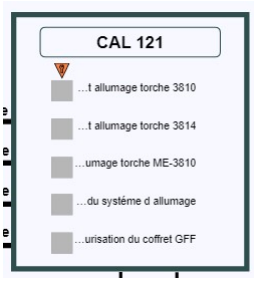


FIGURE III.1: Etat du SKID d'allumage

Flamme des torches d'allumage du SKID avec un débit du gaz torché supérieur à 600 000 KG/h des deux torches F-3810 et F-3814

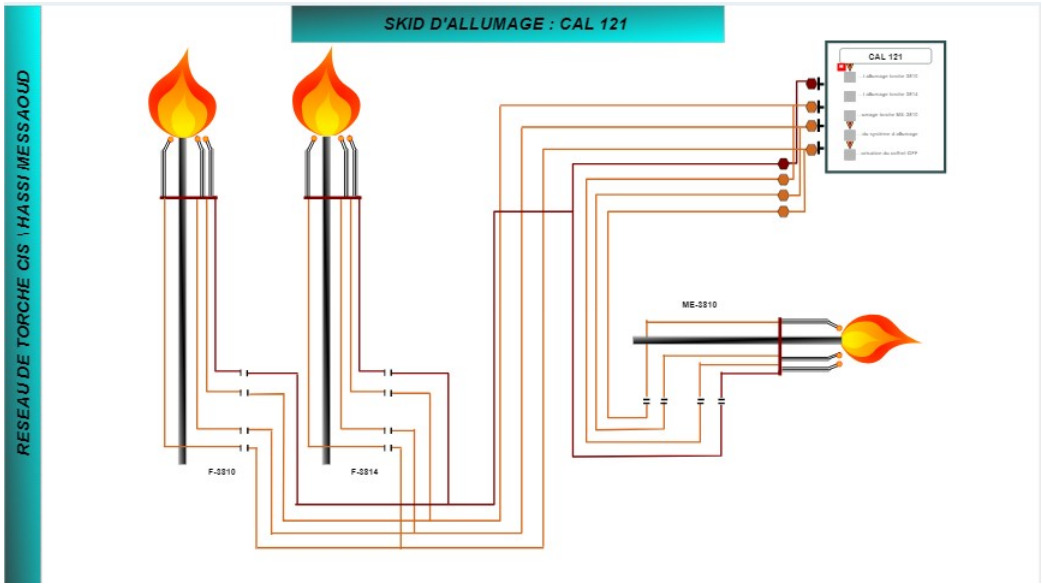


FIGURE III.2: Visualisation des flammes du SKID d'allumage du CAL 121 ' même débit du gaz torché'

Flamme des torches d'allumage du SKID avec un débit du gaz torché entre 248 et 600 000 Kg/h pour F-3810 et supérieur à 600 000 KG/h pour F-3814

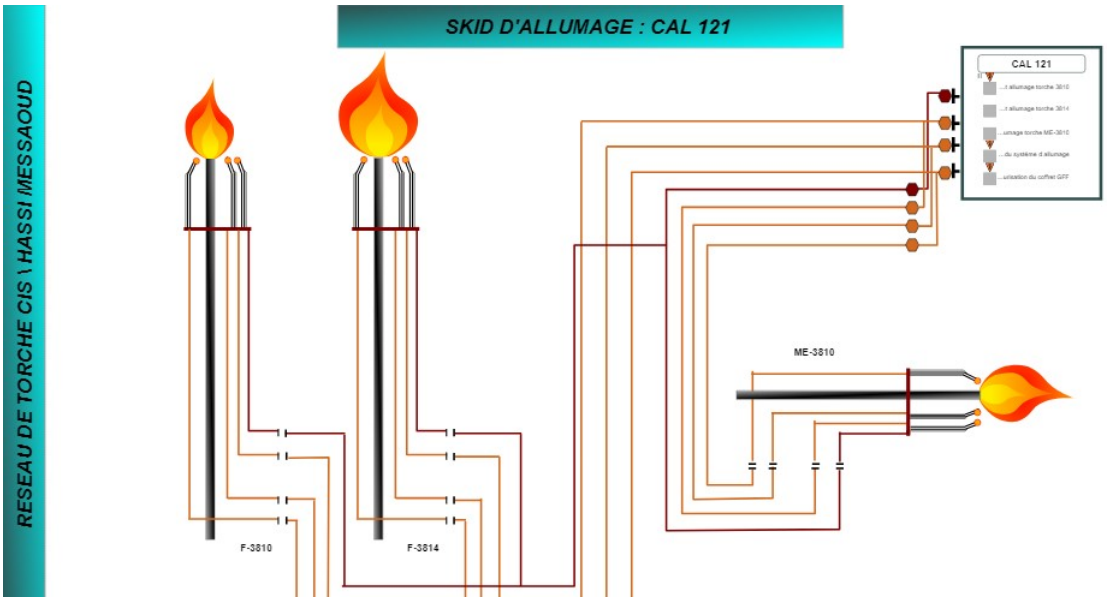


FIGURE III.3: Visualisation des flammes du SKID d'allumage du CAL 121 'différents débits du gaz torché'

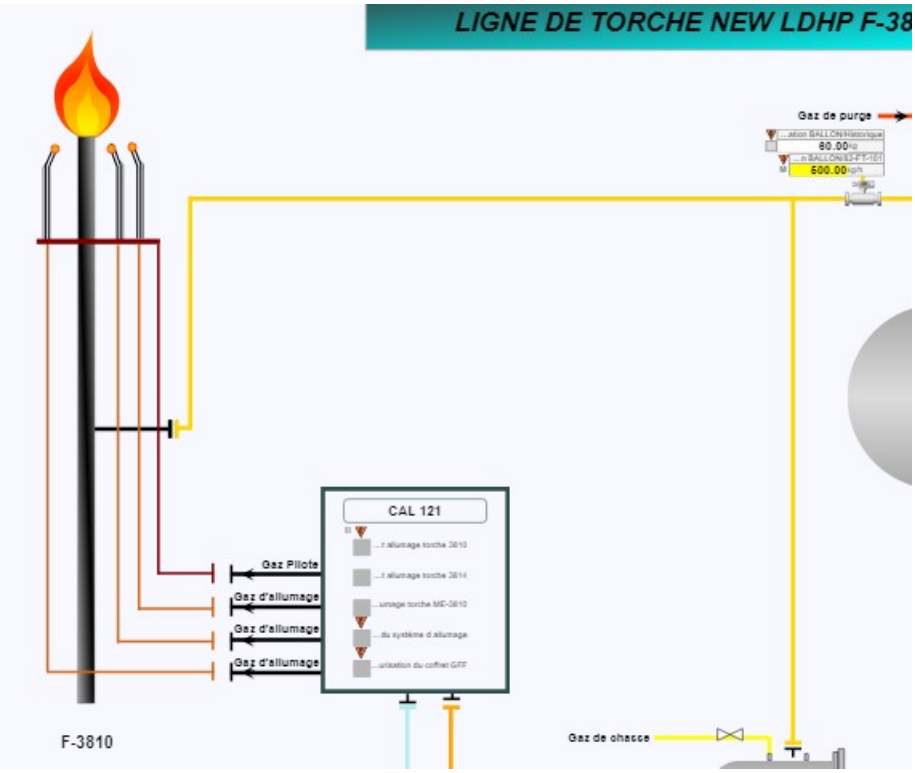


FIGURE III.4: Visualisation de la torche dans le cas du bon fonctionnement du SKID

Fonctionnent du processus à l'état normal du SKID.

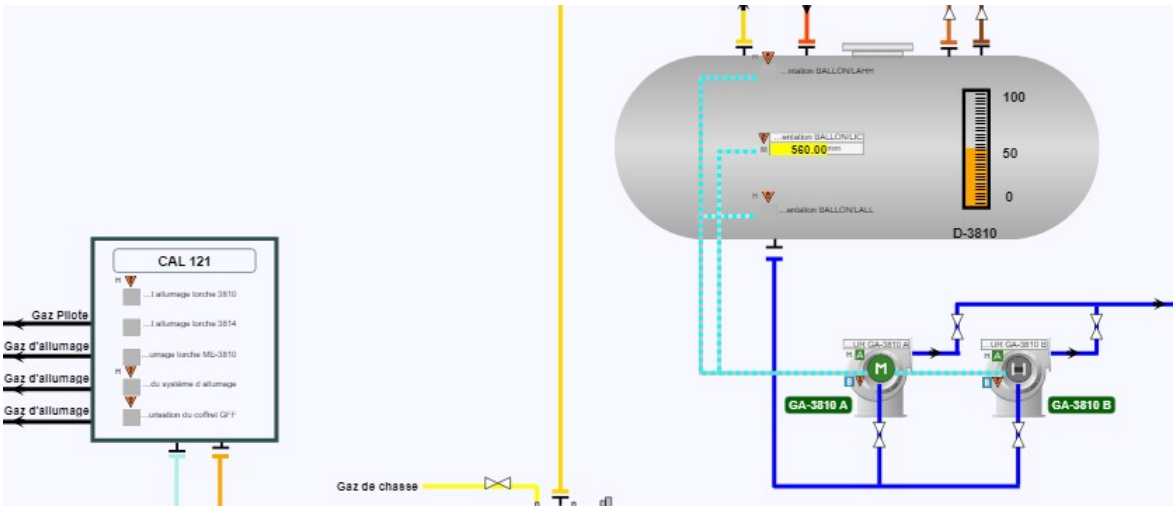


FIGURE III.5: Visualisation du fonctionnent du processus avec l'état normal du SKID

III.1.2 État de fonctionnement du processus avec défaut du SKID

A- Détection d'un défaut du SKID

Détection d'un défaut d'allumage au niveau de la torche F-3810, ce qui implique soit l'absence de la flamme soit une défaillance de l'un des thermocouples installés sur les pilotes d'allumage de cette torche. Dans ce cas l'alarme signifie une défaillance du thermocouple installée sur l'un des pilotes d'allumage tant que la flamme est présente.

Flamme des torches d'allumage du SKID avec un débit du gaz torché entre 0 et 248 Kg/h pour F-3810 et F-3814.

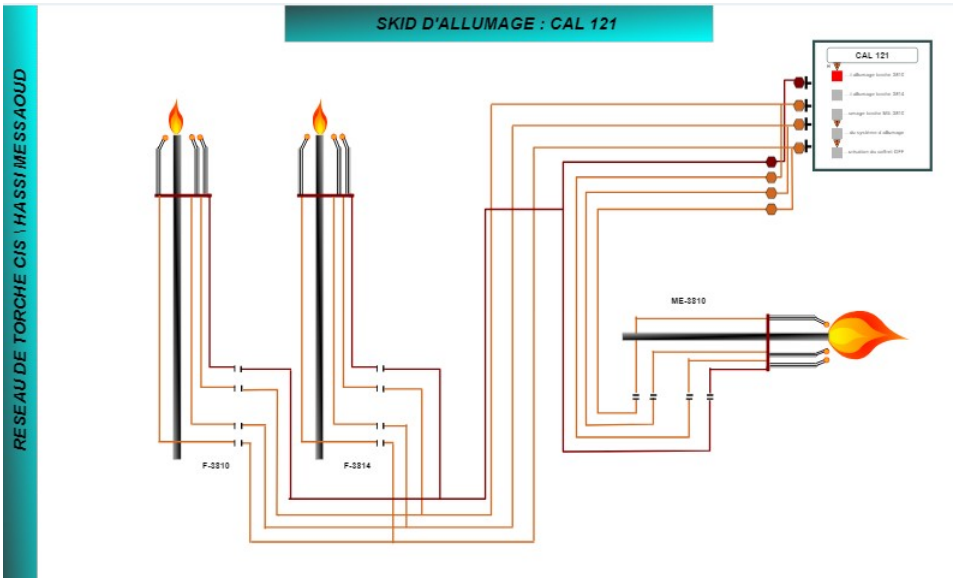


FIGURE III.6: Capteur de détection d'une bonne alimentation

Flamme des torches F-3810 avec un débit du gaz torché supérieur à 600 000Kg/h pour, avec détection d'un défaut d'état d'allumage de la torche actuelle F-3810.

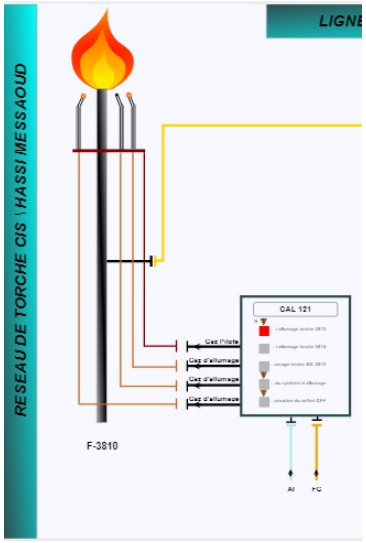


FIGURE III.7: Capteur de détection d'une bonne alimentation

En cas d'un défaut, un arrêt des pompes sera effectué.

B- Défaut du système d'alimentation électrique

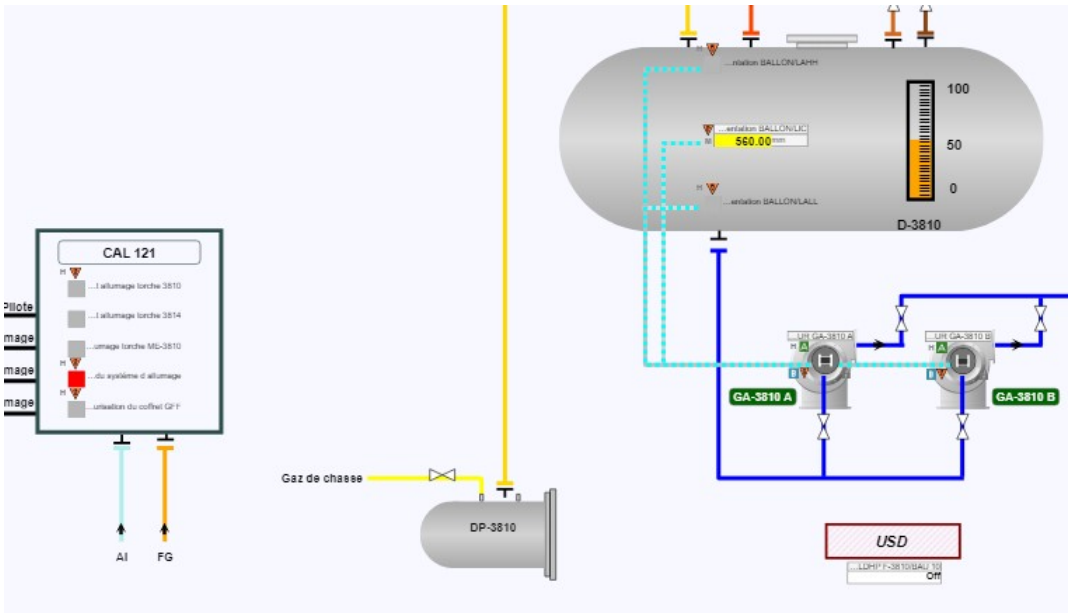


FIGURE III.8: Visualisation du défaut du système d'alimentation électrique

C- Défaut de la pressurisation du coffret GFF

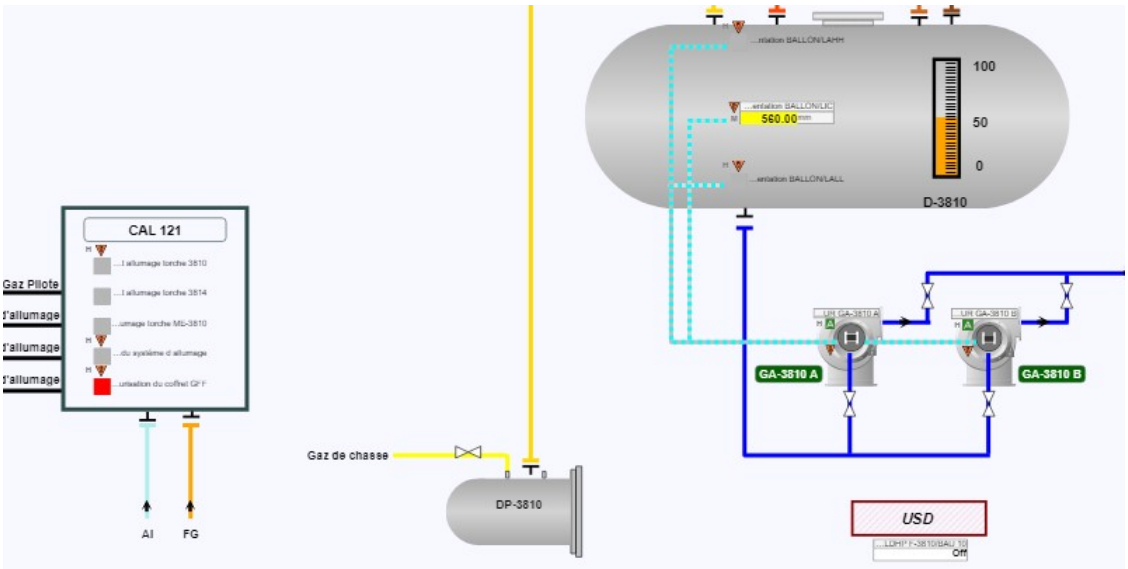


FIGURE III.9: Visualisation du défaut de la pressurisation du coffret GFF

D- Défauts du système d'alimentation électrique et de pressurisation du coffret GFF

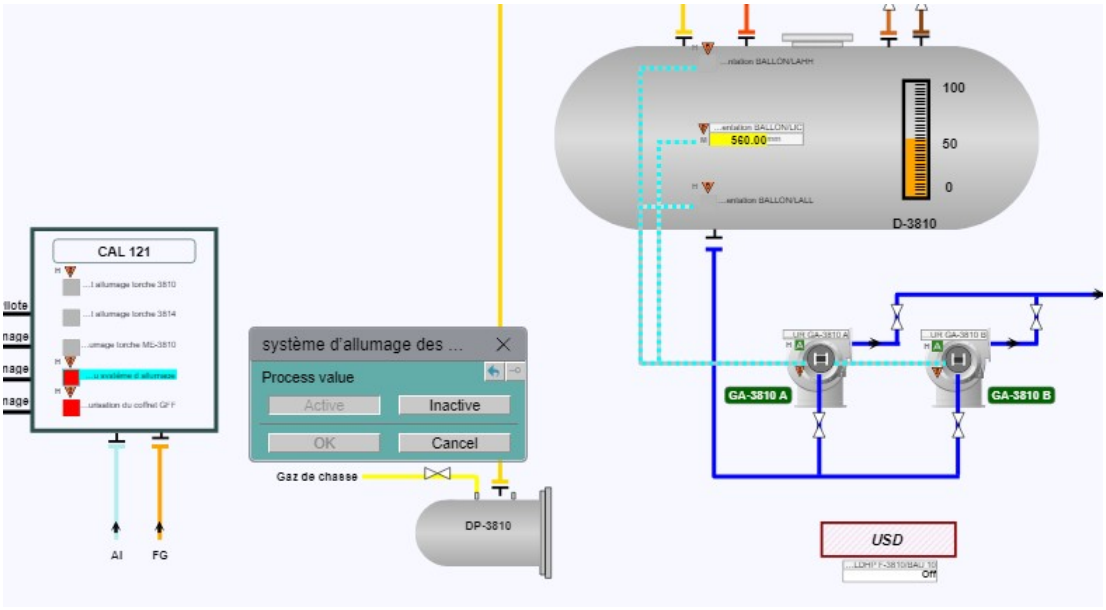


FIGURE III.10: Visualisation du défaut de système d'alimentation électrique et de détection d'une bonne alimentation

E- Défauts du système d'alimentation électrique et défaut du système d'allumage de la torche F-3810

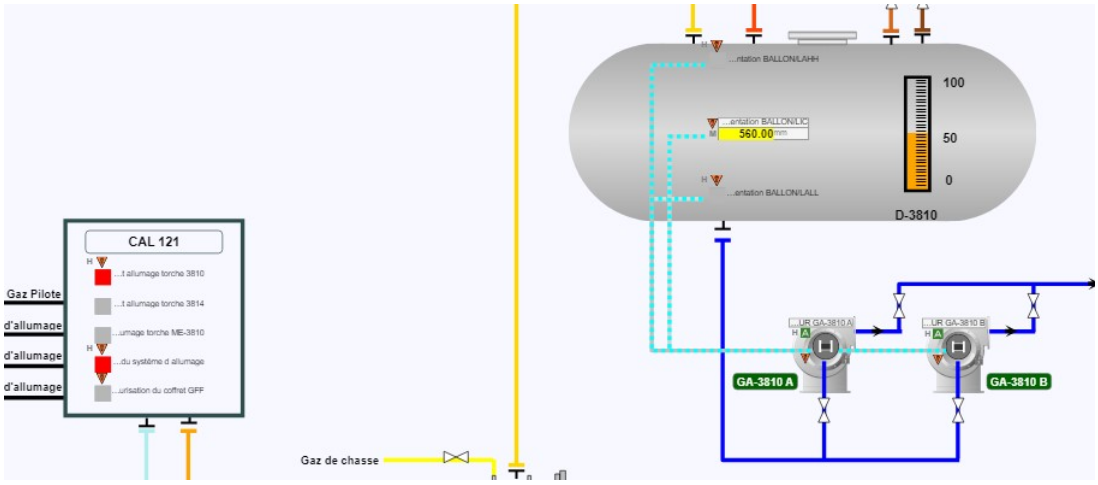


FIGURE III.11: Visualisation du défaut de système d'alimentation électrique u système d'allumage de la torche F-3810.

III.2 Simulation de la garde hydraulique

Le ballon de la garde hydraulique permet de contrôler le niveau des fluides, cependant un régulateur PID est sensé de contrôler une vanne de régulation, cette dernière est actionnée par les pourcentages qu'ils seront transmis par le PID.

III.2.1 Fonctionnent de la garde hydraulique

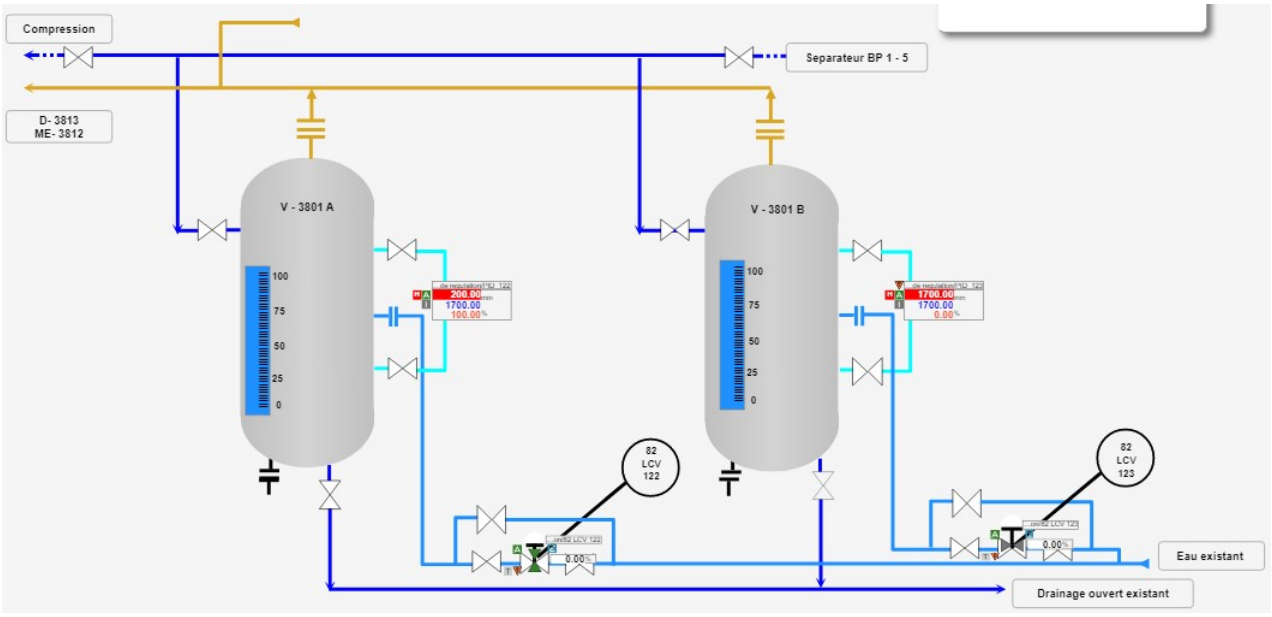


FIGURE III.12: Visualisation de la garde hydraulique

III.2.2 Fonctionnent de la garde hydraulique en cas d'arrêt d'urgence des vannes

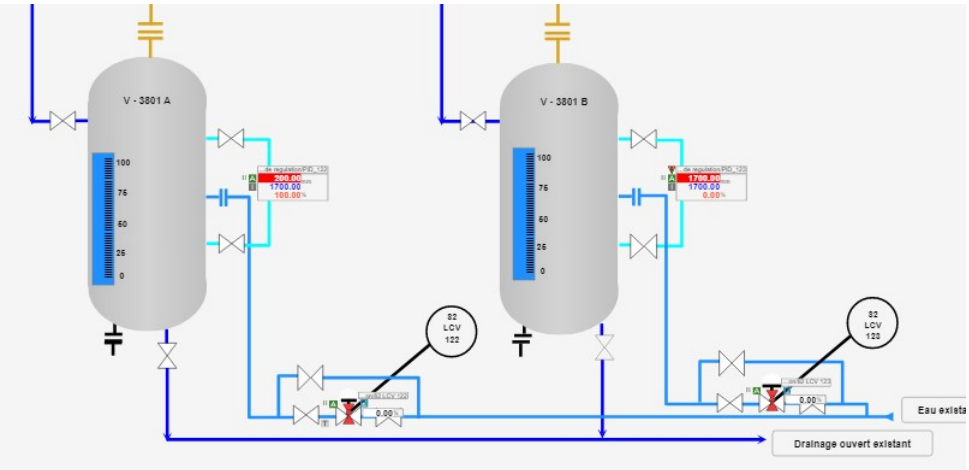


FIGURE III.13: Visualisation de la garde hydraulique

III.2.3 Paramétrages des équipements de la garde hydraulique

Le paramétrages des équipements ainsi que le PID, donc une consigne sera fixé selon l'analyse fonctionnelle du ballon de garde hydraulique.

Dans cette figure nous varions le niveau d'eau mesuré, nous recevons un pourcentage d'ouverture de la vanne dans le but de maintenir la consigne insérer.

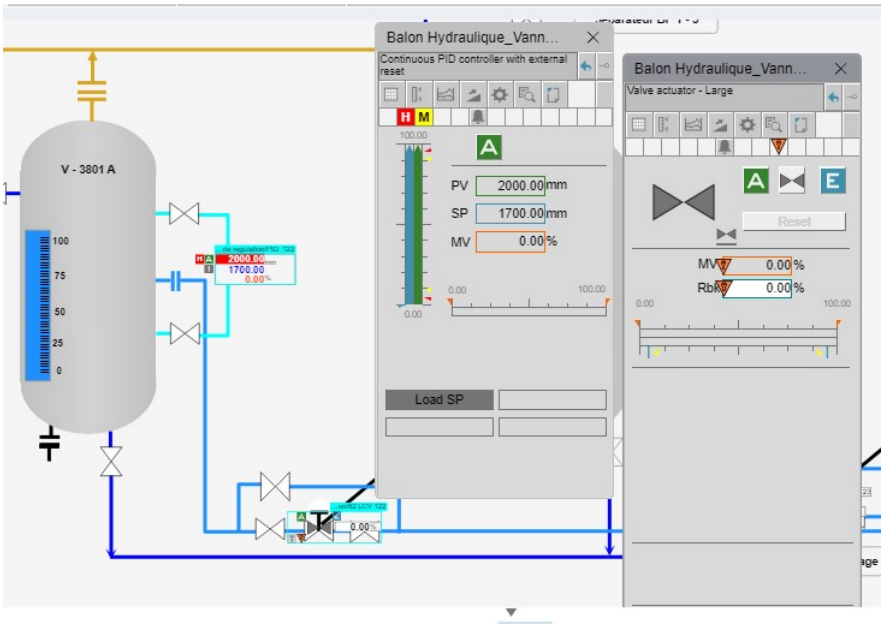


FIGURE III.14: Visualisation de la garde hydraulique

III.3 Simulation du circuit de fuel gaz

Le fuel gaz qui permet d'alimenter plusieurs unités du CIS, donc un bon fonctionnement est recommander. Dans ce cas nous assurons la régulation du débit de fuel gaz qui assure les différents fonctionnalités.

III.3.1 Fonctionnent du circuit fuel gaz

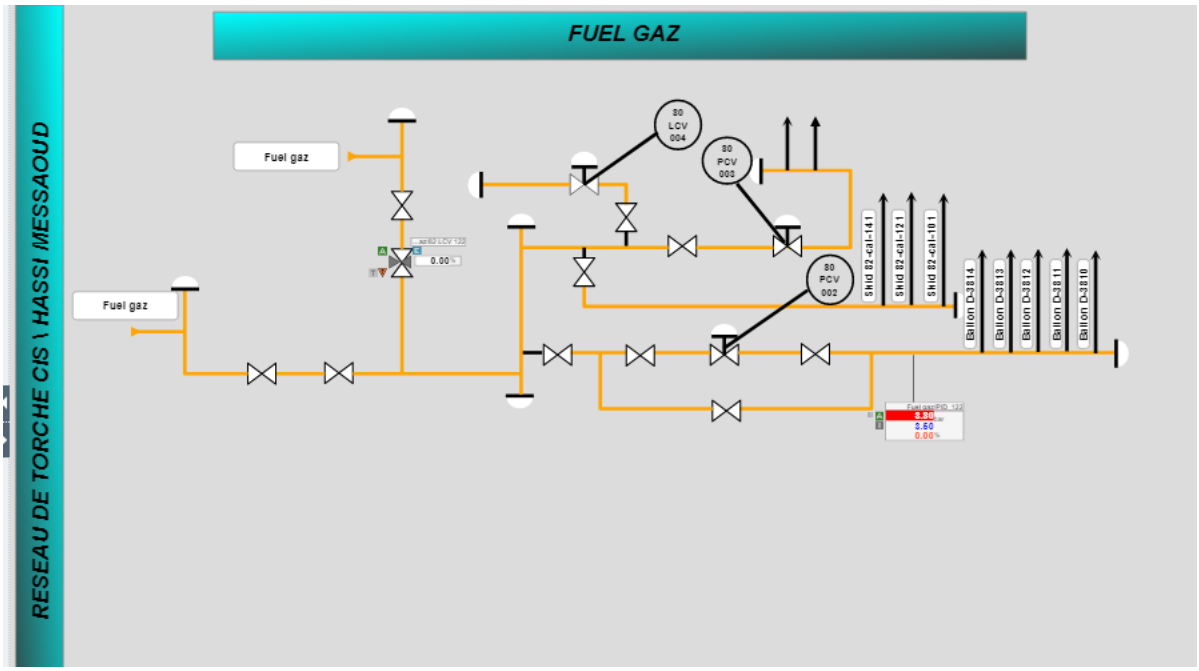


FIGURE III.15: Visualisation du circuit de fuel gaz

III.3.2 Paramétrages des équipements du circuit fuel gaz

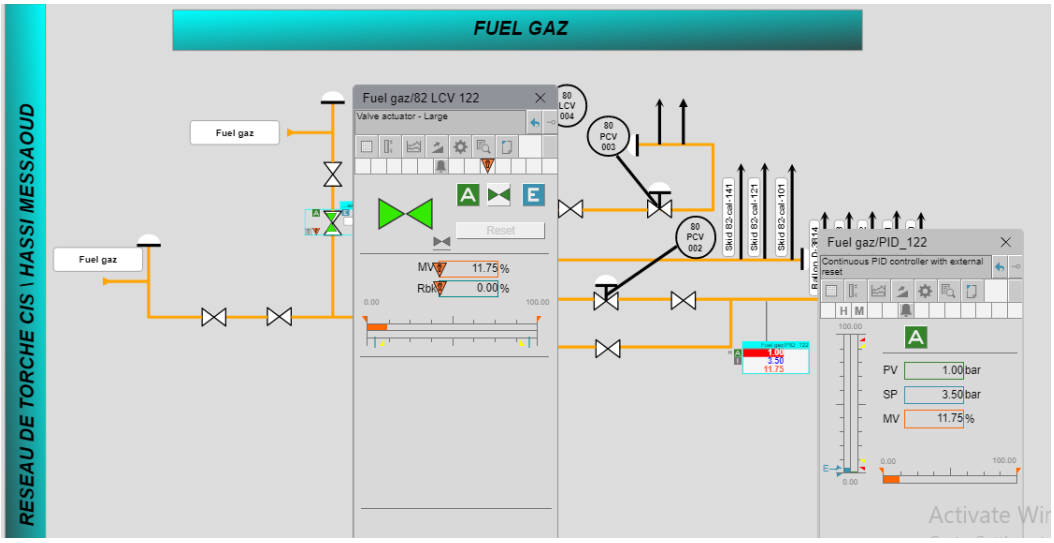


FIGURE III.16: Visualisation des paramétrages du circuit de fuel gaz

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons simulé les différentes fonctionnalités de l'extension du projet de CIS.

Dans ce contexte nous avons clôturé la programmation et l'automatisation des réseaux de torche de CIS, en indiquant tout les cas d'utilisation et du fonctionnement qui peut exister durant la mise en marche.

Conclusion générale

Le travail présenté dans ce mémoire représente une extension de la rénovation des réseaux de torche située au complexe industriel sud 'CIS' de Hassi Massoud.

Dans le contexte du mémoire fin d'étude 'MFE', nous nous sommes intéressées aux fonctionnements des systèmes allumages des torches (SKID allumage), du système de régulation de la pression fuel gaz dont le rôle est fondamental pour assurer le bon fonctionnement du système de torchage de gaz et enfin nous avons étudié un autre système de régulation concernant la pression des gaz à torcher provenant des séparateurs basse pression et dont l'écrêtage de la pression est réalisée par les ballons de garde hydraulique.

Nous avons programmé et simulé ces trois sous systèmes.

Cette extension nous a permis de revoir le domaine de la régulation, ainsi que l'intégration d'un contrôleur dans un DCS. Les programmes réalisés peuvent être développés davantage pour être appliqués à d'autres applications dans plusieurs secteurs tels que les industries de raffinage du pétrole, les industries pharmaceutiques...etc.

La validation des programmes est effectuée sous forme de simulation utilisant 'Virtual controller VC', et les résultats de la simulation sont concluants, indiquant que les programmes réalisés assurent le bon fonctionnement des équipements.

Bibliographie

[1] Édité par Siemens AG,"Process Control System PCS 7 Advanced Process Library (V9.0)", Document fournit par Siemens, 03/2017

[2] Édité par Engineering Procurement& Project Management, projet de Sonatrach,"MANUEL OPERATOIRE ET GUIDE DE MAINTENANCE CIS», Document fournit par Siemens, 15/08/05.

[3] Édité par Engineering Procurement& Project Management, projet de Sonatrach,"MANUEL OPERATOIRE CIS – POSTE OPERATEUR SC RGA2",09/05/08.

A

Annexe : LISTE DES ENTRÉES/SORTIE PLC

Dans cette annexe nous allons présenter la liste des entrées-sorties extraite par les schémas électriques et le programme du processus actuelle.

A.1 Garde hydraulique+Slug Catcher

TAG	*DESCRIPTION*	*TYPE*	*FONCTION*
82-PAN-02	Ouverture panneau RIO	E.D.	Contact d'ouverture
82-LT-122	Niveau eau+condensât .	E.A.	Lecture niveau eau
82-LT-123	Niveau eau+condensât	E.A.	Lecture niveau eau
82-LCV-122	Vanne de contrôle de niveau	S.A.	Remplissage eau
82-LCV-123	Vanne de contrôle de niveau	EA.	Remplissage eau
80-LT-123	Alarme niveau condensât très bas	E.A.	Alarme procédé
80-LSLL-050	Niveau condensât	E.D.	Démarr./arrêt pompes
80-LSHH-050	Alarme niveau condensât très haut	E.D.	Alarme procédé
80-ZSL-050	Fin de course Position Vanne	E.D.	Vanne Ouverte
80-ZSH-050	Fin de course Position Vanne	E.D.	Vanne fermee
80-XV-050	Vanne TOR remplissage Eau	S.D.	Ouv./Ferm. Vanne
80-PT-050	Mesure Pression ballons Slug Catcher	E.A.	Indication et alarme pression

TABLE A.1: Entrées et sorties Garde hydraulique+Slug Catcher .

ملخص

المشروع عبارة عن تجديد شبكة المشاعل التي تقع في المجمع الصناعي الجنوبي في حاسي مسعود الذي تم
تنفيذه في شركة سيمنز، من خلال هذا العمل تمت الدراسة التفصيلية لنظام غير وظيفي قائم على
SIMATIC_STEP7 و WinCC_EXPLORER .
من خلاله تم اقتراح هيكل آلي للتمديد من أجل برمجة هذا الامتداد، الهدف من هذا التجديد هو الحصول
على نظام آلي كليا بالانتقال إلى SIMATIC PCS NEO .
الكلمات الرئيسية : **SIMAIC STEP7, WinCC Explorer, SIMATIC PCS Néo V4.0,**
BibAPL, DCS .

Résumé

Ce travail, réalisé au sein de SIEMENS SPA, consiste en une extension du projet de rénovation des réseaux des torches du Complexe Industriel Sud (CIS) de Hassi Messaoud. Ce projet est une extension d'une étude réalisée sur un système commande contrôle de réseau de torches basé actuellement sur SIMATIC STEP7 et WinCC EXPLORER, visant une extension d'architecture d'automatisme qui sera programmée sous SIMATIC PCS NÉO.

L'objectif de cette extension est d'avoir un système totalement automatisé.

Mots-clés : **SIMAIC STEP7, WinCC EXPLORER, SIMATIC PCS Néo V4.0, BibAPL, DCS.**

Abstract

This work, carried out at SIEMENS SPA, consists of an extension to the Hassi Messaoud CIS torch network renovation project. This project is a study of a renovated non-functional system based on SIMATIC STEP7 and WinCC EXPLORER, proposing an extension to the automation architecture in order to program this extension under SIMATIC PCS NÉO.

The objective of this extension is to have a fully automated system.

Key words : **SIMAIC STEP7, WinCC EXPLORER, SIMATIC PCS Néo V4.0, BibAPL, DCS.**