

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mouloud MAMMERI De Tizi-Ouzou



Faculté De Génie Electrique Et D'informatique
Département d'Automatique

Mémoire de Fin d'Etudes
MASTER PROFESSIONNEL
Spécialité : **Automatique et Informatique Industrielles**

Présenté par
M. BELKHIR Tayeb
M. LAOUBI Akli

Mémoire dirigé par **M BENSIDHOUM Mohand Outahar**

Thème

Etude d'Automatisation et de Régulation
de la pression dans le ballon de gaz 500-
D-002 à la raffinerie d'Alger
SONATRACH

Mémoire soutenu publiquement le 25 septembre 2014 devant le jury composé de :

M : KASRI Ahmed

Maître Assistant, U.M.M.T.O, Président

M : Mohand Outahar BENSIDHOUM,

Maître de Conférences A, U.M.M.T.O, Rapporteur

M : Moussa CHARIF

Maître Assistant , U.M.M.T.O, Examineur

Promotion 2014

Il faut apprendre pour connaître, connaître pour comprendre, comprendre pour juger.

[Narada]

... juger par nos sens pour progresser au mieux dans les intérêts humains.

[A&T]

Foreword:

Algiers refinery (SONATRACH refinery of Algeria) is a petroleum refinery in Algeria, presently operating a 2.7 million tons of crude per year. SONATRACH refinery of Algeria having various units such as Crude distillation unit, Gas plant, Catalytic reformer unit and associated auxiliary units including utility and offsite. It is built in 1964 with a capacity of 1.6 million ton of crude per year for processing of Hassi Messaoud crude oil and it increased to 2.7 since 1970.

Under the rehabilitation project, the processing capacity of refinery shall be increased by 35%. The renovation of existing units and associated offsite facilities shall be enhanced, modified under rehabilitation part.

SONATRACH has also planned to produce fuels conforming to the EURO-2009 specifications.

Accordingly, SONTRACH has planned to implement a project under rehabilitation part to increase the capacity from the complex including modernization of existing utilities and offsite facilities. Electrical modernization and instrument modernization including new DCS and central control room are also part of revamp plant.

Under the adaptation project SONATRACH intends to maximize diesel and minimize fuel oils, for this matching new utilities ,offsite facilities and Effluent Treatment Plant(ETP) with Biological treatment plant to cater to the requirement of the refinery have been planned. New residual fluidized catalytic cracking unit(RFCCU), sulphur block containing sulphur recovery unit(SRU),amine treatment unit(ARU),sour water unit stripper unit(SWS),fuel gas treating unit(FGATU)and a new MS block containing naphtha hydrotreater unit(NHTU) who are a part of our studies ,light naphtha isomerisation unit (LNISOMU),continuous catalytic regeneration unit(CCRU) have also been planned under the adaptation project. Under instrumentation modernization work ,all existing pneumatic instruments in existing plants, revamped or otherwise shall be replaced with electronic instruments with associated accessories .A central control room (blast resistant/not explose)shall be replaced with a new DCS control system which will control all the refinery.

Avant propos :

SONATRACH raffinerie d'Alger est un cite pétrolier a Alger exactement a sidi Acine a BARAKI qui opère avec une capacité de production de 2.7 millions de tonnes par an de pétrole brut (mmtpa), elle a différentes unités comme l'unité de distillation du pétrole, unité de gas, réformateur catalytique et aussi des unités auxiliaire telle le service et accessoires. Elle a été construite en 1964 avec une capacité de production de 1.6 mmtpa du gazoile en provenance de Hassi Messaoud et aujourd'hui elle opère avec 2.7 mmtpa depuis 1970.

Le projet de la réhabilitation de la raffinerie d'Alger, l'augmentation de la production est monté de 35% a celle existée mais évidemment tous le cite sera rehabiler a cette modification.

SONATRACH a aussi prévenu de produire du gazoile conforme a la norme euro-2009. En revanche SONATRACH a programmé des implémentations neuves pour augmenter sa capacité de production de celle existée et une modernisation de tout le site, a savoir modernisation de ces instruments électrique avec aussi une chambre de contrôle (DCS) et de supervision.

Sous cet effet elle a programmé de maximiser les essences à produire et en contre partie minimiser les huiles, pour celle des nouvelles structures sont au programme comme l'installation de traitements des effluents (reste de l'opération) (ETP) avec traitement biologique qui reprend au besoin de la station.

Une nouvelle unité catalytique de fissuration des résiduels de fluide (RFCCU), un block de soufre(SRU), traitement gasoil (FGATU), traitement d'amine(ARU), régénérateur d'eau acide(SWS), unité d'hydrotraitement du naphte(NHTU), unité d'isomérisation (LNISOM), régénération catalytique continue (CCRU). Toute ses unités neuves sont programmé dans ce projet de réhabilitation mais aussi modernisation des équipements pneumatique existants seront remplacés par des équipements électronique très sophistiqué. La nouvelle chambre de contrôle sera doté du système DCS afin de supervisé toute la station dont toutes ses unités.

Glossary

NH: Naphtha Hydrotreating Unit.

LNISOM: Light Naphtha Isomerisation Unit.

FGATU: Fuel Gas treating Unit.

SWS: Sour Water Stripper Unit.

ARU: Amine Treatment Unit.

CCR: Continuous Catalytic Regeneration Unit.

RFCC: Residual Fluidized Catalytic Cracking Unit.



Remerciements

Avant tout nous remercions le bon Dieu de nous avoir donné la santé, le courage et la volonté pour accomplir ce travail.

Nous remercions l'ensemble des enseignants de département Automatique; notre promoteur M BENSIDHOUM de nous avoir encadrés ; Sans oublier Monsieur TOUAT M.A pour son aide gracieux pendant notre préparation de mémoire.

Nos remerciements vont à l'ensemble du personnel de l'entreprise SONATRACH RAFFINERIE D'ALGER pour son accueil et son soutien. Grâce à eux, on a pu réaliser notre stage dans d'excellentes conditions.

Nous tenons plus particulièrement à remercier Monsieur BOUZEGZA Samir pour son soutien et ses conseils afin de bien réussir ce stage.

Quant à notre promoteur Monsieur YAFIAOUI Mohamed said nous le remercions pour la confiance qu'il est nous a accordée en nous permettant d'intégrer le groupe. Durant ce stage, sa disponibilité, le temps qu'il est pris pour répondre à nos questions et sa pédagogie a contribué au bon déroulement du projet.

Nous remercions également Messieurs GUELLELI ; DAHMANI ; MAYSOUM ; MOULOUDJ et tout les collègues de M BOUZEGZA pour leurs soutien. Grâce à eux, on a pu réaliser notre stage dans d'excellentes conditions.

Sans oublier nos familles, nos amis, et tous ce qui ont participé de loin ou de près pour la réalisation de ce travail.



THANMIRTH



Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A mes chers parents pour leur contribution à chaque travail que j'ai pu accomplir tout au long de ma vie. Ainsi qu'à mes frères et sœurs qui m'ont toujours soutenu quelle que soit la difficulté.

Sans oublier tous mes amis et proches

Akli

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A mes chers parents pour leur contribution à chaque travail que j'ai pu accomplir tout au long de ma vie. Ainsi qu'à mes frères et sœurs qui m'ont toujours soutenu quelle que soit la difficulté.

Sans oublier tous mes amis et proches

Tayeb

Liste des figures :

- Figure 1: Vue aérienne avec Google Earth présentant l'emplacement de la raffinerie d'Alger
- Figure 2: schéma de l'unité 100
- Figure 3: schéma de l'unité 200
- Figure 4: schéma de l'unité 300
- Figure 5: Organigramme de la raffinerie d'Alger
- Figure 6: structure d'un système automatisé de production SAP
- Figure 7: Vue de la Section Réaction
- Figure 8: Vue de la Section Stripper
- Figure 9: Vue de la Section Splitter
- Figure 10: diagramme fonctionnel du ballon 500-D-002
- Figure 11: régulation cascade
- Figure 12: Régulation en cascade sur la grandeur réglante d'un four
- Figure 13: régulation cascade sur la grandeur intermédiaire T_{S2} d'un four
- Figure 14: réglage de la boucle interne
- Figure 15 : identification du procédé par le régulateur TIC1.
- Figure 16 : Présentation des modèles du S7-300
- Figure 17 : configuration matérielle de l'unité 500
- Figure 18 : table des mnémoniques.
- Figure 19: Fenêtre du S7-PLSIM.
- Figure 20: mise en échelle de la pression comprise entre 0 et 50 bar
- Figure 21: paramétrage des blocs FB41 mode Start- up
- Figure 22 : mode normale
- Figure 23 : traceur de courbe du régulateur maître DB1
- Figure 24: schéma synoptique d'un système de supervision.
- Figure 25 : Déroulement de la supervision.
- Figure 26 : Vue d'accueil
- Figure 27: Vue générale
- Figure 28 : section réaction
- Figure 29 : section stripper (extraction)
- Figure 30: section splitter (separation)
- Figure 31: start-up mode
- Figure 32 : mode normal

SOMMAIRE

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE.....	07
----------------------------	----

Chapitre I : Présentation de la raffinerie d'Alger

Introduction	09
I. Historique	09
II. Présentation de la raffinerie d'Alger	09
II.1. Unités de productions	10
II.2. Installations générales.....	10
II.3.Produits de la raffinerie d'Alger	11
II.4.Organisation de la sécurité de la raffinerie d'Alger	11
II.5.Organisation du département HSE	11
II.5.1Service intervention	11
II.5.2.Service prévention	12
II.5.3.Service télésurveillance et contrôle d'accès	12
II.6.Cellule environnement	12
II.6.1.Le rôle de la cellule Environnement	13
III. Description des installations	13
III.1.Fonctionnement général des installations	13
III.1.1.Installations existantes	13
IV. Présentation des unités	14
IV.1.Unité de distillation atmosphérique du brut « unité 100: Topping ».....	14
IV .1.1.Description schématisée du processus.....	16
1.1 Distillation atmosphérique	16
1.1.1 Section du four F101	16
1.1.2 Équilibre Thermique	18
1.1.3 Section de distillation atmosphérique	18
1.1.4 Section de stabilisation	19
1.1.5 Section de redistillation	19
1.1.6 Section de mélange des produits	20

IV.2. Unité de reforming catalytique « unité 200: Platforming »	21
IV.2.1. Description schématisée du processus	22
1. Description de l'unité	22
1.1. Circuit réaction du platforming	22
1.2. Four F 202	22
1.3. Four F 203	23
1.4. Circuit effluent	23
1.5. Circuit gaz de recyclage	23
1.6. Débutaniseur C202	23
1.7. Circuit tête Débutaniseur	24
IV.3. Unité de traitement du gaz « unité 300 : gaz plant »	24
IV.3.1. Description schématisée du processus.....	26
3.1.1. Description de l'unité	26
1.1. Section des tamis moléculaires	27
3.1.2 Condition de contrôle	27
A) Dééthaniseur C-301	27
B) Splitter C ₃ -C ₄	28
C) Tamis moléculaires	29
a) Réacteur en adsorption	29
b) Réacteurs en régénération	29
V. Zone de stockage	30
VI. Centrale	30
VII. L'organigramme de la raffinerie d'Alger	31
Conclusion	31

Chapitre II : Description d'un système automatisé

Introduction	33
I. Système automatisé de production.....	33
I.2. Structure des systèmes automatisés.....	33
I.2.1. La partie opérative	34
I.2.2. La partie commande.....	34
I.2.3. PARTIE DIALOGUE ou Partie Relation (PR)	34
II. Différents méthodes de commande d'un système automatisé de production.....	35

II.1. Commande au modèle centralisée	35
II.2. Commande au modèle décentralisée	35
III. Réseaux industriels	36
III.1. Les types de réseaux industriels.....	36
III.1.1. Les réseaux de terrain	36
III.1.2. Les réseaux de cellule	36
III.1.3.Les réseaux d'usine.....	37
III.2.Technologies des réseaux.....	37
III.2.1.Avantage et inconvénient des réseaux industriels.....	37
III.2.2.Inconvénients	38
Conclusion	38

Chapitre III : Description générale du processus

Introduction	40
I.Unité d'hydro traitement de Naphta-Unit-500-NHT	40
I.1. Objet de procédé.....	40
I.2. Réactions chimiques.....	41
I.2.1. Réactions d'hydrorafinage.....	41
a).Hydrotraitement.....	41
b).Dénitrification (ou dénitrogénéation).....	41
c).Désoxygénation.....	42
I.2.2.Réactions d'hydrogénation.....	42
II.Description du Processus.....	43
II.1. Section d'alimentation	43
II.2. Section Réaction.....	43
II.3. Section Stripper.....	44
II.4. Section Splitter.....	45
III.Cahier de charge	47
III.1.Diagramme fonctionnel	47
III.2.Détail de la fonction.....	47
III.2.1.CONTROLEUR DE PRESSION PIC-0034.....	47
III.2.2.Hand Switch HS-0009	47
III.2.3.contrôleur de débit FIC-0014.....	48
III.2.4.le bock de compensation de débit FY-0039.....	48
III.2.5.contrôleur de débit FIC-0013.....	48

IV. Régulation en cascade	49
IV.1.Objectif de la régulation cascade	49
IV.2.Cascade sur grandeur réglante	49
IV.3.Cascade sur grandeur intermédiaire.....	50
V.Choix du sens d'action des régulateurs	51
V.1.Réglage de boucle interne (régulateur asservi).....	51
V.2.Réglage de la boucle externe	52
Conclusion	53

Chapitre IV : Méthodologie de la commande programmable

Introduction	55
I. Développement des programmes d'automatisation.....	55
I.1. Critère de choix de l'automate programmable industriel.....	55
II.L'automate S7-300.....	56
II.1.Fonctionnement	57
II.2.Programmation des automates programmables.....	57
II.3.Progiciel STEP7.....	57
II.3.1.Configuration matérielle	57
II.3.2.Table des mnémoniques.....	58
II.3.3.Validation du programme de conduite.....	59
III.P rogramme	60
III.1.Description.....	60
III.1.1.Bloc FB41.....	61
III.1.2.Traceur de la courbe du régulateur PID.....	63
Conclusion	64

Chapitre V : Développement de la plate forme de supervision sous WinCC

Introduction	66
I. La supervision.....	66
II. Constitution d'un système de supervision.....	66
II.1. Module de visualisation.....	66
II.2. Module d'archivage.....	67
II.3. Module de traitement.....	67
II.4. Module de communication.....	67
III. Logiciel de supervision WinCC.....	67

III.1. Applications disponibles sous WinCC.....	68
III.1.1 .Graphic designer.....	57
III.1.2 .Tag logging.....	57
III.1.3 .Alarm logging.....	57
III.1.4 .Global script runtime.....	57
IV. Applications développée sous WinCC.....	57
V. Paramétrage de la plateforme de supervision	57
V.1. Connexion de la station IHM avec la CPU	69
V.2. Topologie de l'interface de l'outil WinCC flexible	70
V.1.1. Volet projet	70
V.1.2. Volet paramétrage	70
V.1.3. Volet outils	70
VI. SIMULATION DU PROGRAMME	70
VI.1. Simulation de la section réaction	71
VI.2. Simulation de la section stripper	72
VI.3. Simulation de la section splitter	73
VI.4. Simulation de Programme de régulation de pression sur le ballon 500-D-002	73
VI.4.1. Mode start-up.....	73
VI.4.2. Mode normale.....	74
Conclusion.....	75
Conclusion générale	78
Bibliographie	

Introduction générale

Introduction générale :

La compétitivité des entreprises pétrolières dans le domaine technique impose un recours intensif à des technologies de production avancées. Vue la complexité des opérations à exécuter dans cette dernière, une mise en œuvre de dispositifs et de systèmes automatisés s'impose.

L'automate programmable industriel (A.P.I) est aujourd'hui le constituant le plus répondu pour réaliser des automatismes dans l'industrie car il répond à des besoins d'adaptation et de flexibilité pour un grand nombre d'opérations. Cette émergence est due en grande partie, à la puissance de son environnement de développement et aux larges possibilités d'interconnexions.

Le domaine pétrolier par exemple, est témoin de cette révolution dont les entreprises algériennes qui cherchent à se procurer cette solution d'automatisme au niveau de leurs chaînes de production. SIEMENS est une firme compétitive, procurant ce type de service industriel.

Notre projet de fin d'études est réalisé au sein de **Société Nationale** pour la Recherche, la Production, le **Transport**, la Transformation et la **Commercialisation** des **Hydrocarbures** (SONATRACH) qui est actuellement un acteur majeur de l'industrie pétrolière en Afrique.

Notre travail consiste à automatiser la nouvelle unité « unité 500 » à l'aide d'un automate programmable industriel S7-300,

Pour cela nous avons partagé le travail comme suit :

- ❖ Chapitre I : Présentation de la raffinerie d'Alger.
- ❖ Chapitre II : Description d'un système automatisé.
- ❖ Chapitre III : Description générale de processus.
- ❖ Chapitre V : Méthodologie de la commande.
- ❖ Chapitre IV : Supervision à l'aide de l'outil Win CC.

Chapitre I

Présentation de la raffinerie d'Alger

Introduction :

En Algérie, l'industrie de raffinage est née avec la découverte et la production du pétrole brut de Hassi Messaoud. La première unité fut construite sur les lieux même de la découverte qui a été orientée vers la satisfaction des besoins excessifs des sociétés opérantes dans le cadre de la recherche et l'exploitation de brut.

Aussitôt l'indépendance acquise, l'Algérie s'est attachée à l'idée d'accéder au développement économique en avantageant la mise en place d'une industrie pétrolière par la transformation systématique de ses hydrocarbures.

I. Historique

LA RAFFINERIE D'ALGER « ex NAFTEC » est une filiale de SONATRACH spécialisée dans le raffinage et la distribution des produits pétroliers sur le marché algérien. Elle a été mise en service en février 1964.

A l'origine, le raffinage était une activité intégrée dans SONATRACH. En 1982, le raffinage et la distribution des produits pétroliers sont séparés et érigés en Entreprise nationale de raffinage et de distribution des produits pétroliers (ERDP-NAFTAL). En 1988, le raffinage, est à son tour, séparé de l'activité distribution est érigé en Entreprise nationale de raffinage de pétrole NAFTEC Algérie. En avril 1998, l'Entreprise devient une filiale dont les actions sont détenues à 100% par le Holding raffinage et chimie du Groupe SONATRACH avec un capital social de 12 000 000 000 de DA dénommée Société nationale de raffinage de pétrole NAFTEC Spa. En 2009, la société NAFTEC a été dissoute et a été récupérée par la société mère, sous le nom de SONATRACH Activité Aval Division Raffinage.

Depuis le 10 Janvier 1964 jusqu'à 1971 la raffinerie d'Alger était alimentée par Tankers du port pétrolier de Bejaia au port pétrolier d'Alger, et puis par pipe de diamètre 26" jusqu'au parc de stockage. En 1971, un piquage a été effectué au niveau de Beni-Mansour à partir du pipe de 24" reliant Hassi-Messaoud par un oléoduc de 16" alimentant la raffinerie en pétrole brut ainsi que l'extension du parc de stockage (un bac de brut, divers bacs de produits finis et semi-finis et une sphère de butane).

La raffinerie d'Alger est donc approvisionnée par le pétrole de Hassi- Messaoud qui est caractérisé par une faible teneur en soufre et une grande richesse en hydrocarbures légers.

II. Présentation de la raffinerie d'Alger

La raffinerie d'Alger est située à Sidi Arcine sur la commune de Baraki à 20km à l'est d'Alger et se trouve à une altitude de 20 m.

Le site de la raffinerie d'Alger occupe une superficie totale de 182 hectares (bâti et clôturé 96 Hectares) et est délimitée :

- au Nord Ouest par le dépôt NAFTAL GPL et le centre enfûteur
- au Nord par les habitants d'El Harrach
- au Sud par les habitations de Baraki
- au Sud Est par la Direction Générale de SONATRACH/ACTIVITÉ AVAL/DIVISION RAFFINAGE et le siège de SONATRACH/TRC
- au Nord, Nord Ouest, Sud Ouest et Est par des terrains agricoles.

La raffinerie d'Alger est liée au port pétrolier par une nappe de pipes d'une longueur de 14 km. Cette nappe est essentiellement souterraine. Néanmoins elle présente quelques portions aériennes :

- à l'intérieur de dépôts à accès réglementé (2 portions aériennes)
- à proximité d'habitations et d'infrastructures de transport pour la traversée de cours d'eau notamment (3 portions aériennes).

Le port pétrolier se trouve dans l'enceinte du port d'Alger du côté Est, appelé aussi Quai 37.



Figure 1 : Vue aérienne avec Google Earth présentant l'emplacement de la raffinerie d'Alger

La raffinerie d'Alger contient des installations qui se composent d'unités de production et d'installation générale à savoir :

II.1. Unités de productions

- Distillation atmosphérique
- Reforming catalytique
- Gaz Plant

II.2. Installations générales

- Centrale thermoélectrique pour la production des utilités (électricité, vapeur, air, eau traitée).
- Un parc de stockage pour les produits finis et semi-finis.
- Des ateliers d'entretien (mécanique, tuyauterie chaudronnerie, électricité contrôle et instrumentation).
- Un laboratoire de contrôle de qualité des produits (pour la conformité).

II.3.Produits de la raffinerie d'Alger

La raffinerie d'Alger traite 2,7 millions de tonnes par an de pétrole brut.

Elle produit des GPL (butane et propane) et des carburants (essence normale et super, kérosène et gas-oil) pour l'approvisionnement du marché intérieur. Le fuel et les excédents de naphta sont exportés.

De plus, la raffinerie possède des moyens de stockage et d'expédition par pipes, par bateaux et par route.

II.4.Organisation de la sécurité de la raffinerie d'Alger

La politique de sécurité mise en place par SONATRACH/ACTIVITÉ AVAL/DIVISION RAFFINAGE est répercutée au niveau des différents sites par le département Hygiène Sécurité et Environnement (HSE) qui veille à sa bonne application. La politique est, en outre, reprise au niveau d'un manuel HSE. Ce dernier renferme des mesures de sécurité appliquées au niveau des sites.

La problématique de la sécurité est aussi traitée dans les manuels opératoires puisque pour chaque unité de l'installation, les procédures, propres au procédé, y sont formalisées. Ces dernières permettent, pour les différents opérateurs, la maîtrise des procédés et de l'exploitation.

Comme cela a déjà été mentionné ci-dessus, en cas d'incident, la raffinerie peut toujours compter sur des moyens d'intervention appropriés. Ces moyens consistent dans des moyens fixes et mobiles d'intervention mais aussi dans un personnel convenablement formé.

Un manuel de sécurité remis à chaque membre du personnel reprend les consignes générales pour la lutte contre l'incendie.

La raffinerie et le port pétrolier disposent d'un Plan d'Organisation Interne (POI) Incendie/Explosion.

II.5.Organisation du département HSE (Hygiène, Sécurité et Environnement) :

Le département Hygiène, Sécurité et Environnement sont composés de 4 services :

- Service intervention
- Service prévention
- Service accueil et identification
- Cellule environnement

II.5.1Service intervention

Ce service, composé de 52 agents assure d'une manière continue, la surveillance et les interventions sur les installations.

Le service intervention a pour tâches principales :

- Protéger et sauvegarder le personnel ainsi que le patrimoine de l'entreprise.
- Mener, en cas d'urgence, les actions conformément aux différents plans d'organisation des secours : POI, Plan ORSEC....
- S'intégrer aux opérations d'intervention dans le cadre de l'assistance mutuelle.
- Gérer les installations et les équipements d'intervention et de secours.
- Concrétiser les programmes de formation et d'exercices de lutte contre l'incendie.

II.5.2.Service prévention

Ce service est composé de 9 personnes et assure :

- La supervision et le contrôle des installations.
- La gestion des risques liés aux travaux.
- La préservation de la santé des travailleurs.
- Le contrôle de la conformité des pratiques par rapport aux normes et aux règles du manuel HSE.

Le service prévention a pour tâches principales :

- Prévoir les risques d'accident et d'incident au sein des installations de l'entreprise.
- Garantir le respect des normes et réglementations de sécurité.
- Assister et contrôler tous les organes et structures d'exploitation en matière de sécurité.
- Promouvoir et développer l'organisation globale en matière d'hygiène et de sécurité.
- Diffuser les consignes de sécurité.
- Sensibiliser l'ensemble du personnel aux règles en matière de sécurité et d'hygiène.
- Contrôler les installations techniques et assurer le suivi des travaux.
- Réaliser des enquêtes et des statistiques des accidents du travail.

II.5.3.Service télésurveillance et contrôle d'accès

Le service accueil a pour mission :

- Le contrôle des accès et des sorties des personnes et des véhicules.
- L'accueil et l'orientation des visiteurs en veillant à la bonne application des règles de sécurité.
- L'exploitation des systèmes de surveillance (vidéosurveillance, contrôle d'accès anti intrusion)

II.6. Cellule environnement

- ▶ La cellule environnement dépend hiérarchiquement du département HSE
- ▶ Elle est constituée par (02) ingénieurs environnement chargés des inspections et du contrôle environnemental sur les différents types de rejet.

II.6.1. Le rôle de la cellule Environnement

- ▶ La gestion, le contrôle et l'élimination des différents déchets :
- ▶ Déchets Liquides
- ▶ Déchets solides
- ▶ Les rejets atmosphériques
- ▶ Domaine sol et sous sol
- ▶ Pollutions sonores
- ▶ Luminosité
- ▶ Potabilité de l'eau
- ▶ Gestion des produits chimiques

III. Description des installations**III.1. Fonctionnement général des installations**

La raffinerie traite le pétrole brut produit par les puits d'Hassi Messaoud. Le pétrole brut est reçu par pipeline venant du dépôt d'Haoud El Hamra.

III.1.1. Installations existantes

La raffinerie est équipée des installations suivantes :

- a) Unité combinée :
 - Section 100 - Topping : unité de distillation atmosphérique
 - Section 200 : Platforming : unité du reforming catalytique
 - Section 300 : Gas plant : unité de récupération des GPL.
- b) Centrale et utilités :
 - Traitement d'eau.
 - Générateur des vapeurs.
 - Groupe électrogène.
- c) Expédition :
 - Bacs de stockage.
 - Pomperie.
 - Port pétrolier.

IV. Présentation des unités

IV.1. Unité de distillation atmosphérique du brut « unité 100: Topping »

L'unité 100 est une unité de distillation atmosphérique ou Topping. Elle a pour but de fractionner le Pétrole brut en un certain nombre de coupes ou fractions classées selon les températures d'ébullition des hydrocarbures.

Elle produit ainsi de l'essence SR (Straight Run), des gas-oils lourds et légers, du kérosène, des solvants lourds et légers, des gaz liquéfiés et un résidu atmosphérique.

La capacité de l'unité de traitement du pétrole brut est de 2.700.000 tonnes par an. Cette unité est composée des circuits : préchauffe, chauffage et distillation fractionnée.

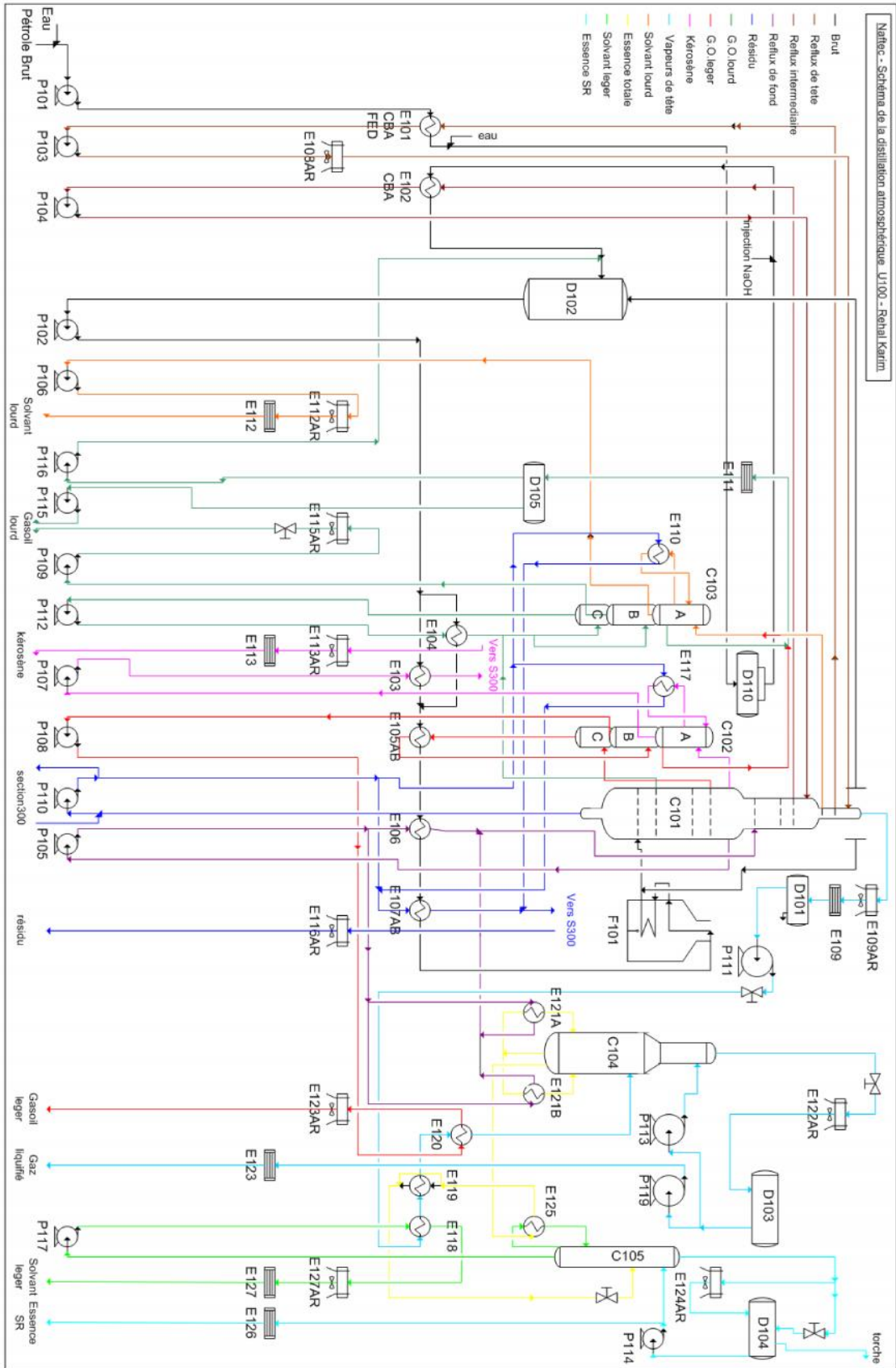


Figure 2 : Schéma de l'unité 100

IV .1.1.Description schématisée du processus:**1.1 Distillation atmosphérique :**

A partir des bacs de stockage le pétrole brut de Hassi Messaoud ou le mélange de brut Hassi Messaoud et de condensât Hassi R'mel, est pompé à une température de 27°C au moyen des pompes verticales P101A, P101B, P101C, pour être refoulé en deux courants identiques dans les échangeurs E101A,B,C,D,E,F où le brut s'échauffe par échange avec le reflux circulant de tête dont la circulation est assurée par la pompe P103 A ou P103B.

Le brut chauffé quitte l'échangeur E101 pour entrer dans le dessaleur D110 ensuite dans le E102A, B, C où c'est le reflux circulant intermédiaire qui lui fournira de la chaleur.

Le brut ainsi chauffé, entre dans le ballon de détente D102 sous contrôle de niveau LRC 101, où la pression est maintenue constante au moyen du régulateur de pression PRC101. Dans le ballon de détente le brut se débarrasse d'une partie des produits légers, ainsi que de l'eau restant encore dans la charge et qui est susceptible de corroder les tubes du four F101.

Les produits légers sont réintégrés dans le brut après sa sortie du four et avant son entrée dans la colonne de distillation atmosphérique C101.

Du ballon D102, le brut est repris par la pompe P102A ou P102B pour être refoulé sous contrôle de pression PRC105 dans les échangeurs E103 et E104 en deux courants parallèles où il s'échauffe par échange thermique avec le kérosène et le gasoil lourd successivement. A la sortie de ces deux échangeurs, les deux courants parallèles se réunissent en un seul avant de rentrer successivement dans les échangeurs E105, E106 et E107 où le brut s'échauffe par échange thermique avec le gasoil léger, le reflux circulant inférieur et une partie du résidu chaud.

1.1.1 Section du four F101 :

À la sortie de l'échangeur E107 le brut se trouve porté à une température convenable (de l'ordre de 227°C) pour le cas du brut Hassi Messaoud seul, il entre alors dans la zone de convection du four F101 en deux groupes de quatre passes parallèles sous contrôle de débit FIC 101,102.....108.

Dans chaque cellule après la zone de convection, les quatre passes parallèles s'assemblent deux à deux en pénétrant dans la zone de radiation.

Le brut quitte chaque cellule par deux sorties parallèles de (8 ") qui se réunissent en une seule de (18 ") provenant de chaque cellule se joignent en une seule ligne de transfert de (24") où le brut s'écoule partiellement vaporisé vers la colonne atmosphérique C101. La température du brut est

contrôlée pour les cellules A et B respectivement par les enregistreurs et régulateurs de températures TRC 106 ET TRC 107.

Ces régulateurs de température réajustent à leur tour les FRC 125 et FRC 126 qui sont placés sur les lignes de gaz de chauffe alimentant les 44 brûleurs du four.

Le chauffage du four est assuré par la combustion du gaz de chauffe seulement, un réservoir de rétention D107 maintenu à une pression constante par le PIC 104 permet un débit régulier du gaz de chauffe.

Avant son entrée dans la colonne atmosphérique C101, le brut reçoit les vapeurs flashées du ballon D102.

Les six plateaux du fond travaillent à l'épuisement du brut réduit initial par un stripage à la vapeur d'eau surchauffée sous contrôle manuel (HCV-102) ce qui permet de le débarrasser des produits légers et d'obtenir au fond de la colonne un résidu à point de flash correct.

La section au dessus de la zone d'expansion comprend 43 plateaux de rectification, Dans cette section s'opère la séparation des différentes coupes qui seront soutirées de la colonne aux différents niveaux et par ordre de volatilité croissante. Le gasoil lourd est soutiré du plateau 11 pour être envoyé dans la colonne C103C, le gasoil léger des plateaux 17 ou 19 pour être envoyé dans la colonne C102C, le kérosène des plateaux 24 ou 26 pour être envoyé dans la colonne C102A et le solvant lourd est soutiré des plateaux 34 ou 36 pour être envoyé dans la colonne C103 A, enfin la vapeur de tête de la colonne C101 constituée par un mélange (LPG et d'essence totale) quitte la colonne pour se condenser partiellement à travers les aéroréfrigérants E109Ar suivi des deux réfrigérants à eau E109A/B. le produit de la condensation est recueilli dans le ballon de recette D101 avant d'être repris par la pompe P111 et envoyé à la section de stabilisation.

Les soutirages latéraux du gasoil lourd et du gasoil léger subissent un stripage à la vapeur d'eau dans les stripeurs respectives C103 C et C102C avant d'aller chauffer le brut dans les échangeurs E104 et E105 dans la section de préchauffage.

Ces produits une fois refroidis reviennent respectivement dans les sécheurs C103B et C102B où règne un vide de l'ordre de 70 mm Hg. Ce vide permet de débarrasser le gas-oil pollué de l'eau entraînée et ramène ces produits aux spécifications voulues relative à la teneur en eau, à savoir 80 ppm. Une légère quantité des gasoils est cependant vaporisée dans ces deux sécheurs. Cette vapeur est totalement condensée par le condenseur E111, et recueillie ensuite dans le ballon D105, avant d'être reprise par la pompe P116A/B et renvoyée dans le ballon de flash D102, les vapeurs restantes sont aspirées par l'éjecteur de vide.

Vu la forte tension de vapeur du kérosène et du solvant lourd le procédé sous vide ne permet pas de les débarrasser de l'eau entraînée sans provoquer des pertes énormes de ces produits pour cette raison on remplace le stripage à la vapeur d'eau par un rebouillage par le résidu au moyen des rebouilleurs E117 et E110 placés verticalement à coté des colonnes de stripage C102A et C103A. La chaleur fournie à ces deux rebouilleurs est assurée par une partie du résidu chaud sous contrôle de débit FRC 107 et FRC 106.

Une fois le kérosène et le solvant lourd sont débarrassés des produits légers dans leur colonne de stripping C102A et C103A, seront repris respectivement par les pompes P107 et P106, le kérosène pour chauffer le brut dans l'échangeur E103 et le solvant lourd refroidis à travers l'aéroréfrigérants E112 Ar ensuite à travers E122 AE.

1.1.2 Équilibre Thermique :

L'équilibre thermique de la colonne atmosphérique est obtenu par trois reflux circulants sous contrôle de débit.

Le reflux circulant de tête, qui est soutiré au plateau 46 est contrôlé par le FRC 112, ce reflux chauffe le brut dans l'échangeur E101 A,B,C,D,E,F et retourne à la colonne C101 au niveau du plateau 49 à une température réglée par une vanne à trois voies (TRCV 101 placée sur l'aéroréfrigérants E108Ar) en fonction de la température de tête de la colonne.

Le reflux circulant intermédiaire est soutiré au plateau 34 sous contrôle de débit FRC113, ce reflux chauffe le brut dans l'échangeur E102 A, B, C et retourne à la colonne atmosphérique au niveau du plateau 36.

Le reflux circulant inférieur est soutiré au plateau 18 sous contrôle de débit FRC114. Une partie ira chauffer le brut dans l'échangeur E106, et une autre partie au rebouilleur E121 A/B du Débutaniseur C 104 assurant ainsi les besoins en chaleur de cette colonne.

1.1.3 Section de distillation atmosphérique :

La colonne atmosphérique C101 est la pièce principale de l'unité de distillation atmosphérique, c'est une colonne qui comprend 49 plateaux, dont 6 se trouvent dans la section d'épuisement et sont séparés des autres par la zone d'expansion où vient se détendre le brut partiellement vaporisé. Cette détente provoque la séparation du liquide (brut réduit initial) qui descend vers la section d'épuisement, et de la vapeur qui monte vers la section de rectification.

1.1.4 Section de stabilisation :

La colonne de stabilisation ou de débutanisation C104 a pour but de séparer les gaz liquéfiés de l'essence totale, et de permettre ensuite à la colonne de redistillation C105 de séparer l'essence SR débutanisée du solvant léger.

La partie liquide du ballon de recette D101 est pompée par la pompe P 111, envoyée dans l'échangeur E118 dont l'échange thermique se fait avec le solvant léger du fond de la C105, dans l'échangeur E119 avec le fond de la C104 et dans l'échangeur E120 l'échange thermique se fait avec le gas-oil léger sous contrôle de température TRCV102, avant de rentrer dans la tour de débutanisation au niveau de l'un des 3 plateaux 25,24 ou 20 ce qui permet une plus grande souplesse dans la marche de la colonne.

Le rebouillage de la colonne C 104 est assuré par une partie du reflux circulant inférieur de la tour atmosphérique C101 sous contrôle de température TRC 103 réajustant le régulateur de débit FRC 108.

Le produit de tête formé par les gaz liquéfiés est recueilli dans le ballon de recette D103 après condensation à travers l'aéroréfrigérant E122Ar, une partie de la phase liquide est envoyée vers l'unité des gaz plant (U 300) par la pompe P 119 après refroidissement dans l'aéroréfrigérant E 123 Ar. L'autre partie assure l'équilibre thermique par un reflux froid envoyé sous contrôle de débit FRC 109 au sommet de la colonne C 104 par la pompe P 113. Le liquide du fond de la C104 quitte la colonne sous contrôle du régulateur de niveau LRC105, se dirige vers la colonne de redistillation C105 sous l'effet de la différence de pression.

1.1.5 Section de redistillation :

La colonne de redistillation C105 permet de séparer la coupe d'essence débutanisée obtenue comme produit de tête de cette colonne du solvant léger soutiré au fond et qui constitue l'alimentation principale de l'unité de reforming catalytique.

L'alimentation de cette colonne arrive du fond du Débutaniseur C104 suffisamment chaude pour assurer le rebouillage nécessaire à la séparation essence – SR & solvant léger.

La quantité de chaleur nécessaire au rebouilleur E125 est assurée par le jeu d'une vanne à trois voies sous contrôle de température TRC104 placée au 3ème plateau. La température de l'alimentation de la colonne de redistillation est contrôlée par la TRCV105 placé sur l'échangeur E119, ce qui permet un abaissement de température suffisant avant l'entrée de l'alimentation au niveau de l'un des plateaux 9, 11,13.

L'essence débutanisée quitte le sommet de la tour C105 pour être recueillie dans le ballon de recette D104 après condensation à travers l'aéroréfrigérant E124 Ar elle sera reprise par la pompe P114 vers la limite batterie.

Cette même pompe envoie vers le sommet un reflux froid, sous contrôle de débit FRC 110, réalisant ainsi l'équilibre thermique de la colonne C105.

Le produit de fond, constitue une partie de l'alimentation de l'unité de reforming quitte la colonne sous contrôlée du régulateur LRC106 placé sur le refoulement de la pompe P117, cette pompe envoie le solvant léger vers l'échangeur E118 pour chauffer l'alimentation du Débutaniseur, puis vers l'aéroréfrigérant E127Ar, avant de l'acheminer vers la limite batterie.

1.1.6 Section de mélange des produits :

Cette section est destinée à mélanger certaines coupes ou produits obtenus dans les sections précédentes afin de préparer d'autres produits commerciaux ayant des spécifications bien déterminées quant à leur point de flash, viscosité, point de congélation et densité.

Les constituants de base sont le résidu atmosphérique, le gasoil lourd, le gasoil léger, ainsi que le kérosène qui, par le mélange en proportions définies permettent de préparer le fuel oil lourd n°1 et 2, le fuel oil léger et le gasoil moteur. Des régulations de débits FRC dont certaines sont réajustées par des régulateurs de rapport de débit d'ajuster les proportions des constituants de base pour satisfaire aux spécifications des produits commerciaux.

IV.2. Unité de reforming catalytique « unité 200: Platforming »

L'unité 200 est une unité de reforming catalytique aussi appelée Platforming. Son but est d'augmenter l'indice d'octane des solvants lourds et légers fabriqués par l'unité 100. C'est une base principale pour la fabrication des carburants automobile (essence normal et super). Cette unité comporte les circuits : catalytique, stabilisateur et générateur de vapeur.

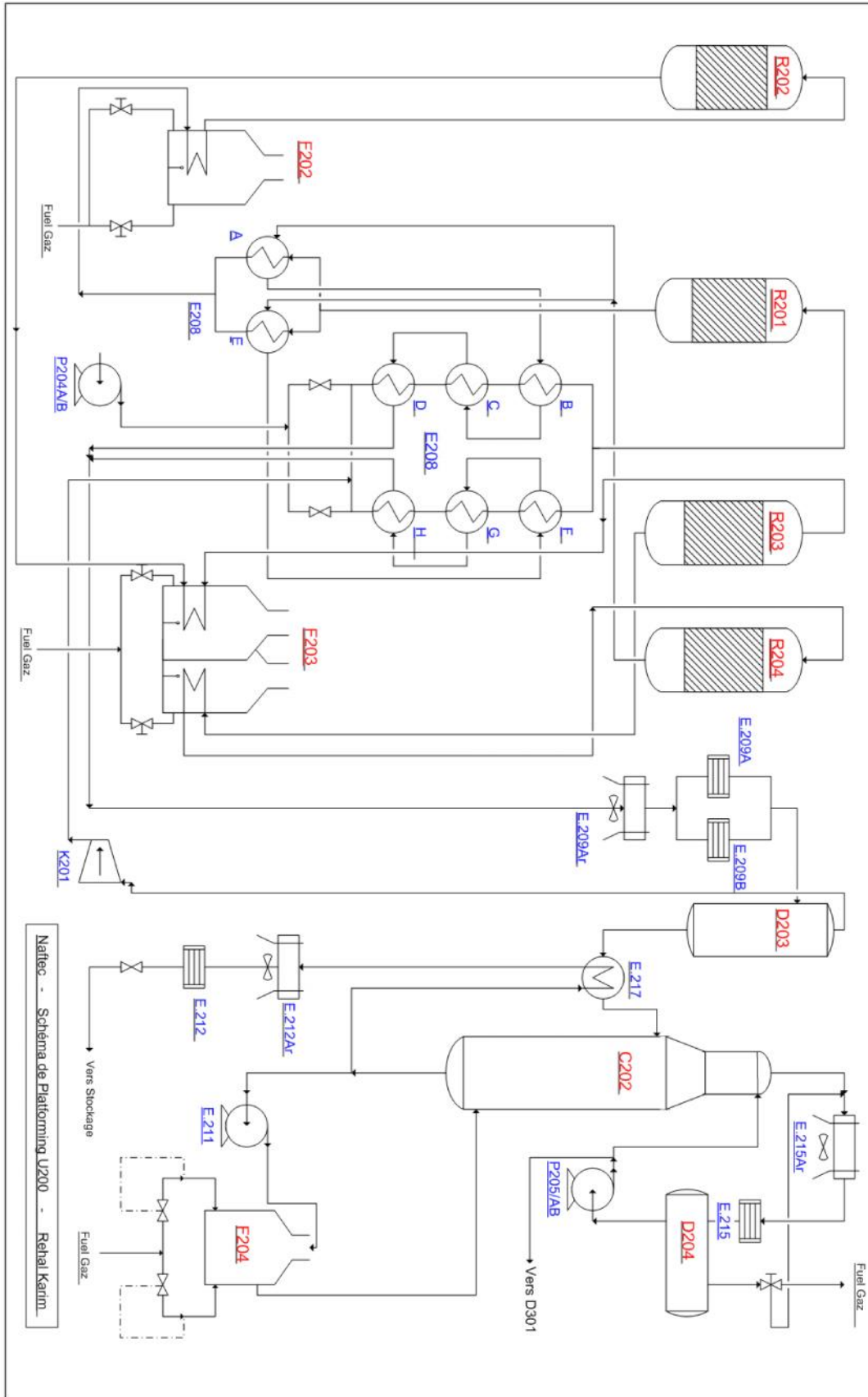


Figure 3 : Schéma de l'unité 200

IV.2.1. Description schématisée du processus:**1. Description de l'unité :**

La charge (solvant) venant soit de l'unité 100 soit des bacs A102 et A104 est reprise par la pompe P204A/B et refoulée dans deux batteries parallèles d'échangeurs E208 D,C,B et 208 FGH.

La répartition dans chaque batterie est faite par les FRC.214 et 215, en aval des FRCV est injecté l'hydrogène de recyclage. Venant du compresseur K.201, dans les E208, la chaleur cédée par l'effluent du troisième réacteur R.204 permet de porter à 357°C la charge du R.201 qui est alors partiellement vaporisée.

Le R.201 est un réacteur de garde rempli d'un catalyseur (hydrobon) dont le rôle est de purifier la charge en retenant des contaminants tels que le plomb, Arsenic qui empoisonneraient le catalyseur de platforming en se combinant au platine.

Les vapeurs ont très sensiblement la même composition à l'entrée et à la sortie l'effluent du R.201 entre dans les E208A et E où il est réchauffé de 357°C à 443°C par l'effluent du R204. Il entre en suite dans le four F202 pour être porté à la température de réaction du platforming

1.1. Circuit réaction du platforming :

Il comprend trois réacteurs à l'intérieur des quels se réalisent les réactions chimiques; chaque réacteur est précédé d'un four dont la fonction est de porter la charge du réacteur à la température voulue.

1.2. Four F 202 :

Il comprend deux circuits parallèles situés à l'intérieur de la chambre de combustion ce four est du type à mur radiant, il est caractérisé par la présence d'un grand nombre de brûleurs à gaz à flamme courte répartis en 2 rampes de chaque côté du mur, ce qui permet d'obtenir la température voulue sans risquer les coups de feu sur les tubes.

La température à la sortie des circuits est réglée par les TRC 207/208 qui agissent sur la pression du gaz alimentant chaque rampe de brûleurs.

Les fumées quittant la chambre de combustion passent dans la zone de convection où se trouvent 264 tubes du générateur de vapeur et 8 tubes, du surchauffeur de vapeur.

Les deux circuits du F202 se rejoignent à la sortie du four pour entrer dans le premier réacteur de platforming R.202 sous une pression de 33,6 bars et une température, suivant le NO, pouvant atteindre 538°C maximum.

1.3.Four F 203 :

L'effluent qui quitte le réacteur précédent se trouve à une température d'environ 485°C et une pression de 33,4 bars.

Il pénètre ensuite dans le four double F.203 à travers deux circuits contrôlés par les enregistreurs de température TRC203 et TRC 204. a la sortie de ce four, ces deux circuits se rejoignent pour entrer dans le deuxième réacteur R.203, les pressions et températures d'entrée dans ce réacteur sont de l'ordre de 32,2 bars et 532 °c maximum.

Après réaction dans le R.203, elles ne sont plus que de l'ordre de 31,6 bars et 527°C, de là, l'effluent pénètre une deuxième fois dans le four F203 à travers deux circuits sous contrôles des TRC205 et TRC206, à sa sortie l'effluent pénètre dans le 3^{ème} réacteur R.204.

1.4.Circuit effluent :

L'effluent qui quitte le réacteur précédent sous une pression de 31,6 bars et une température de 527°C va servir au réchauffage du solvant de charge par l'intermédiaire des échangeurs E208 A, B, C, D, E, F, G, H. à la sortie de ces échangeurs l'effluent qui quitte le réacteur R.204, n'est plus qu'à 30 bars et 150°C. il est alors refroidi par l'aéroréfrigérant E209Ar jusqu'à 49°C et deux réfrigérants à eau E209 A et B jusqu'à 38°C pour entrer ensuite dans le ballon D203 dont le but est de séparer le platformat de l'hydrogène formé au cours des réactions précédentes

1.5.Circuit gaz de recyclage :

Les gaz du ballon D203 (gaz de recyclage) qui sont à 38°C et 28 bars de pression, sont repris par le compresseur K.201 et refoulés vers les deux circuits de charge entre les FRCV 214 et FRCV215 et les échangeurs E208 H et D.

1.6.Débutaniseur C202 :

Le but de cette colonne est de stabiliser le platformat c'est-à-dire le débarrasser des butanes et plus légers qui seront traités au gaz plant, l'effluent refroidi du 3^{ème} réacteur sort en fond du ballon D203 passe à travers l'échangeur E211 où il est réchauffé par le platformat stabilisé du fond de la C202 pour pénétrer dans le débutaniseur au niveau du 15^{ème} plateau sous une pression de 21 bars et une température de 152°C.

1.7.Circuit tête Débutaniseur :

Les vapeurs d'hydrocarbures sortant de C202 à 21 bars et 77°C passent par l'aéroréfrigérant E215 Ar où elles sont partiellement condensées.

Les produits de E215 Ar à 49°C passent dans le condenseur E215 pour arriver dans le ballon D204 à une température de 38°C, la pression dans ce ballon est maintenue constante par la PRC 203 qui laisse échapper la phase gazeuse en excès vers le fuel gas à travers le FR 211.

La phase liquide reprise par la pompe P205 A ou P205B est envoyée en partie en reflux au sommet du débutaniseur au 30^{ème} plateau, le débit de ce reflux est contrôlé par la TRC 209 qui règle la température de tête de la colonne, ce débit est enregistré par le FR 210. L'autre partie de la phase liquide constitué par du butane et plus léger est envoyée vers le ballon D301 de l'unité de gaz plant, le débit est enregistré par le FR209, le LRC 201 maintient constant le niveau du liquide dans le ballon D 204.

IV.3.Unité de traitement du gaz « unité 300 : gaz plant »

Les vapeurs de LPG récupérées à partir des unités de topping et de reforming catalytique sont principalement chargées en butane et en propane.

Le passage de ces vapeurs dans l'unité gaz plant permet donc de séparer et de récupérer le propane et le butane commercial. Cette unité est spécifiée par ses tamis moléculaires.

IV.3.1. Description schématisée du processus

3.1.1. Description de l'unité :

Section de déethanisation et de séparation de propane, butane

Cette unité permet d'obtenir le propane et le butane commerciaux. Son alimentation est un mélange de gaz liquéfiés provenant des ballons de recette des débutaniseurs de l'unité de Distillation Atmosphérique et de l'unité de Reforming Catalytique. Elle est constituée par des produits légers tels que l'hydrogène, le méthane, le propane et le butane et une très légère quantité de pentane. Du réservoir de stockage D-301 la pompe P-301 refoule, sous contrôle de débit FRC-301, l'alimentation du déethaniseur C-301 vers l'une des 3 entrées de cette colonne qui se situent au niveau des plateaux 11, 13 ou de la section conique. La séparation effectuée consiste à enlever à la charge des composés dits incondensables, c'est-à-dire H_2 , CH_4 et principalement C_2H_6 , pour ne laisser au fond de la tour qu'un mélange de propane et de butane dont la séparation ira s'effectuer dans la colonne C-302.

L'apport de chaleur nécessaire à l'opération de déethanisation est assurée par le rebouilleur E 302 (type kettle) chauffé par le solvant lourd refoulé par la pompe P-106, alors que l'équilibre thermique de la colonne est obtenu en envoyant vers cette tour un reflux froid au moyen de la pompe de reflux P 302 sous contrôle de débit FRC-302.

Le produit de tête de la colonne se condense partiellement dans le condenseur E-301 A / B avant d'être recueilli dans le ballon D 302. La partie liquide est renvoyée comme reflux froid, alors que la partie vapeur se dirige vers le réseau de gaz de chauffe des unités.

Du fond de la colonne C-301 sort le mélange C_3 , C_4 déethanisé sous contrôle de niveau LRC 301 pour aller vers le splitter (C_3 , C_4) de C 302 où s'effectuera la séparation propane, butane. La colonne C - 302 contient 30 plateaux avec deux entrées d'alimentation possibles au niveau des plateaux 17 et 13.

Le propane quitte la colonne à l'état vapeur, se condense totalement dans le condenseur E-303, et est recueilli dans le ballon de recette D-303 pour être envoyé ensuite dans la section des tamis moléculaires par la pompe P-305. Le butane soutiré du rebouilleur E-304 sous contrôle de niveau LC-302, refroidi dans E-305 AR et E305, est envoyé à la section des tamis moléculaires.

1.1. Section des tamis moléculaires :

Le rôle de cette section est de débarrasser le propane et le butane des produits sulfureux et de l'eau éventuellement entraînée pour les rendre utilisables dans le commerce. Les tamis moléculaires se présentent sous forme de lits adsorbants qui fixent sélectivement l'eau et les composés sulfurés.

Deux réacteurs sont prévus pour chaque produit à désulfurer, dont un seul est en opération alors que l'autre est en régénération. Le cycle de l'opération peut être résumé ainsi : Le propane ou le butane, est admis de haut en bas et à 38°C dans le réacteur en opération C303A ou D305 pour C₃, C303 B ou D307 pour le C₄.

A la sortie du réacteur, le propane ou le butane, se trouve débarrassé des produits sulfurés et de l'eau, et est envoyé au stockage sous contrôle de pression PC- 302 pour le propane et PC- 301 pour le butane.

La régénération des lits des réacteurs se fait au moyen d'un gaz chaud exempt d'oxygène admis sous contrôle de débit FRC-351 pour le butane et FRC -352 pour le propane. Le gaz utilisé ici est de Hassi -R'mel. Il sera chauffé successivement dans E-307 par échange avec l'effluent chaud de la régénération et dans E-308 PAR échange avec le résidu chaud venant de la distillation atmosphérique sous contrôle de température TIC-351.

L'adsorbant régénéré est ensuite refroidi par vaporisation, obtenue par détente dans le réacteur, du propane ou du butane épuré.

Pour terminer il est à signaler que lorsque l'analyse d'échantillons de propane et de butane révèle que ces produits n'obéissent plus aux spécifications requises ils sont envoyés dans le vaporisateur E - 218 chauffé à la vapeur et de là vers le réseau de fuel gaz.

3.1.2 Condition de contrôle :

A) Dééthaniseur C-301 :

Alimentation :

Le débit d'alimentation est contrôlé par l'enregistreur et régulateur de débit FRC-301 placé sur le refoulement de la pompe P-301 de charge de la colonne.

Condition de fond :

La température est contrôlée manuellement en fixant le point de consigne de l'enregistreur et régulateur de température TRC 302.

Lors de l'arrêt de l'unité de distillation, la température sera fixée par le FRC-306 placé sur la ligne de vapeur d'eau à basse pression.

La température du plateau 4 est vérifiée par l'enregistreur de température TR-302. Le niveau est contrôlé par l'enregistreur régulateur de niveau LRC-301 dont la vanne est placée sur la ligne de fond alimentant le splitter C₃ , C₄.

Equilibre thermique :

L'équilibre thermique est contrôlé par l'enregistreur et régulateur de débit FRC-302 placé sur le refoulement de la pompe de reflux P-302.

Pression

Le contrôle de la pression est assuré par l'enregistreur et régulateur de pression PRC-301 dont la vanne est placée sur la ligne de sortie des gaz du ballon D-302

Le contrôle de niveau dans ce ballon est réalisé par LIC-301 qui permet à une partie du gaz de la colonne de by passer le condenseur E-301 A/B.

B) Splitter C₃-C₄ :**Condition de fond :**

La température du fond de la colonne est contrôlée manuellement en fixant le point de consigne de l'enregistreur et régulateur de débit FRC-308.

Ce régulateur est placé sur la ligne d'arrivée du kérosène chauffant le rebouilleur E-304. Lors d'un arrêt de l'unité de distillation atmosphérique cette température sera réglée par le régulateur FRC-307 placé sur la ligne d'arrivée de vapeur d'eau à basse pression. La température du plateau 5 est constamment vérifiée par l'enregistreur de température TR-304.

Le fond de la colonne ne contient pas de liquide .C'est dans le rebouilleur E-304 qu'est contrôlé le niveau du butane par le régulateur LC-302. La vanne régulatrice se trouve sur la ligne 0.32 006BA de butane liquide allant vers la section des tamis moléculaires.

Équilibre thermique :

L'équilibre thermique est assuré par le FRC-305 placé sur le refoulement de la pompe de reflux P-303.

Pression :

La pression est contrôlée par le PRC-302, du type Split range à deux vannes régulatrices une de ces vannes, la PRCV-302A est placée sur le by-pass de gaz chaud allant vers le ballon D-303, l'autre, la PRCV-302 B se trouve sur la ligne de gaz de purge de ce ballon.

En cas de diminution de pression la vanne de by-pass s'ouvre pour amener du gaz chaud et rétablir la pression, alors que dans le cas d'une augmentation de pression les incondensables sont purgés par la vanne PRCV-302 B.

Le niveau dans le ballon D-303 est contrôlé par l'indicateur et régulateur de niveau LIC-302. La vanne régulatrice est placée sur le refoulement de la pompe P-305.

Un enregistreur de débit FR-303 permet de surveiller le débit du propane allant vers la section des tamis moléculaires.

C) Tamis moléculaires :

Le contrôle des différents circuits dans cette section est le suivant :

a) Réacteur en adsorption**Température :**

Aucun contrôle n'est prévu pour la température .l'opération d'adsorption des produits sulfurés a lieu à la température des produits sortants des réfrigérants.

Pression :

La pression est contrôlée par les régulateurs de pression PC-301,pour le butane épuré, et PC-302 , pour le propane .les vannes régulatrices sont placées sur les lignes qui vont vers le stockage des produits.

b) Réacteurs en régénération**Température :**

La température du gaz de régénération (gaz Hassi-R'mel) est contrôlée par l'indicateur et régulateur de température TIC-351 dont la vanne régulatrice est placée sur la ligne de résidu chaud de la distillation atmosphérique.

Débit :

Le débit de gaz de régénération est contrôlé par les enregistreurs et régulateurs de débit FRC-351 pour le butane et FRC-352 pour le propane placés sur les lignes amenant ce gaz vers le réacteur. Le débit de butane utilisé pour le refroidissement est contrôlé par HCV-353, celui du propane par HCV-354.

Pression :

La pression du gaz de purge éliminant les produits restant dans les réacteurs est contrôlée par les indicateur et régulateur de pression PIC-351 pour le butane PIC-352 pour le propane.

V. Zone de stockage

La raffinerie d'Alger possède deux parcs de stockages distincts :

- Une zone de stockage des LPG issus des unités de fabrication, avec pomperie et poste de chargement/déchargement associés.
- Une zone de stockage de tous les autres produits liquides, allant du brut aux produits finis.

Cette zone possède également sa propre pomperie d'expédition.

VI. Centrale

La vapeur est générée par deux chaudières à vapeur produisant chacune 47 t/h à 35 bars et à 400°C. Les chaudières sont alimentées au fuel gaz en condition normale de marche. Dans certains cas, il peut y être ajouté du gaz naturel ou des gaz condensables (propane).

L'eau d'alimentation des chaudières est décarbonatée dans une unité de traitement d'eau.

La chaudière produit une vapeur HP à 35 bars. Un poste de détente fournit de la :

- La Vapeur MP à 16 bars.
- La vapeur HP est utilisée pour le fonctionnement du turboalternateur de 6MW.

Les turbines à vapeur entraînant le compresseur d'air, etc.

La vapeur MP est utilisée pour le fonctionnement :

De turbine à vapeur entraînant le compresseur de gaz K201 et quelques turbines des unités combinées.

Un deuxième poste de détente fournit à partir de la vapeur HP de la vapeur BP (Basse Pression) à 3,5 b

VII.L'organigramme de la raffinerie d'Alger

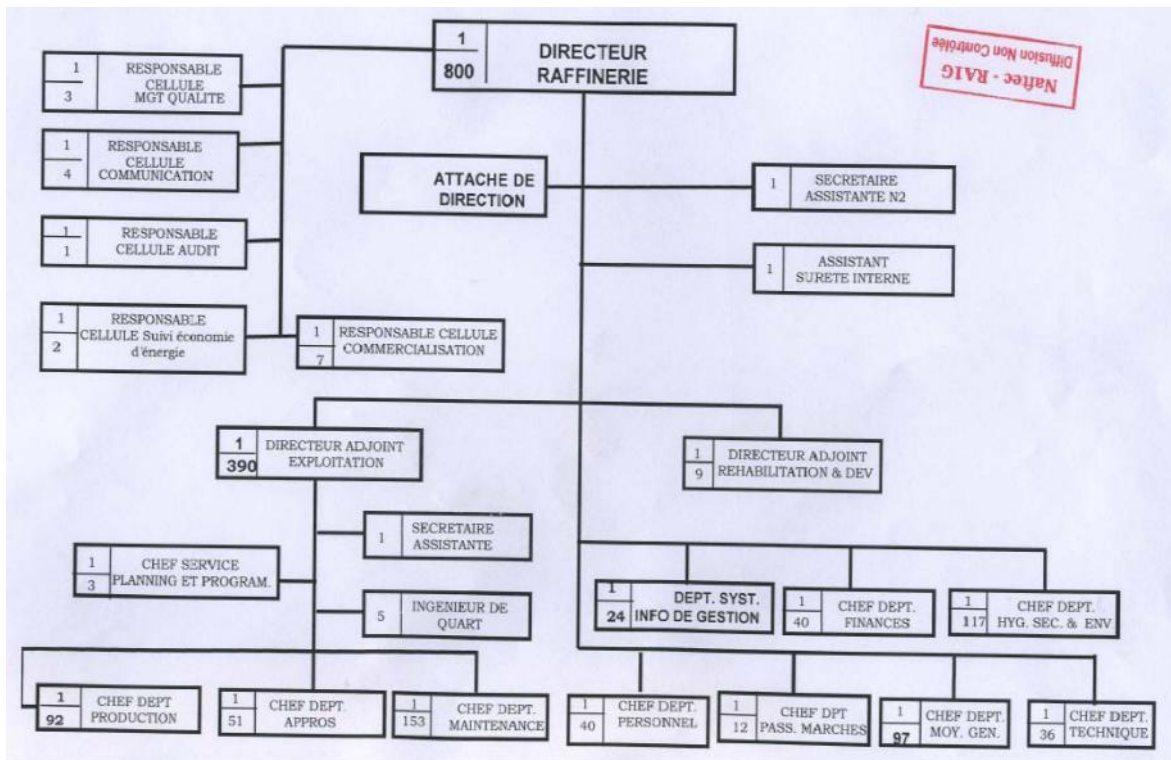


Figure 5 : Organigramme de la raffinerie SONATRACH/ACTIVITÉ AVAL/DIVISION RAFFINAGE d'Alger

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons parlé sur les différentes unités de l'ancienne raffinerie, ainsi que le processus de production des ces trois principaux unités la 100, la 200 et la 300. Les différentes parties de ce procédé ont été exposé afin de bien comprendre le cycle de fonctionnement des ces dernières.

Chapitre II

*Description d'un
système automatisé
de production (SAP)*

Introduction

L'automatisation d'un procédé (c'est-à-dire une machine, un ensemble de machines ou plus généralement un équipement industriel) consiste à en assurer la conduite par un dispositif technologique. Donc, une machine ou un système est dit automatisé lorsque le processus, qui permet de passer d'une situation initiale à une situation finale, se fait sans intervention humaine. Dans notre cas d'étude, c'est l'automatisation. Afin d'atteindre cet objectif, des modifications (améliorations) du système s'avèrent nécessaires.

I. Système automatisé de production

L'automatisation industrielle a connu, au cours de ces dernières décennies, une évolution importante consécutive à l'accroissement des exigences de qualité, de flexibilité et de disponibilité dans les procédés industriels [1]. L'automatisation de ces derniers concerne tous les aspects de l'activité industrielle : production, assemblage, montage, contrôle, conditionnement, manutention, stockage, Son objectif est de réaliser, de manière automatique, des fonctions particulières répondant à des besoins spécifiques.

Un Système Automatisé de Production (SAP) doit donc traiter une matière d'œuvre pour lui apporter une valeur ajoutée de façon reproductible et rentable.

Les productions industrielles sont de plus en plus automatisées [2] Cette progression du degré de l'automatisation concerne l'automatisation d'opérations autre fois manuelles comme les assemblages ou les contrôles, mais aussi les plus poussées d'opérations déjà partiellement automatisées. Ceci se trouve, par exemple, dans le passage en automatique de machines semi-automatiques ou le remplacement de machines rigides (ne fabriquant qu'un seul type de produit) par des machines flexibles susceptibles d'opérer sur plusieurs variantes de produits.

I.2. Structure des systèmes automatisés

Le SAP se décompose en deux parties : la Partie Opérative (PO) dont les actionneurs agissent sur le processus automatisé, et la Partie Commande (PC) qui coordonne les actions de la PO. [1]

I.2.1.La partie opérative

Assure les transformations des produits entrants permettant d'élaborer la valeur ajoutée recherchée. C'est, en général, un ensemble mécanisé. Les principales technologies des chaînes d'action utilisent les énergies générées par de l'électricité, de l'air comprimé (pneumatique) et des fluides hydrauliques. Au plan informationnel, elle émet vers la PC des comptes-rendus caractéristiques des modifications opérées sur les produits. Elle reçoit des ordres qui sont des informations à caractère énergétique déclenchant, arrêtant ou modulant les transformations énergétiques nécessaires aux actions sur les matières d'œuvre.

I.2.2.La partie commande

Reproduit le savoir-faire des concepteurs pour obtenir la suite des actions à effectuer sur les produits afin d'assurer la valeur ajoutée désirée. Elle commande la PO pour obtenir les effets voulus, par l'émission d'ordres en fonction d'informations disponibles, comptes-rendus, consignes et modèle de fonctionnement. Elle peut échanger des informations avec des humains ou d'autres systèmes. La PC est construit à partir de constituants électroniques et électriques et s'appuie essentiellement sur des technologies programmées (automates programmables, microcontrôleurs). Les traitements sont réalisés au plus près des actions à réaliser sur les produits. [1]

I.2.3.PARTIE DIALOGUE ou Partie Relation (PR)

Comporte le pupitre de dialogue homme-machine équipé des organes de commande permettant la mise en/hors énergie de l'installation, la sélection des modes de marche, la commande manuelle des actionneurs, la mise en référence, le départ des cycles, l'arrêt d'urgence... ainsi que des signalisations diverses telles que voyants lumineux, afficheurs, écrans vidéo, alarmes, etc.

Toutes ces parties sont représentées comme suit dans la structure globale d'un SAP :

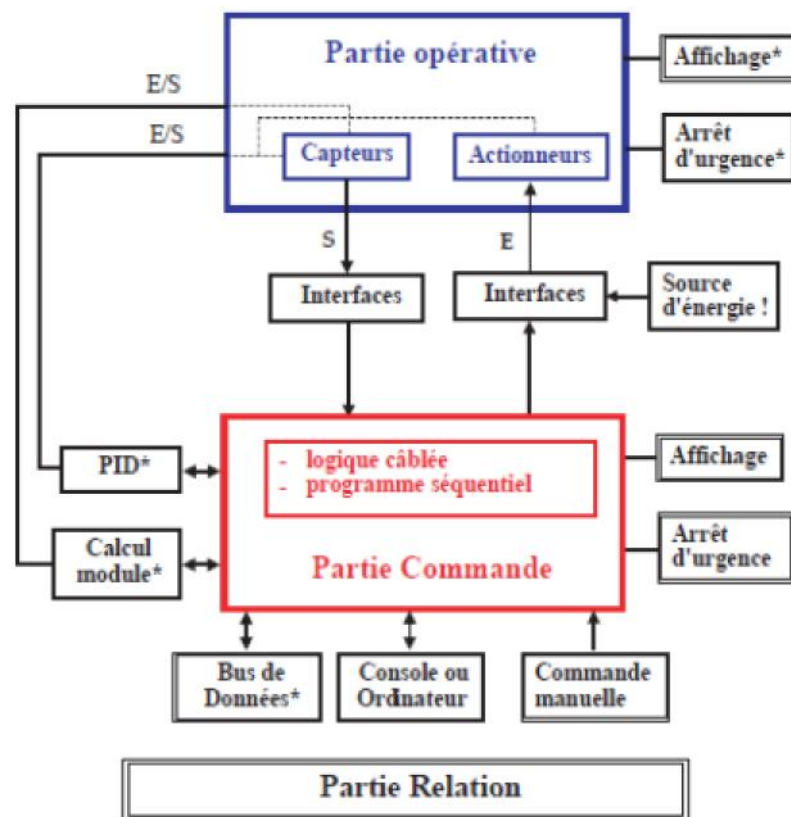


Figure 6: structure d'un système automatisé de production SAP

II. Différents méthodes de commande d'un système automatisé de production

II.1. commande au modèle centralisée

La commande centralisée fait des appels parallèles à des différentes fonctions dans un cycle.

La conception centralisée consiste à ramener les informations en un point central tel que la salle de contrôle. Là elles sont traitées afin de prendre les décisions nécessaires et d'autre part les ordres : c'est la philosophie classique, la seule qui était possible avec les premiers calculateurs.

II.2. Commande au modèle décentralisée

L'appel parallèle de plusieurs fonctions dans un même cycle n'est pas autorisé. On doit programmer des mécanismes de verrouillage appropriés afin d'éviter tout appel parallèle de fonctions.

La micro-informatique, cependant, a fourni depuis de petits modules spécialisés, peu coûteux, de sorte que l'on en vient peu à peu à traiter l'information localement et de façon

entièrement autonome, avec pour l'ensemble du système un gain évident en disponibilité. C'est la philosophie dite décentralisée.

III. Réseaux industriels

Les réseaux industriels ont été introduits petit à petit dans les systèmes automatisés, à des stades divers selon les domaines d'application. Ils sont nés avec le développement de l'électronique et des matériels numériques programmables. L'apparition des régulateurs numériques et des automates programmables a conduit les offreurs à mettre sur le marché des réseaux pour les interconnecter et rapatrier à moindre coût de câblage les informations nécessaires à la conduite par les opérateurs dans les salles de commande.

À l'origine, ces réseaux étaient conçus à partir des connaissances issues des télécommunications en reprenant des protocoles existants. Ce n'est que dans une deuxième étape que l'analyse des architectures des systèmes automatisés a conduit à identifier des besoins spécifiques et donc à définir des services et des protocoles spécifiques aux domaines industriels.

III.1. Les types de réseaux industriels

III.1.1. Les réseaux de terrain

Connectent les capteurs, les actionneurs et les dispositifs comme les automates, les régulateurs et plus généralement tout matériel supportant des processus d'application ayant besoin d'avoir accès aux équipements de terrain. Ils doivent offrir au minimum les mêmes services que les systèmes d'entrées-sorties industriels, mais d'autres très importants, de synchronisation par exemple, seront aussi définis pour faciliter la distribution des applications.

III.1.2. Les réseaux de cellule

Appelés parfois réseaux intermédiaires, ils ramènent aux opérateurs les informations qui leur sont nécessaires pour conduire le processus et qui leur permette de fixer les points de consigne, ou divers paramètres pour les régulateurs et automates. Ils connectent des automates, des systèmes numériques de contrôle-commande, des systèmes de supervision, etc.

III.1.3. Les réseaux d'usine

Irriguent l'ensemble de l'usine, interconnectant des ateliers, des cellules avec les bureaux d'études ou des méthodes, avec les services administratifs, commerciaux et financiers de l'entreprise.

III.2. Technologies des réseaux

Un réseau industriel est constitué d'automates programmables, des interfaces hommes/machines, d'ordinateurs, des équipements d'entrées/sorties, reliés entre eux grâce à des lignes de communication, telles que des câbles électriques, des fibres optiques, des liaisons radio et des éléments d'interface, tels que des cartes réseaux, des gateways (passerelles). L'arrangement physique du réseau est appelé **topologie physique** ou architecture du réseau.

Lorsque l'on considère la circulation des informations, on utilise la terminologie de topologie logique. On distingue généralement les topologies suivantes : [05]

- point à point
- en bus,
- en étoile,
- en arbre,
- en anneau,
- maillées.

III.2.1. Avantage et inconvénient des réseaux industriels

Un réseau local industriel est utilisé dans une usine ou tout système de production pour connecter diverses machines afin d'assurer la commande, la surveillance, la supervision, la conduite, la maintenance, le suivi de produit, la gestion, en un mot, l'exploitation de l'unité de production.

Les réseaux industriels ont permis de gérer dans un premier temps des E/S décentralisées, puis la périphérie d'automatisme.

a). Avantage :

- installation locale ou distante du produit plus facile
- extension possible des applications
- transferts de données vers des hôtes répartis pour le traitement et la supervision automatiques du produit

- gestion, diagnostics et réparation à distance de l'équipement

Ces réseaux de terrain contribuent à réaliser

- Des gains de câblage importants (suppression des boucles analogiques 4-20mA).
- Intelligence déportée.
- Mais surtout ils permettent de rendre accessibles des services sur tout le site : Diagnostic, Programmation et réduction des coûts de maintenance

III.2.2. Inconvénients

- sécurité des informations
- sécurité des informations
- Demande une étude préalable pour des performances optimales et pour le choix du réseau (Topologie, Vitesse, standard ou Propriétaire.....)
- coût direct du prix du Bus de Terrain.

Conclusion

Chaque automatisation requière une bonne compréhension du fonctionnement du système ainsi que l'établissement d'un modèle et ce, afin d'identifier et d'attribuer les entrées/sorties adéquates au système étudié, et la configuration de la communication entre les automates.

L'emploi de réseaux de communication dans les architectures d'automatisme industriel permet d'augmenter leur flexibilité et donc de répondre aux besoins d'adaptation des machines et des installations. Se faisant, ils obligent à des choix qui nécessitent des connaissances particulières afin d'effectuer les bonnes sélections parmi la multitude de réseaux de communication existants. Des critères simples sont applicables : ouverture, standardisation et adéquation.

Le prochain chapitre sera consacré à la présentation de la nouvelle raffinerie et la description de processus.

Chapitre III

Description générale du processus

Introduction

L'hydrotraitement est un procédé utilisé en raffinage du pétrole et qui a pour but d'enlever le soufre contenu dans les fractions légères telles que le naphta léger et le naphta lourd et naphta total. L'enlèvement de soufre se fait en présence d'hydrogène

I. Unité d'hydro traitement de Naphta-Unit-500-NHT

I.1. Objet de procédé

L'objectif de l'Unité d'hydrotraitement du Naphta est de produire des charges d'alimentation hydro-traitées propres pour alimenter l'Unité d'Isomérisation (UNIT-510-LNISOM) et l'Unité de Reforming catalytique (UNIT-520-CCR). Ces charges d'alimentation doivent être suffisamment basses en contaminants tels que le soufre, l'azote, l'eau, les halogènes, les dioléfines, les oléfines, l'arsenic, le mercure et d'autres métaux afin de ne pas affecter les unités en aval. Un lit de protection du soufre est installé sur le courant de fond du stripper pour protéger les unités en aval du H₂S dissous pouvant être transporté en cas de désordres du stripper. De la même manière, un lit de protection du mercure est installé sur le naphta désulfuré refroidi pour éliminer toute trace du mercure présent dans le naphta envoyé aux unités en aval (l'unité d'isomérisation et l'unité de reforming catalytique CCR).

Ce procédé comprend les trois opérations subséquentes:

- 1- Traitement du naphta dans un réacteur adiabatique sur un lit fixe de catalyseur bimétallique dans un environnement d'hydrogène. Une température modérément élevée dans la gamme de 290-310°C est nécessaire pour accélérer les réactions chimiques (**Section de réaction**).
- 2- Stripping du produit hydro traité brut pour éliminer des fractions légères, des produits gazeux y compris l'H₂S et de l'eau (**Section de stripper**).
- 3- Séparation entre le Naphta léger et le Naphta lourd (**Section de splitter**).

Les hautes performances de l'unité d'Isomérisation et de CCR dépendent largement de l'efficacité de l'unité d'hydrotraitement du naphta Unité-500-NHT.

I.2 Réactions chimiques

Le prétraitement catalytique accomplit plusieurs réactions afin de préparer le changement du naphta pour les unités en aval. L'objectif principal est d'éliminer le soufre, mais les réactions de dénitrification, de désoxygénation et de saturation des oléfines se produisent simultanément avec l'hydro traitement. Il y a principalement deux réactions fondamentales qui se produisent:

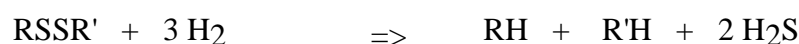
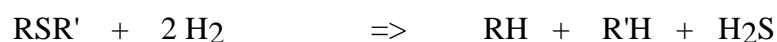
- Hydrorafinage (soit, hydrotraitement, dénitrification, désoxygénation).
- Hydrogénation.

I.2.1 Réactions d'hydrorafinage

Il s'agit du remplacement de la molécule contaminant avec l'hydrogène.

a). Hydrotraitement

Dans les naphtas, les principaux composés du soufre comprennent les mercaptans, les sulfures aliphatiques, les disulfures aliphatiques et les sulfures cycliques d'anneau à cinq et six membres. Les thiophènes se trouvent typiquement dans les naphtas craqués plus lourds, mais ne sont pas généralement présents dans les naphtas directs. Sous les conditions du réacteur de prétraiter, ces composés du soufre réagissent facilement pour produire le composé saturé correspondant, en libérant le H₂S.

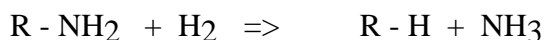


Toutes les réactions d'hydrotraitement mentionnées sont exothermiques.

b). Dénitrification (ou dénitrogénéation)

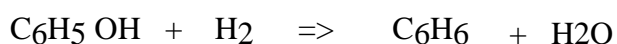
L'azote est éliminé dans l'hydrotraitement catalytique par la rupture du lien C-N qui produit l'aliphatique et l'ammoniac sans azote. La rupture du lien C-N est beaucoup plus difficile d'achever que le lien C-S dans l'hydrotraitement. Par conséquent, la dénitrification

se produit dans une mesure beaucoup moins que l'hydrotraitement. L'azote n'est généralement pas un problème important dans le naphta de première distillation. Si c'était le cas, un catalyseur nickel-molybdène aux conditions d'hydrotraitement de haute sévérité serait nécessaire. Les composés de l'azote généralement trouvés dans les naphthas directs sont le méthylpyrrol et la pyridine.



c).Désoxygénation

D'une manière similaire à la dénitrification, les réactions de désoxygénation sont beaucoup plus difficiles que l'hydrotraitement. Les contaminants oxygénés ne sont pas un problème important dans le naphta de première distillation, mais plus dominant dans les naphthas craqués et synthétiques. Dans les réactions de désoxygénation, le lien C-O est cassé et l'aliphatique ou l'aromatique saturé correspondant est formé ensemble avec de l'eau.



Phenol

Benzene

I.2.2.Réactions d'hydrogénation

L'hydrogénation ou la saturation d'oléfine est l'addition d'hydrogène à un hydrocarbure non-saturé afin de fabriquer un produit saturé. Des hydrocarbures oléfiniques ne sont pas normalement présents dans les naphthas directs, mais ils peuvent se trouver en concentrations élevées dans les naphthas craqués. La réaction de saturation d'oléfine est hautement exothermique et continue relativement facilement et rapidement (dans la partie supérieure du lit de catalyseur). Les mono-oléfines à chaîne droite sont faciles à hydrogéner, tandis que les dioléfines cycliques ramifiées, comme méthyl-cyclopentadiène, sont un peu plus difficiles. Les anneaux aromatiques ne sont pas hydrogénés sauf dans les conditions d'hydrotraitement les plus sévères, lorsque l'hydrogénation mineure peut se produire. Les réactions typiques d'hydrogénation des oléfines sont:



Les réactions d'hydrogénation des oléfines sont exothermiques. La chaleur de réaction est autour de 30 kcal/mole.

II. Description du Processus

II.1. Section d'alimentation

La charge de naphta entre dans l'unité au niveau de la batterie limite et se dirige vers le ballon 500-D-001

Du ballon de l'alimentation, la charge de naphta est pompée par les deux pompes 500-P-001 A/B de la section réaction. Avant d'entrer dans la section réaction la charge sera mélanger avec de l'hydrogène à partir du compresseur de recyclage 500-KM-001 A/B.

II.2. Section Réaction

Le mélange H₂ + Naphta est préchauffé dans la batterie d'échangeurs 500-E-001 A/B/C/ D/ E / F par les effluents du réacteur (coté calandre), en suite la charge (H₂ + Naphta) préchauffée sera chauffée jusqu'à la température requise dans le Four 500-F-001 avant d'entrée dans le réacteur 500-R-001.

La température d'entrée du réacteur d'hydrotraitement est contrôlée par le réglage du débit du gaz au niveau des bruleurs. Cette température varie entre 280 °C (début de cours) et 310 °C (fin de cours) en fonction de la position dans le cycle de catalyseur.

L'effluents du réacteur est ensuite refroidi et partiellement condensé dans les échangeurs 500-E-A/B/C/D/E/F (côté tube) et dans l'aérocondenseur 500-EA-001. Le flux de phase mixte provenant d'aérocondenseur 500-EA-001 est séparé dans le ballon 500-D-002.

La majeure partie de la phase vapeur dans le ballon 500-D-002 est recyclée par le compresseur de recyclage 500-K-001 A/B. Une petite partie peut être purgée en gaz combustible dans d'autres unités (RFCC), cette purge de gaz est utilisée pour contrôle la pression de la section réaction au cours du démarrage de l'unité et d'augmenter la pureté du gaz recyclé (H₂) pendant le fonctionnement normal de l'unité si nécessaire.

Pendant le fonctionnement normal, la pression de la section réaction est réglée par l'hydrogène d'appoint provenant de l'unit CCR (unité 520), durant cette période le débit de gaz de purge est égale à zéro.

L'effluents du ballon 500-D-002 est acheminé vers la section de stripper.

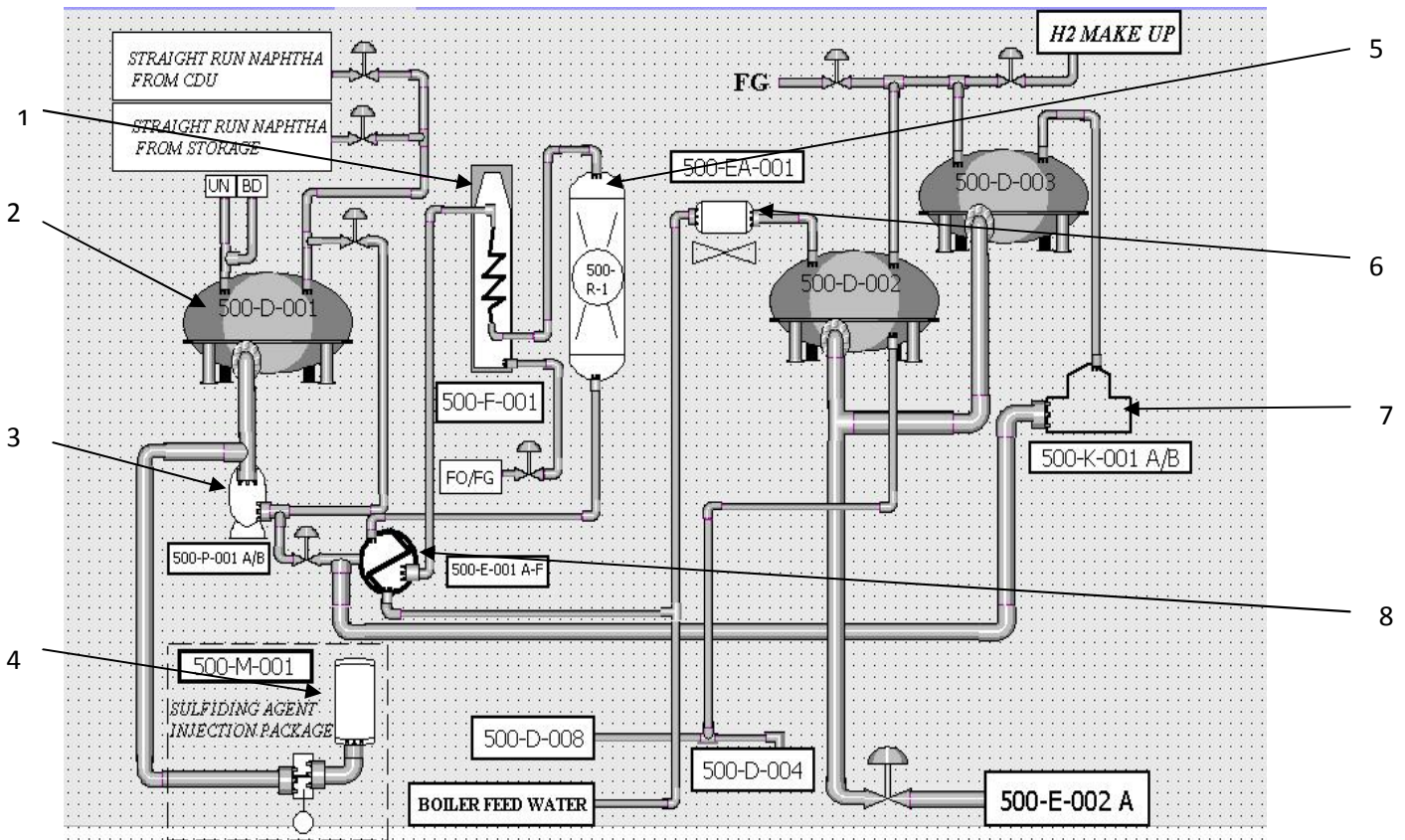


Figure 7 : Vue de la Section Réaction

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1- Four | 5- Réacteur |
| 2- Ballon | 6- Aérocondenseur |
| 3- Pompe | 7- Compresseur de recyclage2 |
| 4- Compresseur de recyclage 1 | 8- Echangeur |

II.3.Section Stripper

La fonction de la colonne d'extraction 500-C-001 est de récupérer le naphta hydro-traité sans le H2S dissous.

Le liquide HC provenant du ballon 500-D-002 est préchauffé dans les échangeurs 500-E-002 A/B (côté calandre) avant d'entrée dans le stripper 500-C-001. Le rebouillage forcé du fond de la colonne 500-C-001 est assuré par les pompes 500-P-005 A/B et le four 500-F-002. Les vapeurs de tête du stripper sont condensées dans l'aérocondenseur 500-EA-002, puis recueillie dans le ballon du reflux 500-D-004. Une solution d'inhibiteur de corrosion est injectée en amont du refroidisseur d'air 500-EA-002 afin de protéger les équipements en aval. Le liquide (naphta hydro-traité) est pompé du fond de ballon 500-D-004 par les pompes de reflux et sera envoyé en tant que reflux de tête de la colonne 500-C-001. Le fond de la colonne 500-C-001 est refroidi dans l'échangeur 500-E-002 B (côté tube)

pompes 500-P-003 et envoyé vers l'unité CCR (unité-520) et blindage après refroidissement dans l'échangeur 500-E-004, l'aérocondenseur 500-EA-004 et le condenseur à eau 500-E-006.

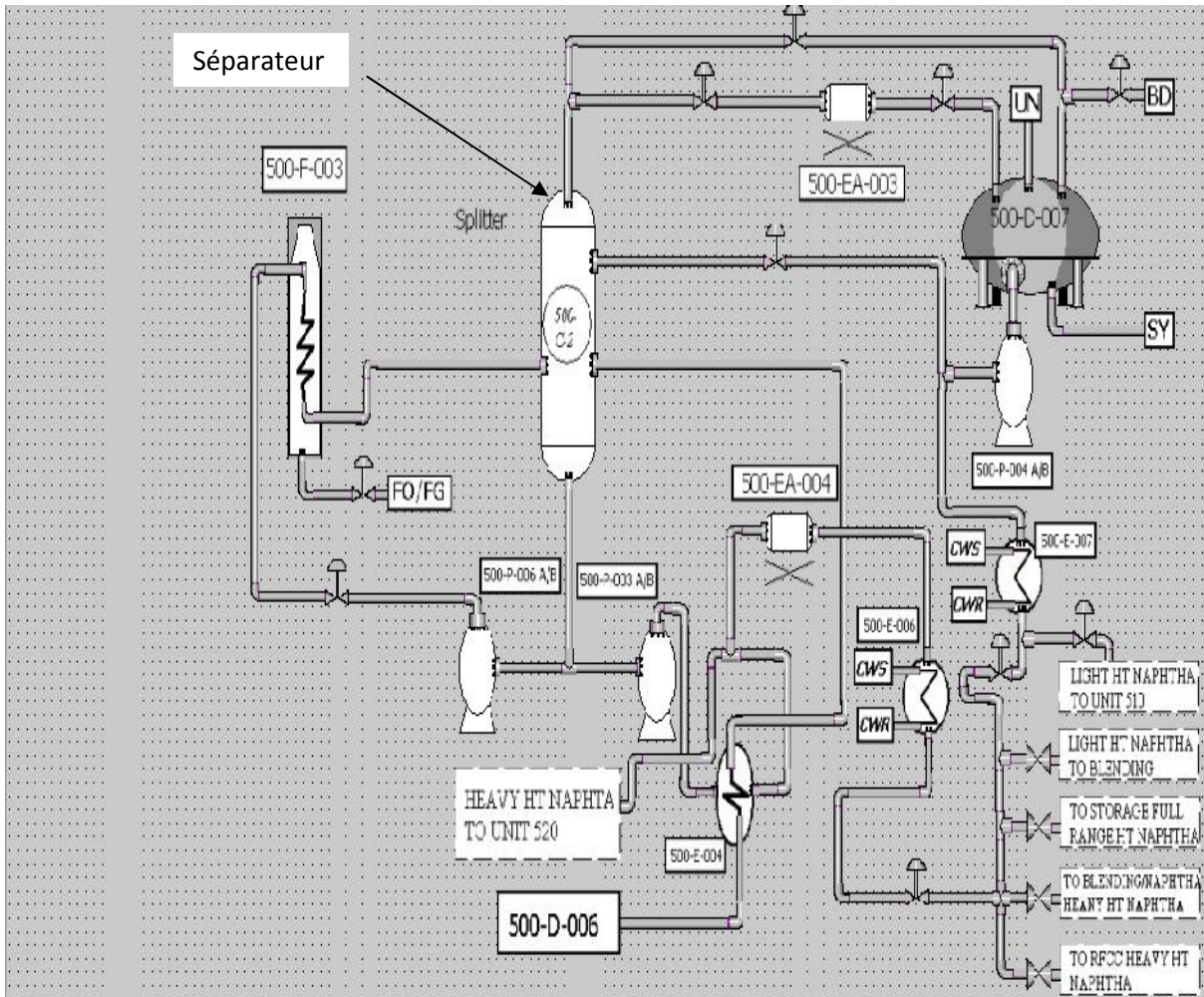


Figure 9: Vue de la Section Splitter

III. Cahier de charge

Notre travail dans la raffinerie consiste à maintenir une pression constante de 20bar dans le ballon de gaz 500-D-002 qui se fait par compensation de débit d'hydrogène.

III.1. Diagramme fonctionnel

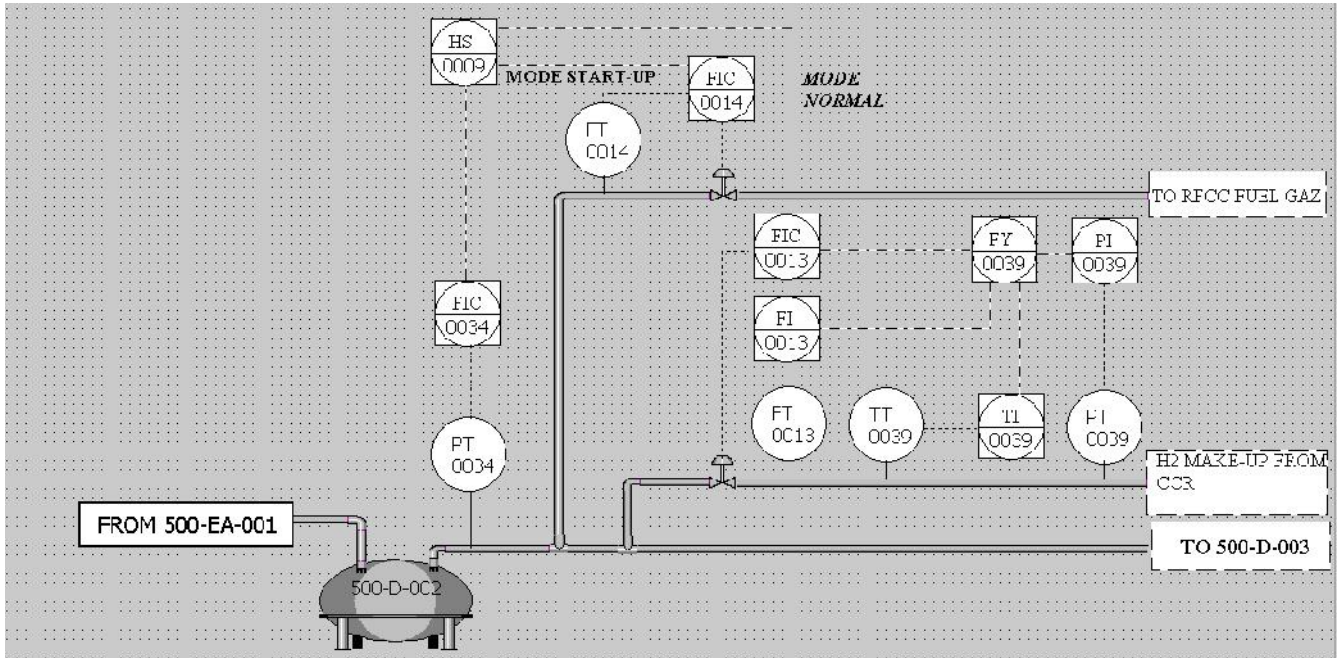


Figure 10 : Diagramme fonctionnel du ballon 500-D-002

III.2. Détail de la fonction

III.2.1. CONTROLEUR DE PRESSION FIC-0034

Algorithme de contrôle : proportionnel, intégral

Action : direct si il est en cascade avec 500-FIC-0014

- Inverse s'il est en cascade avec 500-FIC-0013

Entrée : PT-0034

Sortie : HS-0009

Consigne de réglage externe : sans

III.2.2. Hand Switch HS-0009 a deux positions configurées comme suit

Position 1 (start-up mode) la sortie du contrôleur FIC-0034 est envoyée au FIC-0014

Position 2 (normale mode) la sortie du contrôleur FIC-0034 est envoyée au FIC-0013

III.2.3. contrôleur de débit FIC-0014

Algorithme de contrôle : proportionnel, intégral

Action : inverse

Entrée : FT-0014

Sortie : FV-0014

Consigne de réglage externe: FIC -0034

III.2.4. le bock de compensation de débit FY-0039

Entrée 1 : PI-0039

Entrée 2 : TI-0039

Entrée 3 : FI-0013

Sortie : FIC-0013

Consigne de réglage externe : sans

Pour la compensation de débit de gaz l'équation utilisée est donnée comme suit :

$$500-FY-0039=FI-0013 \times \sqrt{\left[\frac{(500-PI-0039+1.013)}{(Pd+1.013)}\right] \times \left[\frac{500-TI-0039+273.15}{(Td+273.15)}\right]}$$

Avec Pd: pression aux conditions de désigne (donnée de 20 bar)

Td: température aux conditions de désigne (donnée de 50°C)

III.2.5. contrôleur de débit FIC-0013

Algorithme de contrôle : proportionnel, intégral

Action : inverse

Entrée : FY-0039

Sortie : FV-0013

Consigne de réglage externe: FIC-0034

IV. Régulation en cascade

La régulation cascade est une technique utilisée pour permettre aux Procédés qui ont une grande constante de temps d'avoir une réponse rapide face aux perturbations extérieures ainsi qu'aux changements de consigne, tout en minimisant les risques de dépassement de la mesure.

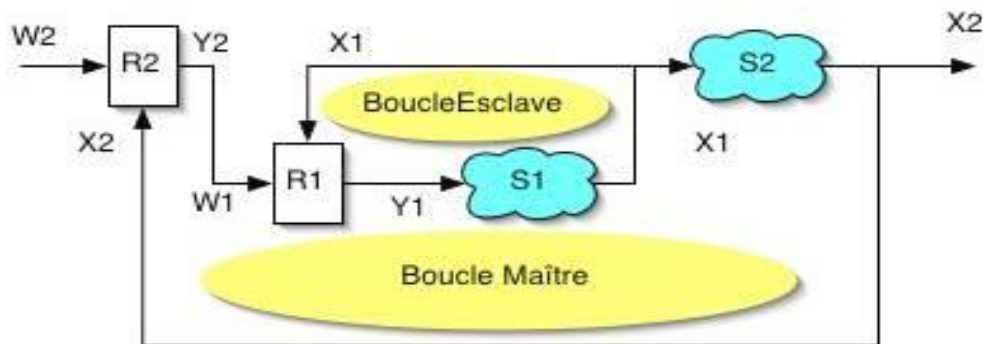


Figure 11 : Regulation cascade

Une régulation cascade est composée de deux boucles imbriquées. Le système peut être décomposé en deux sous systèmes liés par une grandeur intermédiaire mesurable.

Une première boucle appelée boucle esclave.

La deuxième boucle appelé boucle maître.

IV.1.Objectif de la régulation cascade

L'objectif d'une régulation en cascade est de minimiser les effets d'une ou plusieurs perturbations pouvant agir :

- Soit sur la grandeur réglante.
- Soit sur une grandeur intermédiaire située en amont de la variable à régler.

IV.2.Cascade sur grandeur réglante

Nous allons présenter un exemple sur les signaux d'une régulation cascade sur la grandeur réglante d'un four.

La figure montre les résultats obtenus avec une régulation en cascade sur la grandeur réglante Q_c .

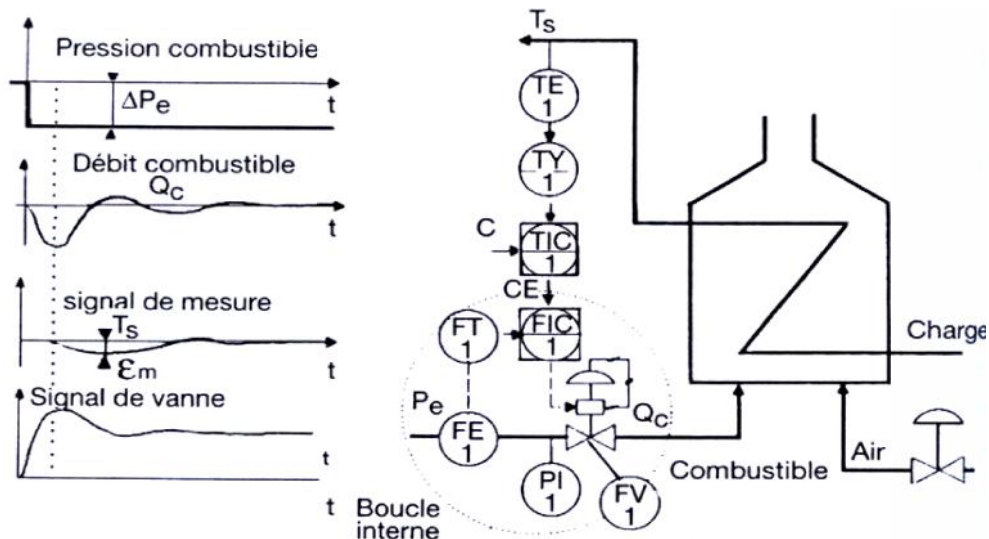


Figure 12: Régulation en cascade sur la grandeur réglante d'un four

Les courbes montrent que la boucle interne corrige rapidement les variations de débit de combustible Q_c entraînées par les perturbations de la pression P_e , avant même que la température T_g n'ait varié. Ceci permet d'obtenir une réponse de la température T_B qui se stabilise plus rapidement avec une amplitude de variation m plus faible. Il faut noter que ce type de cascade est efficace uniquement sur la perturbation P_e affectant la grandeur réglante.

IV.3.Cascade sur grandeur intermédiaire

Dans ce type de cascade, la boucle interne régule une grandeur intermédiaire de même nature que la grandeur réglée et en partie soumise aux mêmes perturbations.

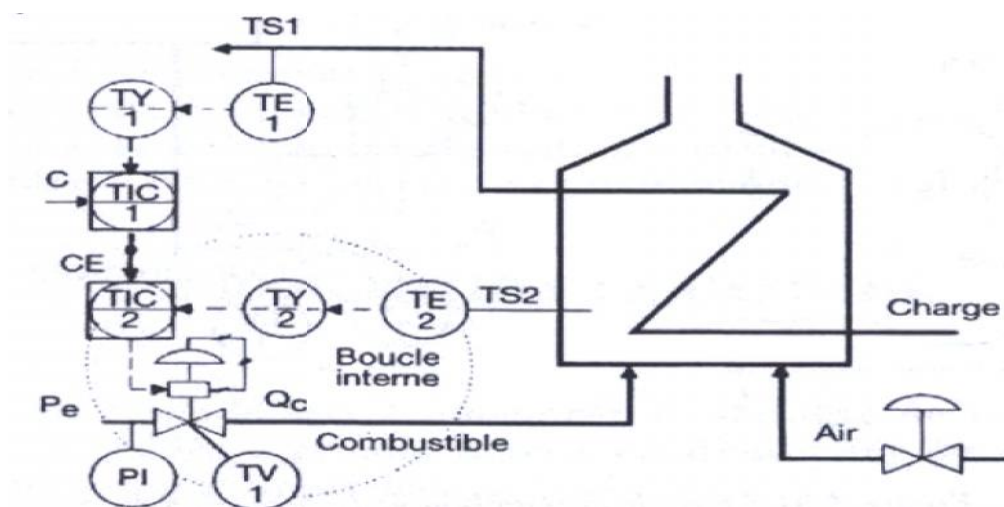


Figure 13: régulation cascade sur la grandeur intermédiaire T_{S2} d'un four

La grandeur intermédiaire subit les perturbations avant la grandeur réglée. L'intérêt de la cascade sur la grandeur intermédiaire, par rapport à celle de la grandeur réglée est de corriger les perturbations rapidement.

Reprenons figure (13), l'exemple du four mais avec une cascade sur la température de sole TS2 (grandeur intermédiaire), TS1 étant la grandeur réglée.

Dans cet exemple la boucle interne corrige rapidement les perturbations de pression et température du combustible.

V. Choix du sens d'action des régulateurs

Le choix du sens d'action du régulateur asservi se fait en tenant compte du sens d'action de la vanne avec son positionneur. Le choix du sens d'action du régulateur pilote se fait en raisonnant sur la consigne de la grandeur réglée ou de la grandeur intermédiaire que régule la boucle interne.

V.1. Réglage de boucle interne (régulateur asservi)

La grandeur régulée par la boucle interne étant rapide, la méthode de réglage la mieux adaptée est celle de l'approche successive en mode de

La régulation PI.

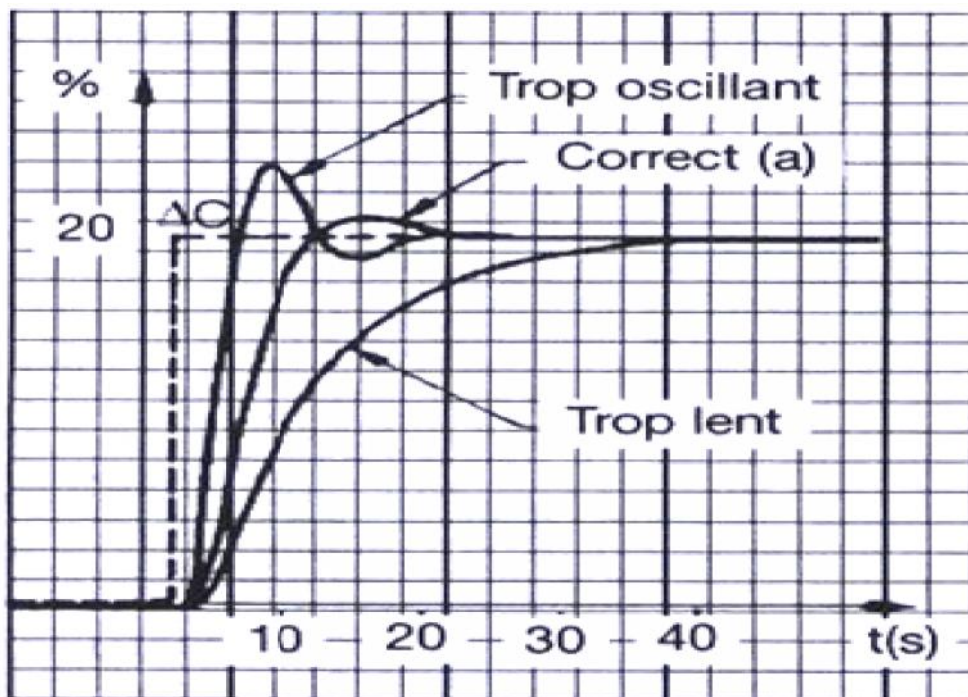


Figure 14 : réglage de la boucle interne

La recherche des valeurs optimales des actions du régulateur asservi se fait en automatique et en consigne interne, afin d'obtenir une réponse proportionnelle et intégrale, très amortie. La figure 14 représente différentes réponses possible, de la boucle interne, a un échelon de consigne. La réponse (a) peut être considérée comme correcte.

Dans le cas d'une cascade sur une grandeur intermédiaire, il se peut qu'une méthode de calcul d'actions après identification du procédé soit plus judicieuse. En effet, cette grandeur peut être rapide devant la grandeur à régler, tout en ayant une inertie qui justifie les réglages a partir d'une identification. Dans ce cas, il faut attirer Attention sur le fait que la réponse risque d'être trop oscillatoire pour une boucle interne, ce qui nécessite de retoucher les actions pour rendre cette réponse apériodique.

V.2.Réglage de la boucle externe

Pour la boucle externe, on a le choix entre les méthodes de réglage mise au point de la boucle fermée simple, réglage par approches successive.

- Réglage par la méthode de Ziegler et Nichols.
- Calcul des actions après identification du procédé.

Quelle que soit la méthode de réglage choisie, la mise au point de la boucle externe se fait par régulateur asservi en cascade (consigne externe).

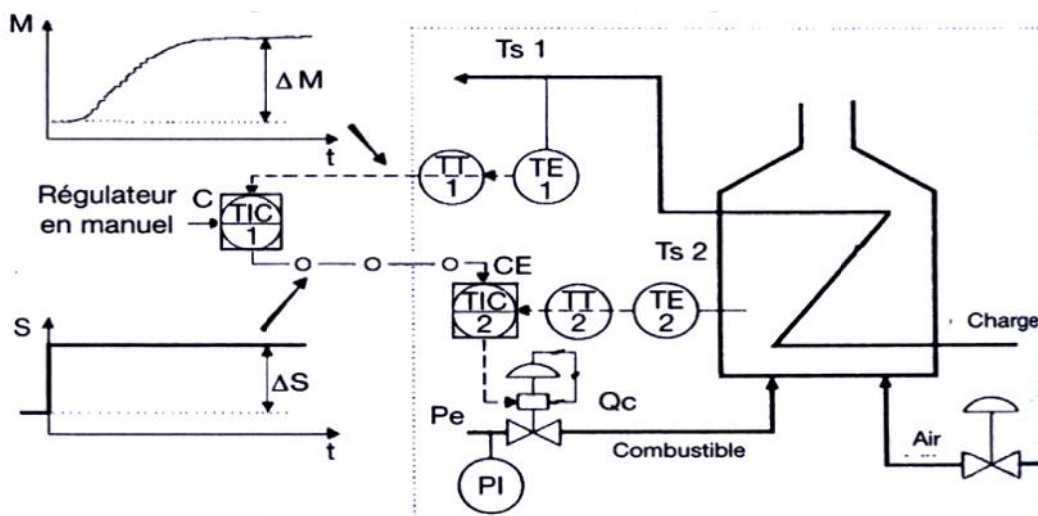


Figure 15 : identification du procédé par le régulateur TIC1.

Si l'on choisit le calcul des actions après identification du procédé, il faut faire un échelon S sur la sortie manuel du régulateur TIC1 et analyser la réponse de la grandeur réglée Ts_1 figure(15) dans ce cas le gain statique G_s est donné par la relation :

$$G_s = \frac{\Delta M}{\Delta S}$$

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons procédé à la description générale du processus d'hydrotraitement, l'unité 500-NHT on a présenté ces réactions chimiques et d'hydrorafinage soit l'hydrotraitement, la dénitrification et la désoxygénation.

On a parlé sur les différentes sections : alimentation, réaction, stripper, splitter.

On a présenté le diagramme fonctionnel du ballon 500-D-002 ainsi l'instrumentation utilise soit les contrôleurs indicateur, le block de compensation de débit et le hand Switch avec son fonctionnement.

A la fin on a présenté quelques données théoriques sur la régulation cascade soit son objectif et ces types ou on a présenté quelques méthodes de réglages pour les deux boucles interne ou externe

Chapitre IV

Méthodologie de commande

Introduction

L'introduction de l'informatique dans l'industrie et particulièrement dans le domaine de la conception et de la fabrication a considérablement accéléré le développement de l'automatisation, avec les API (automate programmable industriel). Sont, ensuite, apparues des machines à commande numérique, dont les mouvements sont enregistrés sur une unité de stockage et qui peuvent accomplir plusieurs opérations d'usinage. D'une façon générale un automatisme est un dispositif qui permet à la machine ou à des installations de fonctionner avec une réduction maximale de l'intervention humaine et qui peut :

- ✓ Prendre en charge des tâches répétitives ou dangereuses, pénibles à exécuter.
 - ✓ Contrôler la sécurité du personnel et des installations.
 - ✓ Accroître la production et la productivité, réaliser des économies de la matière et de l'énergie.
- Accroître la flexibilité des installations pour modifier les produits ou le mode de fabrication

En Algérie, l'automatisation prend une grande ampleur dans le domaine de l'industrie, d'où la présence quasi total du leader mondial, dans le domaine, qui est SIMATIC une filiale du géant mondial SIEMENS.

I. développement des programmes d'automatisation**I.1. Critère de choix de l'automate programmable industriel**

Après avoir étudié notre système dans les chapitres précédent, le choix des API revient à considérer certains critères important tels que :

- Le nombre et la nature des entrées/sorties ;
- Le type du processeur, la taille de la mémoire, la vitesse de traitement et les fonctions spéciales offertes par le processeur ;
- Fonction ou modules spéciaux : certains modules permettent de soulager le processeur en calcul afin de sécuriser le traitement et la communication avec le procédé ;
- Communication avec d'autre système ;
- La fiabilité et la robustesse ;
- Protection contre les parasites (champs électromagnétiques), baisse et pic de tension.

Les entrées/sorties sont de nature analogique et numérique pour cela nous avons opté pour l'automate S7 300 de la firme SIEMENS, car il répond parfaitement aux exigences citées ci-dessus.

Pour maintenir une pression constante dans le ballon 500-D-002, on a réalisé un programme que nous allons implanter dans l'automate grâce au logiciel de conception de programmes de systèmes d'automatisation SIMATIC STEP7. Dans ce chapitre, nous allons présenter le logiciel STEP7 et nous allons décrire l'implantation du programme d'automatisation.

II.L'automate S7-300

L'automate programmable est un système de traitement logique de l'information dont le programme de fonctionnement s'effectue à partir d'instructions établies en fonction du processus à réaliser. [3]

Le S7-300 est un automate de conception modulaire destiné à des tâches d'automatisation de moyenne et haute complexité, sa gamme est caractérisée par :

- Gamme diversifiée de la CPU ;
- Gamme complète de module ;
- Possibilité d'extension jusqu'à 32 module ;
- Possibilité de mise en réseau avec :
 - Profibus ;
 - L'interface multipoint (MPI) ;
 - L'industrie Ethernet ;
- Raccordement central de la console de programmation (PG) avec accès à tous les modules ;
- Liberté de montage aux différents emplacements.

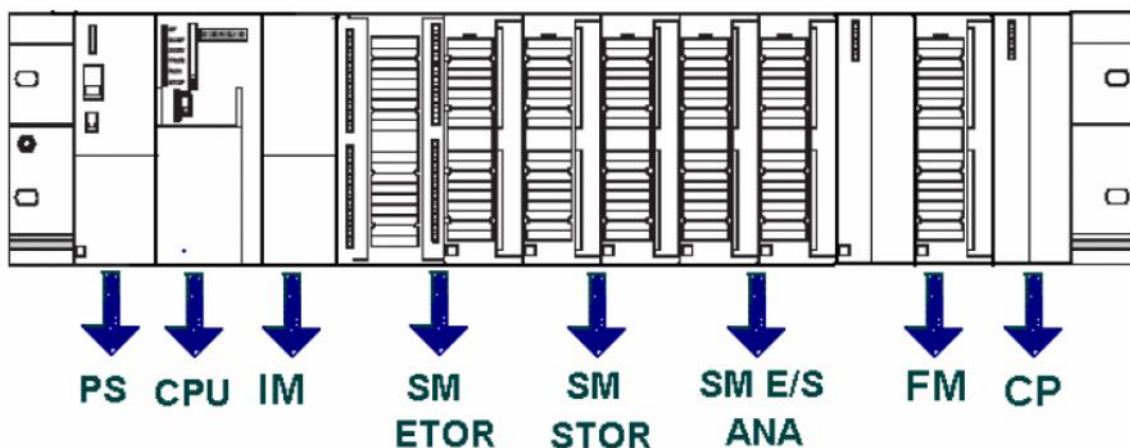


Figure 16 : Présentation des modèles du S7-300

II.1.Fonctionnement

Le S7-300 est un mini automate modulaire conçu pour les applications d'entrées et de milieu de gamme, il lit en permanence et à grande vitesse les informations du programme dans la mémoire. Selon la modification des entrées, il réalise les opérations logiques entre information d'entrée et de sortie.

Le temps de lecture d'un programme est pratiquement inférieur à 10 μ s. Ce temps est très inférieur au temps d'évolution d'une séquence.

II.2.Programmation des automates programmables**II.3.Progiciel STEP7**

Nous allons programmer notre automate programmable avec le STEP7 qui est le progiciel de base pour la configuration et la conception des programmes pour les systèmes d'automatisation SIMATIC.

Il possède trois langages de programmation (CONT/LIS/LOG), assurant la conversion d'un mode à l'autre.

II.3.1.Configuration matérielle

Nous avons programmé la configuration matérielle avec l'application HW config du progiciel STEP7

La configuration matérielle consiste en la disposition des châssis (racks) [06], de modules et d'appareils de la périphérie centralisée. Les châssis sont représentés par une table de configuration dans laquelle on peut enficher un nombre défini de module, comme dans les châssis réels.

Pour l'unité 500 nous avons choisit la configuration matérielle suivante :

- ✓ La CPU 312(1) ;
- ✓ Un (01) module d'entrée logique de 32bits;
- ✓ Deux (02) modules de sorties logique de 32bits ;
- ✓ Deux (02) modules d'entrées analogiques de 8*12 bits et 2*12 bits ;
- ✓ Un module de sorties analogique de 4*12 bits ;

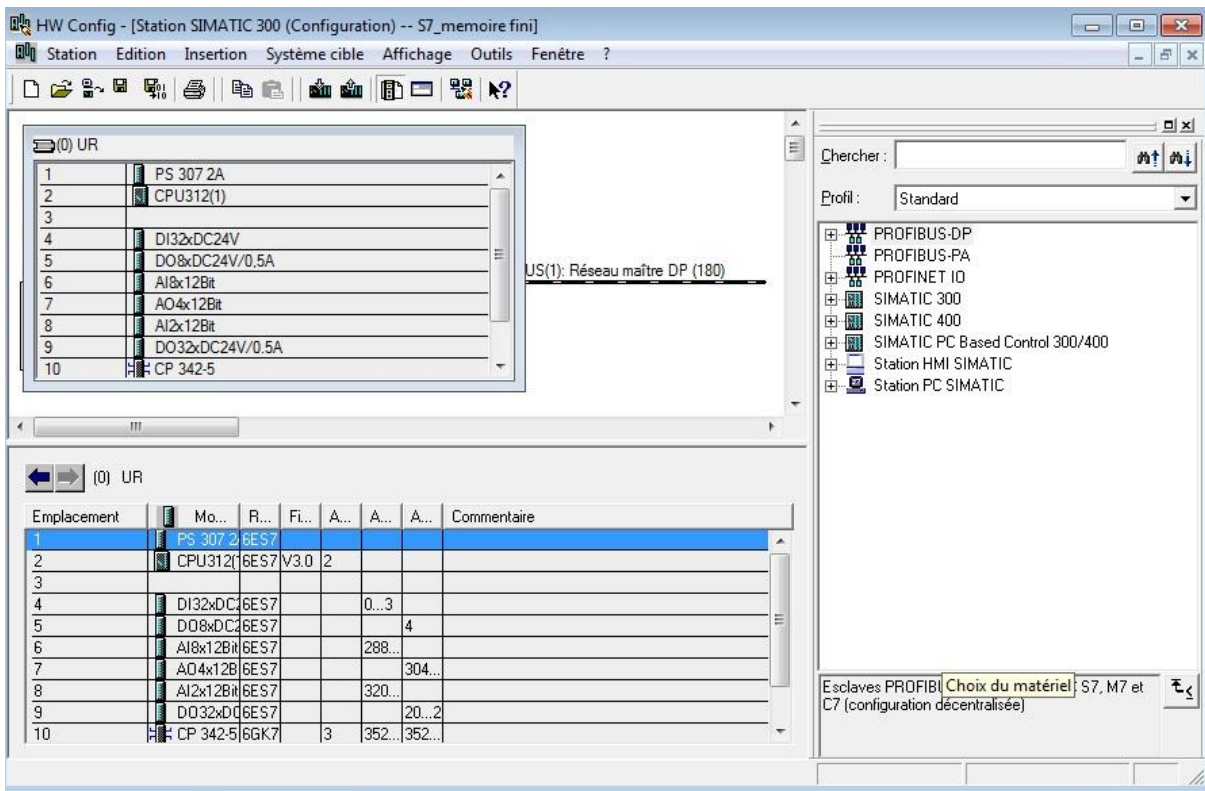


Figure 17 : Configuration matérielle de l’unité 500

Après avoir configuré le matériel il ne reste qu’à compiler et la charger dans la mémoire de l’automate.

II.3.2. Table des mnémoniques

Un mnémonique est un nom que l’utilisateur définit en respectant les règles de syntaxe imposées. Il est destiné à rendre le programme utilisateur très lisible et aide à gérer facilement les grands nombres de variables couramment rencontrés dans ce genre de programme. Ce nom peut être utilisé pour la programmation et le contrôle commande, une fois son affectation déterminée (par exemple : variable, type de donnée, bloc). La figure. Illustre une partie de la table des mnémoniques.

	Etat	Mnémonique /	Opérande	Type de d	Commentaire
1		2vanne	A 4.0	BOOL	vannes de charge de naphta
2		500-d-001	A 4.1	BOOL	ballon 500-d-001
3		500-d-002	A 5.0	BOOL	ballon 500-d-002
4		500-d-003	A 5.1	BOOL	ballon 500-d-003
5		500-e-001 a-f	A 4.4	BOOL	batterie d'échangeurs
6		500-ea-001	A 4.7	BOOL	aérocondenseur
7		500-f-001	A 4.5	BOOL	four
8		500-k-001 a/b	A 5.2	BOOL	compresseur de recyclage
9		500-km-001	A 4.2	BOOL	compresseur de recyclage
1		500-p-001 a/b	A 4.3	BOOL	deux pompes
1		500-r-001	A 4.6	BOOL	réacteur
1		arret	E 0.1	BOOL	arret
1		bp	E 0.0	BOOL	choix de mode manuel
1		bp mode normal	E 0.2	BOOL	bouton poussoir mode normal
1		bp mode start-up	E 0.3	BOOL	bouton poussoir mode start-up
1		CONT_C	FB 41	FB 41	Continuous Control
1		Cycle Execution	OB 1	OB 1	
1		dcy	E 1.0	BOOL	debut de cycle
1		fi-0013	PEW 294	INT	indicateur de debit mode normal
2		ft-0013	PEW 292	WORD	transmeteur de debit mode normal
2		ft-0014	PEW 290	WORD	transmeteur de debit mode start-up
2		fv-0013	PAW 304	WORD	vanne de compensation de debit
2		fv-0014	PAW 306	WORD	vanne d'ejection de gaz
2		fy-0039	PEW 322	WORD	fonction de compensation de debit
2		pi-0039	PEW 302	INT	indicateur de pression mode normal
2		pt-0034	PEW 288	WORD	transmeteur de pression
2		pt-0039	PEW 300	WORD	transmeteur de pression mode normal
2		SCALE	FC 105	FC 105	Scaling Values
2		ti-0039	PEW 298	INT	indicateur de temperature

Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1. NUM

Figure 18 : Table des mnémoniques.

II.3.3. Validation du programme de conduite

Pour la validation de nos programmes nous avons utilisé le logiciel de simulation d'automate S7-PLSIM, intégré dans l'atelier logiciel STEP7 professionnel, il permet le test dynamique des programmes de toute configuration automate SIMATIC S7 sans disposer de matériel cible. Il permet aussi de réduire de manière significative, les temps de mise en service de nos installations grâce à la mise au point et l'optimisation anticipée des programmes automates.

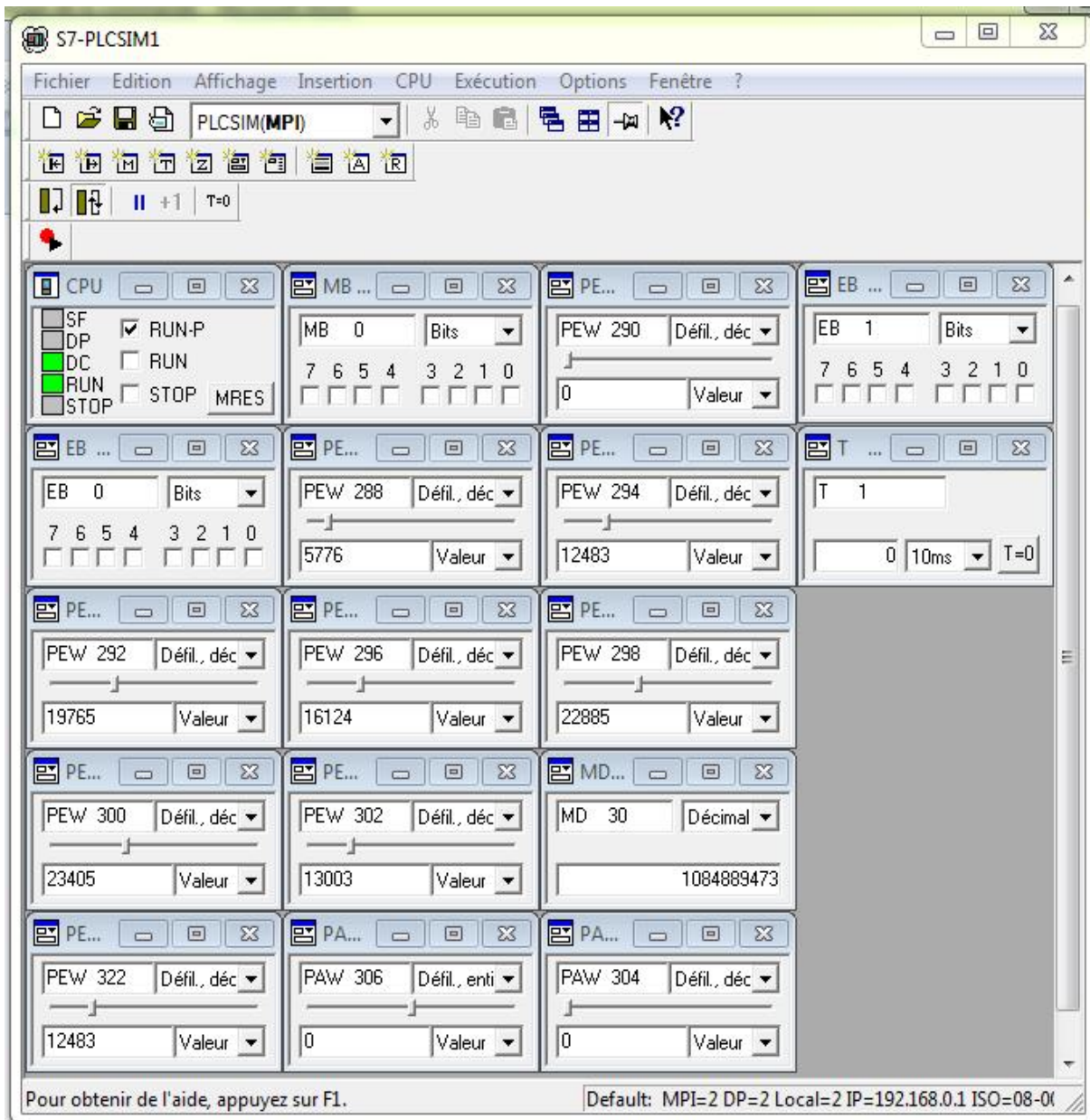


Figure 19: Fenêtre du S7-PLCSIM.

III. Programme

III.1.Description

La fonction Mise à l'échelle (SCALE) prend une valeur entière (IN) et la convertit selon l'équation ci-après en une valeur réelle exprimée en unités physiques, comprises entre une limite inférieure (LO_LIM) et une limite supérieure (HI_LIM) :

$$OUT = [((FLOAT (IN) - K1)/(K2-K1)) * (HI_LIM-LO_LIM)] + LO_LIM$$

Le résultat est écrit dans OUT.

Les constantes K1 et K2 sont définies selon que la valeur d'entrée est bipolaire ou unipolaire.

- Bipolaire : La valeur entière d'entrée est supposée être comprise entre -27648 et 27648, donc : $K1 = -27648.0$ et $K2 = +27648.0$
- Unipolaire : La valeur entière d'entrée est supposée être comprise entre 0 et 27648, donc : $K1 = 0.0$ et $K2 = +27648.0$

Paramètre du module :

-EN : alimentation du module

-IN : valeur d'entrée a convertir

-HI-LIM : limite supérieur

-LO-LIM : limite inferieur

-BIPOLAIRE : L'état du signal '1' signifie que la valeur d'entrée est bipolaire et l'état du signal '0' qu'elle est unipolaire

-OUT : Résultat de la conversion d'échelle

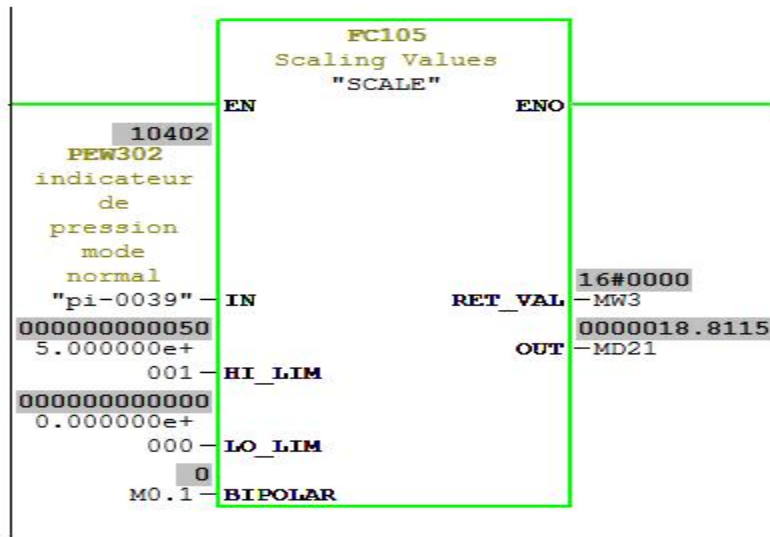


Figure 20: Mise en échelle de la pression comprise entre 0 et 50 bar

III.1.1.Bloc FB41

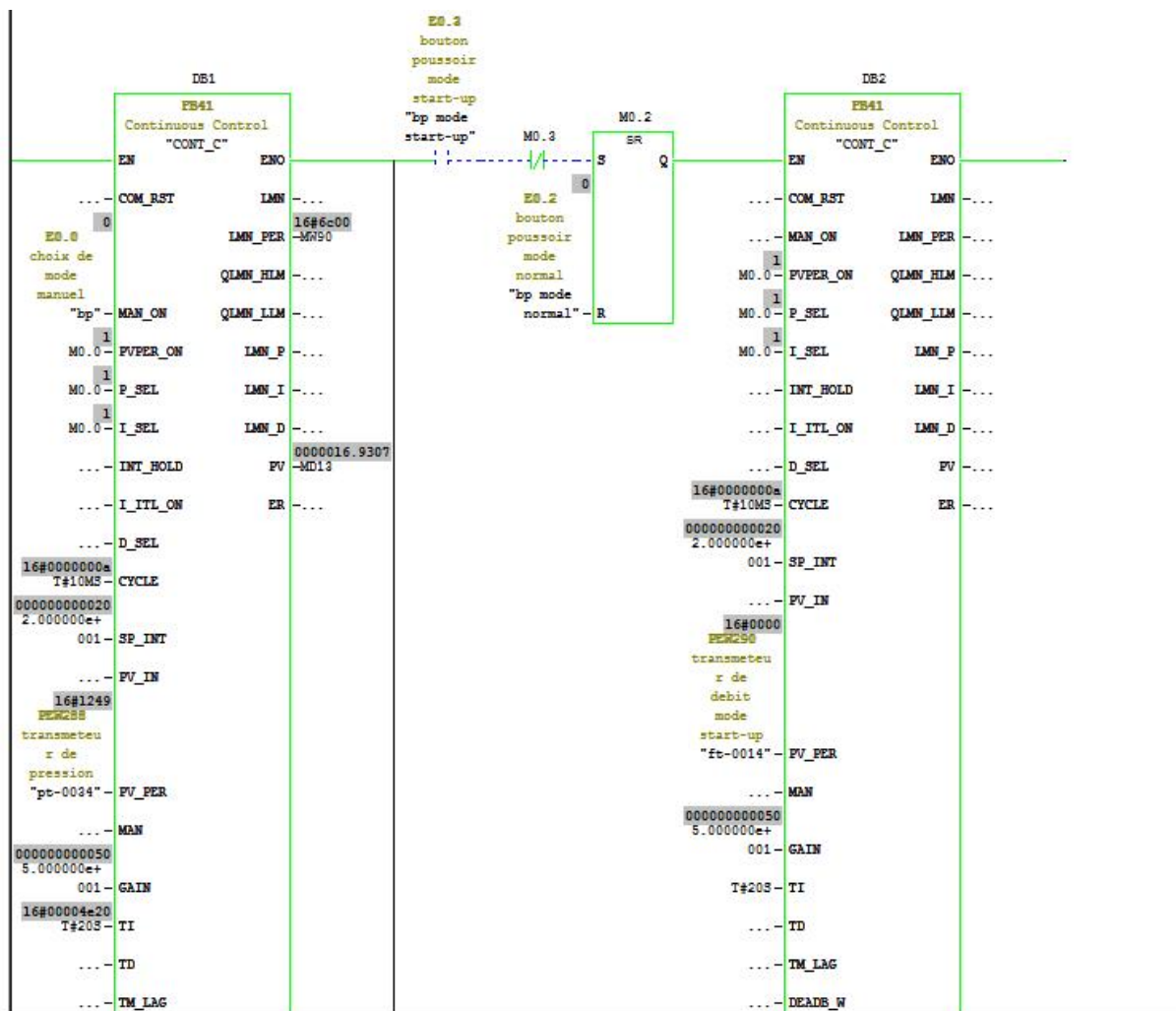


Figure 21: Paramétrage des blocs FB41mode Start- up

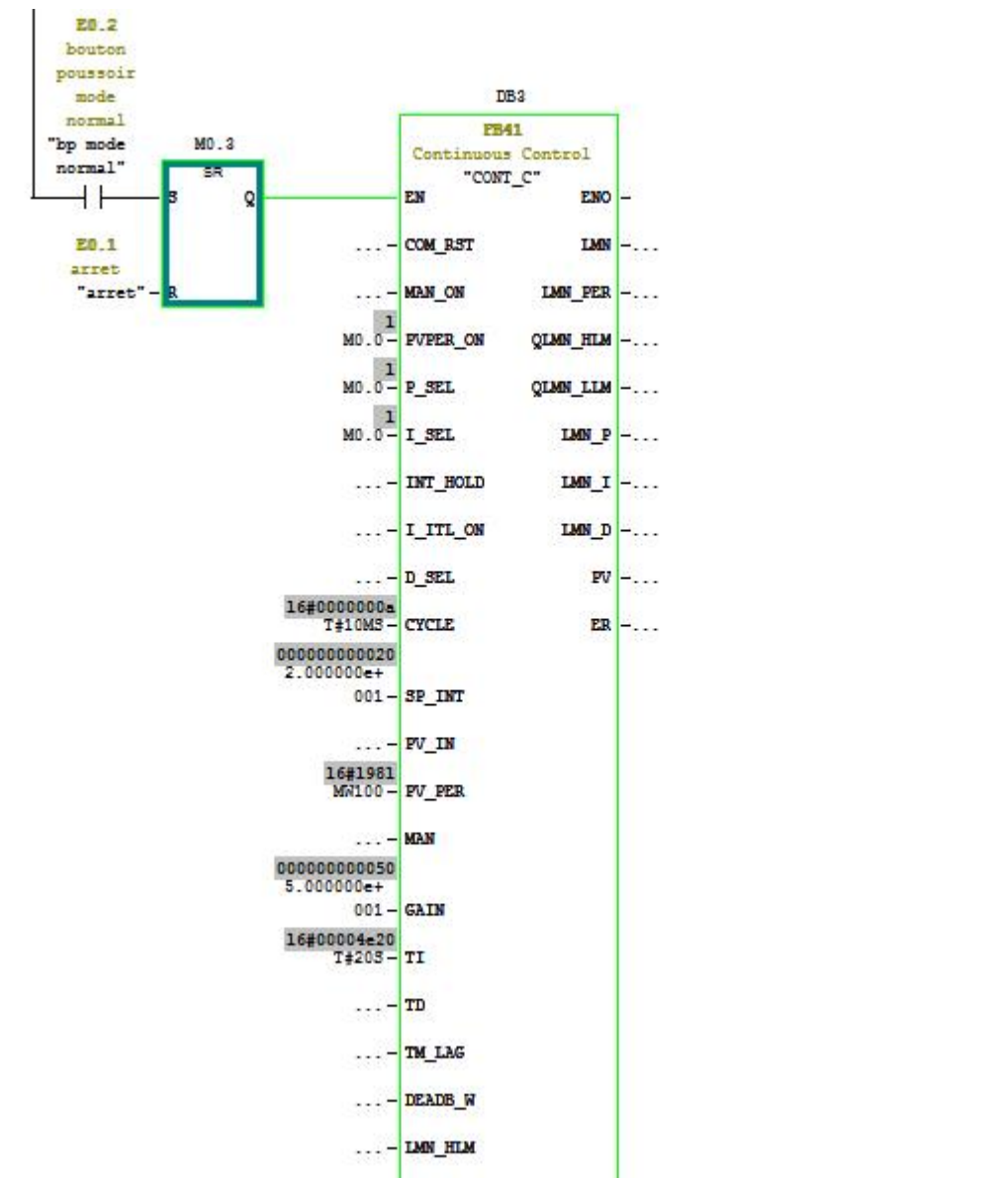


Figure 22 : Mode normale

Le FB 41 est utilisé pour la régulation continue des deux vannes proportionnelles FV-0013 et FV-0014. Son rôle c'est de calculer la valeur d'ajustement, en fonction de l'erreur (différence mesure/consigne) selon les algorithmes précédents. Dans ses derniers, en mode start-up le régulateur maître DB1 travaille avec le DB2 afin d'atteindre la valeur de la consigne qui est de 20bar, une fois atteinte le régulateur maître sera en liaison avec le DB3 en mode normal afin d'assurer la régulation de pression du notre système quelque soit les perturbations régissant.

III.1.2. Traceur de la courbe du régulateur PID

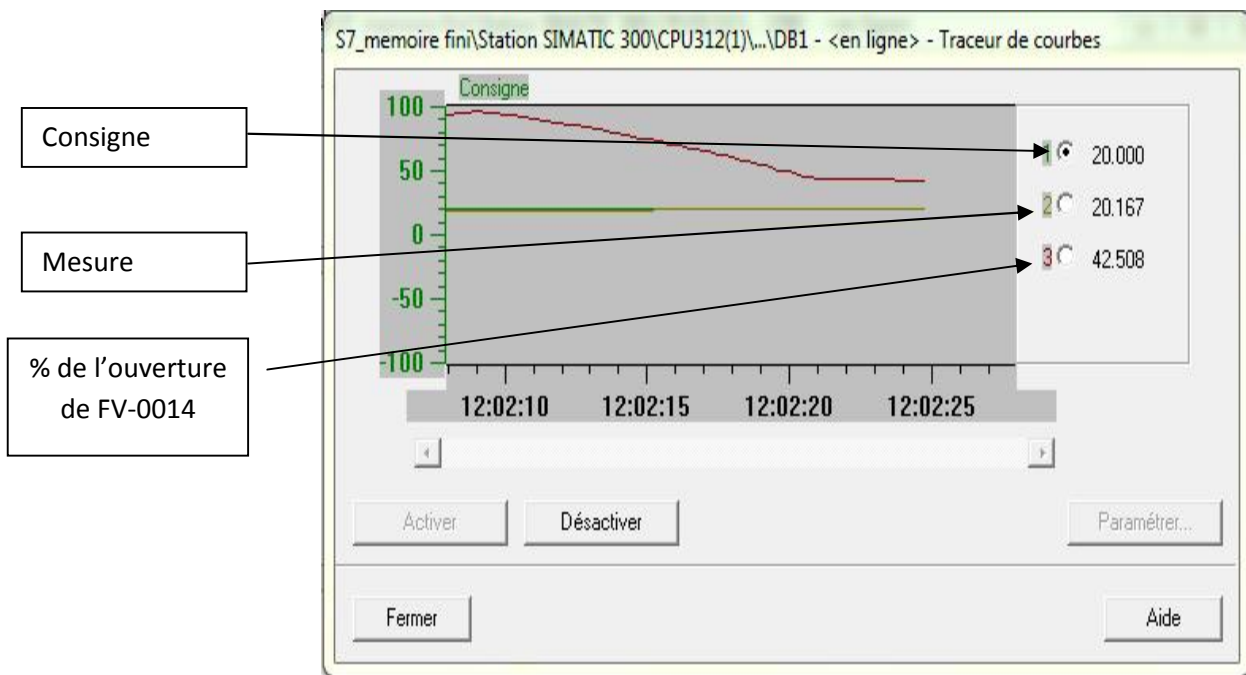


Figure 23 : Traceur de courbe du régulateur maître DB1

Dans cette figure on trace la consigne, la mesure, et le % de l'ouverture de la vanne sur le même graphe afin de nous montrer la réaction du régulateur suite à la mesure donnée avec la prise en main de la consigne.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté l'automate S7 300 son fonctionnement, la programmation des automates programmables.

On a parlé sur le logiciel STEP7 où on a présenté sa configuration matérielle, sa table mnémotechnique et les méthodes de la validation du programme de conduite.

Pour le programme on a présenté la fonction de la mise en échelle le FC105, le bloc FB41 de la régulation PID sur le step7 et à la fin on a donné un aperçu sur le traceur de la courbe du régulateur PID.

Chapitre V

Supervision

Win CC

Introduction

Des nos jours, l'implémentation des systèmes automatisés suppose la mise en place d'outils pour la supervision. La maîtrise d'un processus est indissociable de sa supervision pour aider les entreprises dans leur recherche permanente d'une meilleure productivité et qualité à moindre coût. Cette supervision permet, aussi, aux entreprises de garantir et préserver la sûreté de fonctionnement des équipements, de leur personnel (opérateurs), mais aussi de protéger l'environnement.

Cependant, les systèmes de supervision en place, sont de nature monolithique, à savoir que cette architecture ne permet pas la mise en réseau des différents ateliers de l'usine et, qu'ainsi le système de supervision reste autonome sans aucune redondance. Or la tendance actuelle est justement à la mise en œuvre d'une architecture réseau car plus adaptée aux installations modernes constituées de plusieurs ateliers nécessitant la transmission de données.

I. La supervision

La supervision se situe au plus haut niveau dans la hiérarchie des fonctions de production. Il est, donc, essentiel de présenter à l'opérateur, sous forme adéquate, les informations indispensables sur le procédé pour une éventuelle prise de décision. Cette présentation passe par les images synoptiques qui représentent un ensemble de vue. Le processus est représenté par une synoptique comprenant des images et des objets animés par l'état des organes de commande et les valeurs transmises par les capteurs.

II. Constitution d'un système de supervision

La majorité des systèmes de supervision se compose, généralement, d'un moteur central (logique) auquel se rattachent des données provenant des équipements (automate). Ce moteur central assure l'affichage, le traitement et l'archivage des données, ainsi que la communication avec d'autres périphériques

II.1. Module de visualisation

Il permet d'obtenir et de mettre à la disposition des opérateurs des éléments d'évaluation du procédé par ses volumes de données instantanées

II.2. Module d'archivage

Il mémorise des données (alarme et événement) pendant une longue période, et permet l'exploitation des données pour des applications spécifiques à des fins de maintenance ou de gestion de production.

II.3. Module de traitement

Il permet de mettre en forme les données, afin de les présenter, via le module de visualisation, aux opérateurs sous une forme prédéfinie.

II.4. Module de communication

Le module de communication assure l'acquisition et le transfert des données et gère la communication avec les automates programmable industriels et autres périphériques.

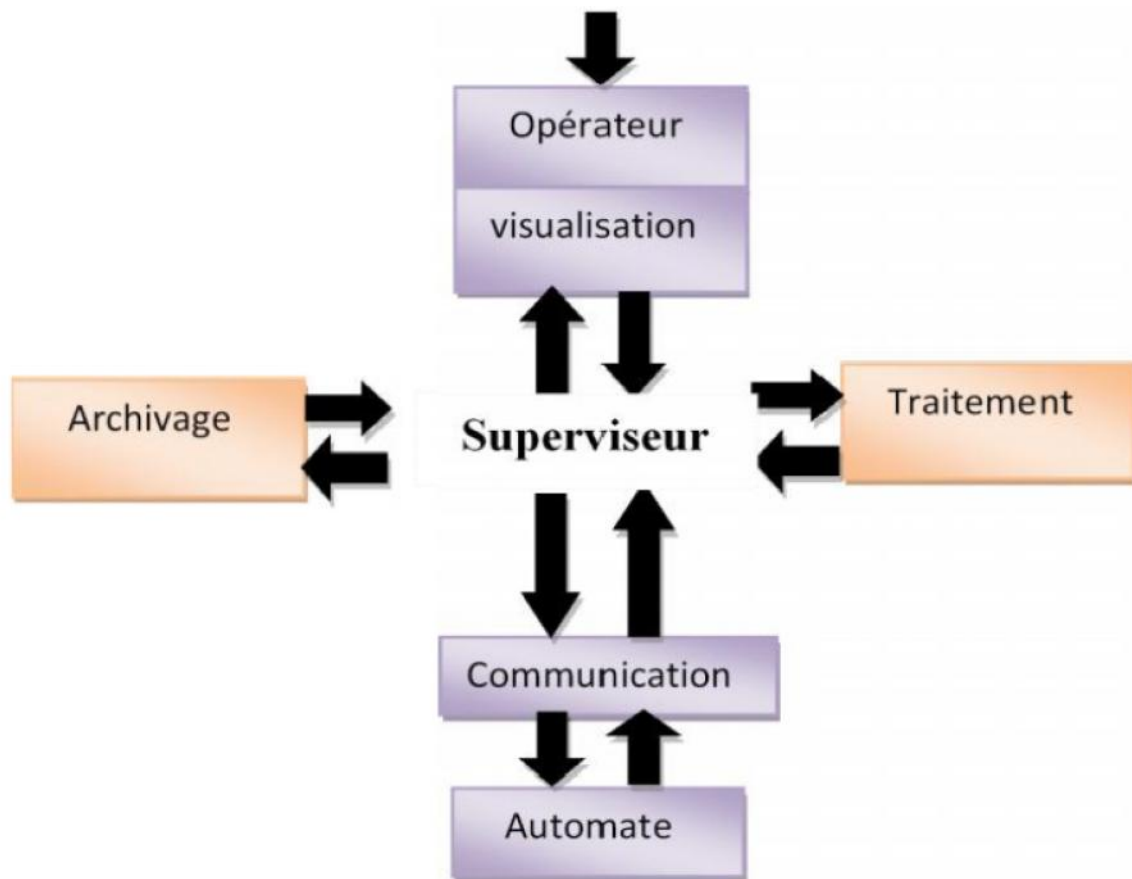


Figure 24: schéma synoptique d'un système de supervision.

III. Logiciel de supervision WinCC

WinCC (Windows Control Centre) est un logiciel de supervision développé par SIEMENS. Il est caractérisé par sa flexibilité, c'est-à-dire qu'il peut être utilisé par un composant hors SIEMENS.

Ce logiciel est une Interface Homme Machine (IHM) graphique, qui assure la

visualisation et le diagnostic du procédé. Il permet la saisie, l'affichage et l'archivage des données, tout en facilitant les tâches de conduite et de surveillance aux exploitants. Il offre une bonne solution de supervision, car il met à la disposition de l'opérateur des fonctionnalités adaptées aux exigences d'une installation industrielle. Les étapes de déroulement de la supervision sous WinCC sont résumées dans la figure suivante :

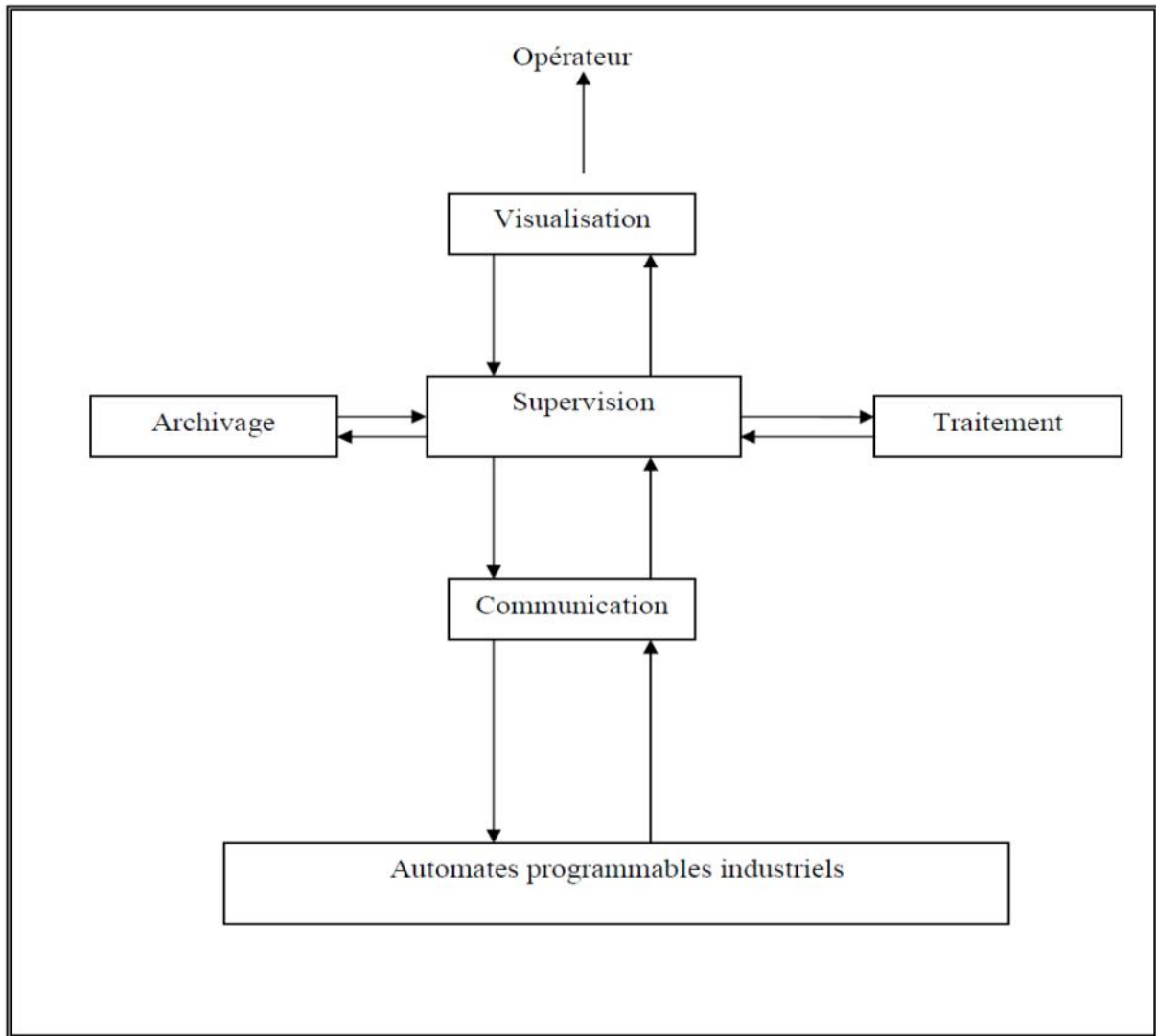


Figure 25 : Déroulement de la supervision.

III.1. Applications disponibles sous WinCC

WinCC se compose de plusieurs applications pour accomplir la fonction de supervision. Il dispose des modules suivants : [3]

III.1.1. Graphic designer

Il offre la possibilité de créer des vues de procédés, et de les configurer en leur affectant les variables correspondantes. A cet effet, il dispose d'une bibliothèque d'objets et permet de créer des objets selon le besoin. Il assure la fonction de visualisation grâce au **graphic runtime**.

III.1.2 .Tag logging

On y définit les archives, les valeurs du processus à archiver et les temps de cycle de saisie et d'archivage. En outre on y configure la mémoire tampon sur le disque.

III.1.3 .Alarm logging

Il se charge de l'acquisition et de l'archivage des alarmes, en mettant à la disposition des utilisateurs. Les fonctions nécessaires à la prise des alarmes issues du procédé, à leur traitement, leur visualisation, leur acquittement et leur archivage.

III.1.4 .Global script runtime

Il dispose de deux éditeurs: l'éditeur C et l'éditeur Visuel Basic (VBS), à l'aide desquels on crée des actions et des fonctions qui ne sont pas prévues dans le WinCC.

IV. Applications développée sous WinCC

La supervision de l'unité 500 a été élaborée à l'aide du logiciel WinCC, vu ses particularités. Les différentes étapes à suivre, pour créer notre application sont :

- ✓ Créer un projet.
- ✓ Sélectionner et installer L'API.
- ✓ Définir les variables dans l'éditeur de variables.
- ✓ Créer et éditer les vues (vue d'accueil, vue de tous les ouvrages).
- ✓ Paramétrer les propriétés de WinCC runtime.
- ✓ Activer les vues dans le WinCC runtime.
- ✓ Utiliser le simulateur pour tester les vues du processus.

V. Paramétrage de la plateforme de supervision

V.1. Connexion de la station HIM avec la CPU

La configuration de la connexion entre la plateforme de supervision se fait grâce au logiciel step7 comme suit :

Après avoir ajouté une HMI interface homme/machine et un réseau dans le répertoire racine de notre projet nous accédons à l'interface de paramétrage du réseau en double cliquant sur le réseau ajouté. La prochaine étape est de relier l'automate et la plateforme de supervision au réseau souhaité, compiler et charger les données dans l'automate (S7-PLCSIM).

V.2. Topologie de l'interface de l'outil WinCC flexible

V.1.1. Volet projet

Il permet la sélection des vues et de la gestion de ces vues soit la suppression, l'ordre, et la désignation de la vue principale etc.

En outre le paramétrage de la liaison entre la station HMI et l'API, l'importation des mnémoniques etc.

V.1.2. Volet paramétrage

Il permet de paramétrer les événements et leurs effets .ces derniers permettent l'interaction entre l'opérateur et l'automate grâce au pupitre.

V.1.3. Volet outils

Ce module permet la sélection des éléments graphiques (champs E/S, boutons, LED, actionneurs...) utilisées dans la conception des vues.

VI. SIMULATION DU PROGRAMME

Sur l'écran principal, nous avons le choix d'accéder à la vue générale comme elle montre la figure suivante :



Figure 26 : Vue d'accueil

L'appui sur bouton « accédé a la vue générale » on aura la figure 26 dont on peut accéder a n'importe quelle vue choisie



Figure 27: Vue générale

VI.1. Simulation de la section réaction

L'appui sur le bouton « début de cycle section réaction » permet le déclenchement du processus réaction

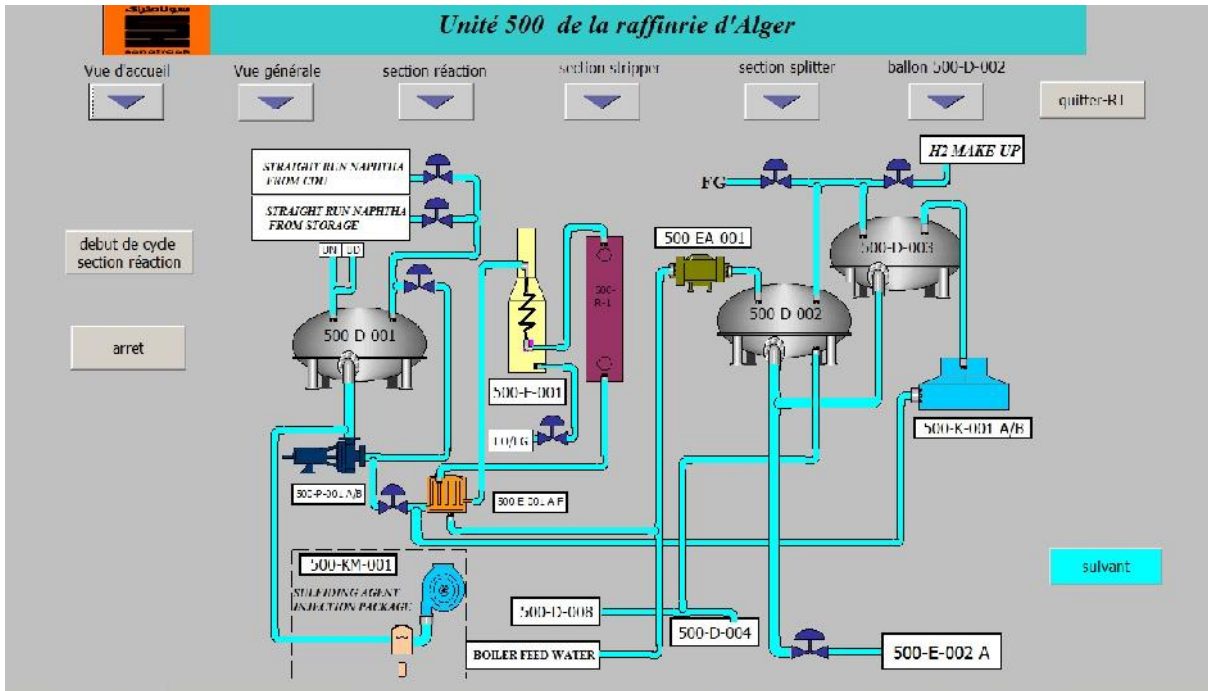


Figure 28 : Section réaction

VI.2. Simulation de la section stripper

L'appui sur le bouton « début de cycle section stripper » permet le déclenchement du processus d'extraction.

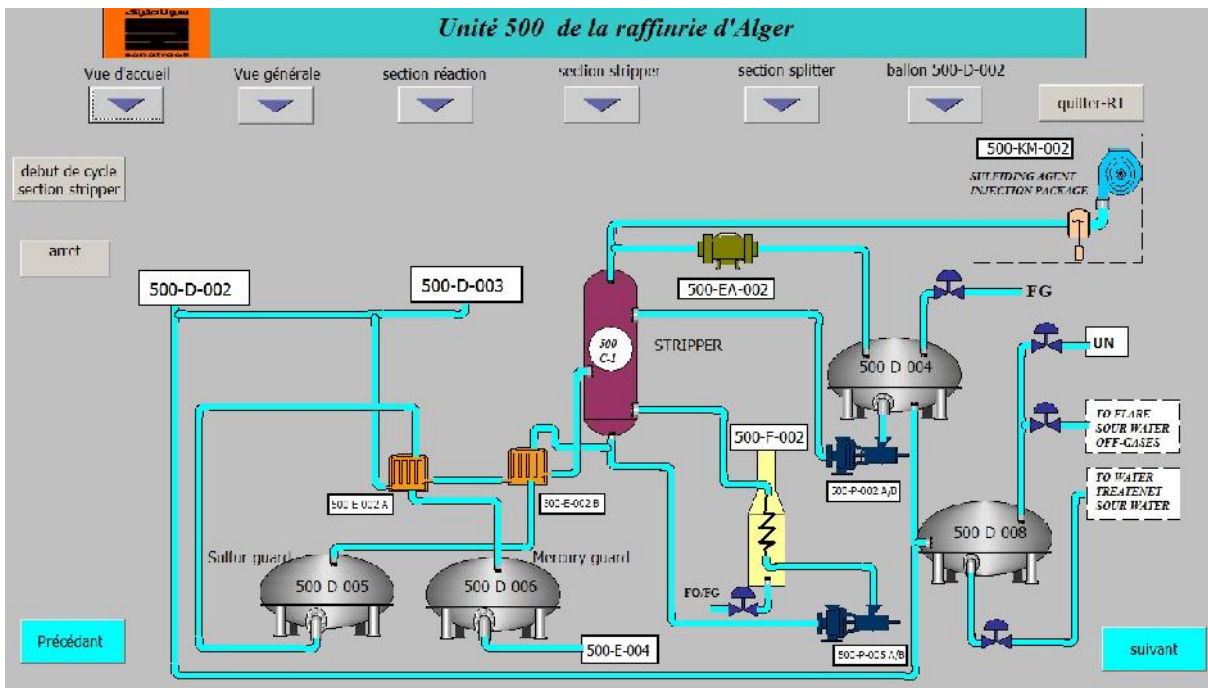


Figure 29 : Section stripper (extraction)

VI.3. Simulation de la section splitter

L'appui sur le bouton « début de cycle section splitter » permet le déclenchement du processus de séparation.

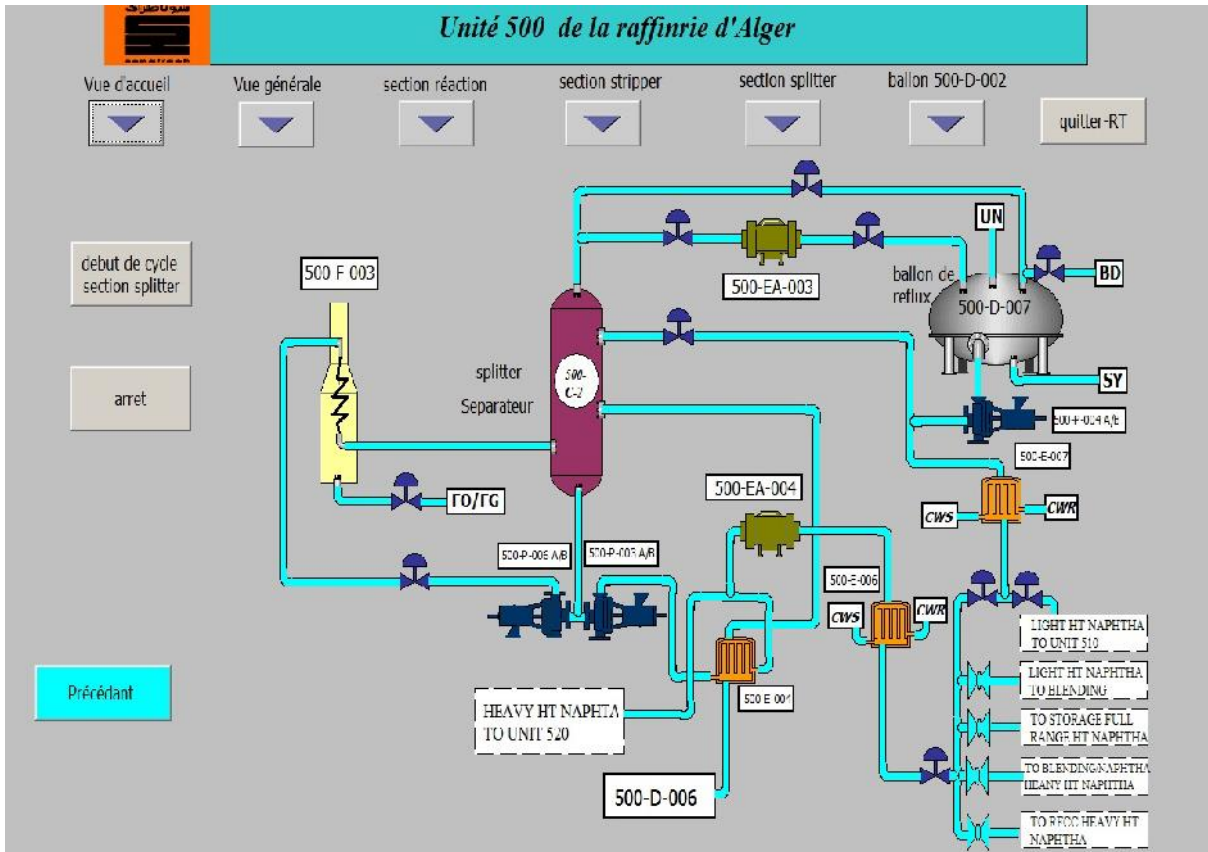


Figure 30 : Section splitter (séparation)

VI.4. Simulation de Programme de régulation de pression sur le ballon 500-D-002

VI.4.1. Mode start-up

L'appui sur le bouton « start-up mode » le ballon 500-D-002 se charge du gaz en provenance de l'aérocondenseur 500-EA-001 jusqu'à atteindre une pression de 20 bar exigée pour ce mode de fonctionnement avant de basculer manuellement vers le deuxième mode.

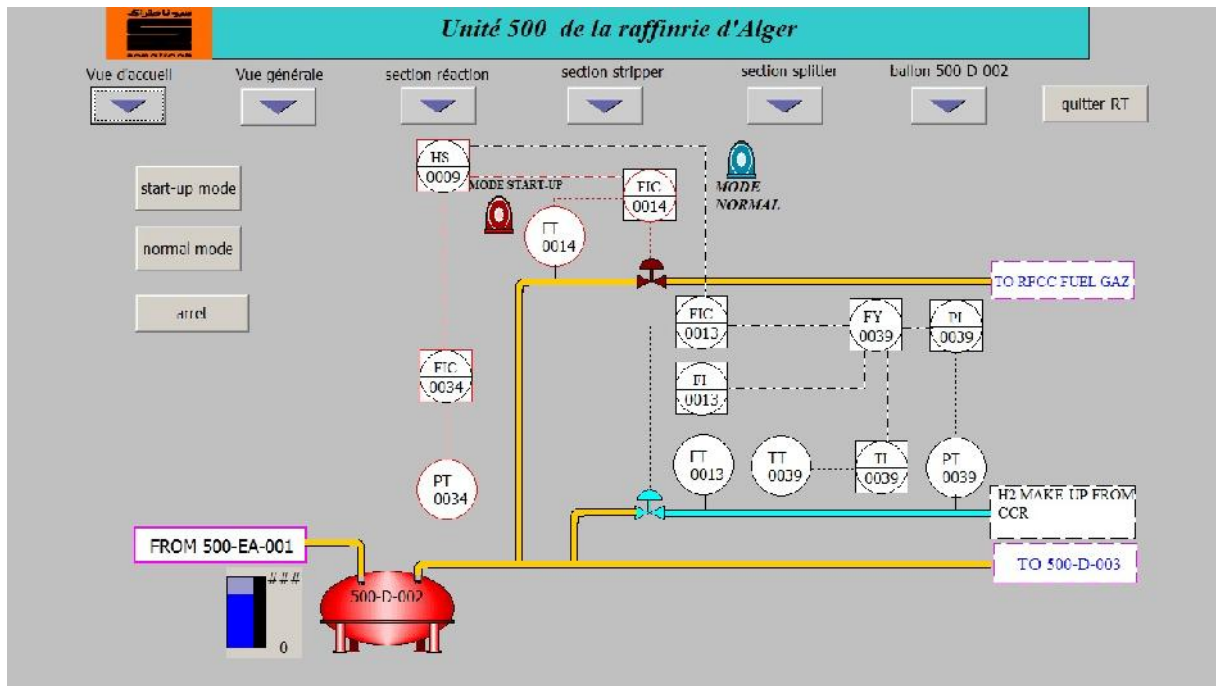


Figure 31: Start-up mode

VI.4.2. Mode normale

L'appui sur le bouton « normal mode » le régulateur maître FIC-0034 maintien la pression dans le ballon a 20 bar en tenant en compte les résultats délivrés par le régulateur esclave FIC-0013.

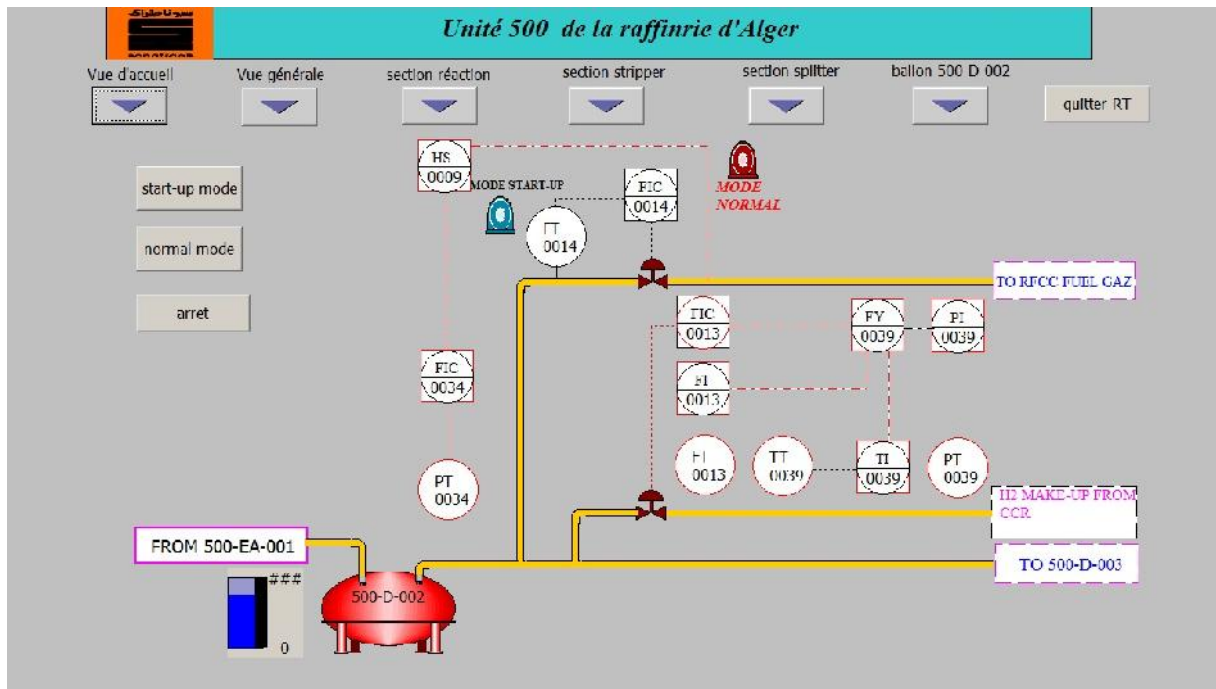


Figure 32 : Mode normale

Conclusion

Dans ce dernier chapitre, nous avons donné un aperçu sur la plate forme de supervision élaboré sous le Win CC Flexible dont tous les constituants d'un système de supervision.

On a présenté les différents modules soit modules de visualisation, archivage, traitement et module de communication.

Ainsi les applications disponibles sous wincc talques graphic designer,tag logging,alarm logging et global script runtime.

On a paramétré la plate de supervision et a la fin on simulé notre programme de toutes les sections.

La plate forme de supervision permet de gérer les opérations assignées dans notre station ainsi que la simulation et la vérification de programme.

Grace à cette plate forme il sera possible de simplifier la gestion de l'exploitation de l'unité 500 à la raffinerie d'Alger.

Conclusion

Conclusion générale

Conclusion générale :

Le travail que nous avons réalisé au sein de la raffinerie d'Alger, dans le cadre de sujet de fin d'études, nous a permis de découvrir la réalité de l'activité dans un complexe industriel pétrolier et de mettre ainsi en pratique nos connaissances acquises afin de nous familiariser avec les automates programmables industriels.

Notre contribution s'est portée en premier lieu sur l'étude du fonctionnement de la raffinerie tout en décrivant les différentes sections de cette dernière.

Après la description générale du processus, nous avons proposé une solution avec un automate programmable industriel S7-300. Nous avons effectué une simulation avec le logiciel S7-PLCSIM, qui nous permet de visualiser et de valider nos résultats obtenus.

Dans notre travail, nous avons élaboré une solution de supervision (WINCC) afin de gérer facilement toutes les sections.

Ce travail nous a permis de mettre en application nos connaissances et aptitudes recueillies pendant notre cursus d'études dans le domaine professionnel. Après les différentes étapes de réalisation de ce projet nous avons appréhendé la réalité du terrain.

Nous souhaitons que ce travail sera réalisé sur le procédé réel et qu'il apportera un plus à l'entreprise et une aide efficace aux prochaines promotions.

Bibliographie

[1] Perrin J, Binet F, Dumery J.J, Merlaud C, Trichard J.P, “Automatique et Informatique industrielle : Bases théoriques, méthodologiques et techniques”, Nathan Technique, ISBN 2-09-179452-X, novembre 2004.

[2] Devaux S, Rachline M, “Introduction à l’automatisme: Schneider Electric”, Encyclopédie économie 3000, série haute technologie. ISBN 2-7191 0551-1, 2000.

[3] Documentation technique SIEMENS 2006.

[4] Documentation raffinerie d’Alger, class 1 ; Project N° 9952T-Unit500, Doc Type SP, Matériel code 1511, Serial Number 0001, Rev 01.

[5] Jean-Pierre THOMESSE « Réseaux locaux industriels Concepts, typologie, caractéristiques. » Traité Informatique industrielle (2001).technique de l’ingénieur.

[6] Amine ABERKANE « *Développement d’une solution programmable de supervision automatisée et d’aide à la décision du système purge/vidange de la centrale électrique de Cap Djinet* », département d’automatique 2008, université de Tizi-Ouzou.

Résumé

Le travail réalisé au sein de la raffinerie d'Alger où nous avons contribué en premier lieu sur l'étude du fonctionnement de l'ancienne raffinerie tout en décrivant les différentes sections de cette dernière afin d'expliquer le cycle de fonctionnement au sein de cette raffinerie.

Après la description générale du processus, nous avons proposé une solution avec un automate programmable industriel S7-300 pour gérer la régulation de la pression dans un de leurs ballons de gaz. Nous avons effectué une simulation avec le logiciel S7-PLCSIM qui nous permet de visualiser et de valider nos résultats obtenus pour paramétrer les régulateurs PI utilisés dans notre application.

En fin, nous avons élaboré une solution de supervision (WINCC) afin de gérer facilement toutes les sections et de bien comprendre le fonctionnement.