الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ Dr. YAHYA FARES DE MEDEA
FACULTE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

Département du Génie Électrique et de l'informatique

Projet de Fin d'Etudes

Présenté pour l'obtention du diplôme

Master en Génie Électrique

Spécialité : Automatique des Systèmes

THEME

Programmation et simulation d'un centre vrac 165 GPL

Dirigé par :

Dr. A. ABBADI.

Dr.F.HAMIDIA

Présenté par :

Mr. SAIL MOHAMED.

Mr. AYAD AHMED.

Année universitaire 2014-2015

Remerciements

Nous remercions avant tout, notre ***Dieu*** *qui nous a éclairé la bonne voie et nous a aidés à la parcourir.*

Je tiens à remercier vivement mes parents, qui nous ont préparé le milieu pour la réussite, en particulier le père qui a contribué à la finalisation de ce travail.

La préparation de ce mémoire n'aurait pas été possible sans le suivi de ma promotrice : ***Dr.ABBADI AMEL*** *, à qui je tiens à assurer également ma sincère et totale gratitude et ma profonde reconnaissance pour avoir dirigé et accordé beaucoup d'intérêt à mes travaux, car sans son aide précieuse, ce travail n'aurait jamais pu voir le jour .Je la remercie pour ces qualités humaines et surtout de m'avoir toujours soutenu par ses conseils judicieux dans les moments les plus difficiles. Je leur en sais gré. Il y a beaucoup à apprendre à la approcher de plus près ; Mes très vifs remerciements vont à mon promotrice chaque jour que dieu fait.*

Nous tenons à exprimer nos remerciements les plus sincères à ***Mr :AIT MHAMMED MOURAD*** *,notre encadreur qui nous à orienté ainsi qu'à tous le personnels du service de la maintenance Du Centre VRAC 165 du GPL pour leur suivi, disponibilité, gentillesse, et leurs conseils avisés qu'ils nous ont apportés pour réaliser ce travail.*

Enfin, je ne pourrais terminer ces remerciements sans une pensée à l'ensemble de mes enseignants, qui sont à l'origine de tout mon savoir.

Introduction générale……..……01

Chapitre I : Généralités sur les systèmes automatismes

I-1 Introduction ……...……..……..02

I-1-1 Définition d'un automate ……..……..……..……..02

I-3 Structure d'un automate programmable ……...……02

I-4 Les caractéristiques d'un API ……..……..……..03

I-5 Domaine d'emploi des automates :……...…..…..…..…04

I-6 Principe de fonctionnement ……..……..…..……..……04

I-7 Présentation de l'automate GLOFA GM-06 ……..…...……..……05

I-7-1 Modes de fonctionnement de l'automate ……..……...…..……..……06

I-7-2 Automate en mode RUN ……..……..……06

I-7-3 Automate en mode STOP……...……..…..……07

I-8 Le logiciel de programmation GMWIN ……..……..……07

I-8 -1 Démarrer l'application ……..……..…..…..……07

I-8 -2 La boite à outils ……..……..……..……11

I-8 -3 Le tableau des adresses ……..……..……12

I-8 -4 La transmission du programme ……...……..……..…..……14

I-9- Conclusion ……..……..……..……..……15

Chapitre II : Étude technique

II-Introduction ……..……...16

II-1 Définition des commandes ……..……16

II -2 Possibilités de sélection ……..……..……....17

II -3 Sélection des opterions ……..……...……...18

II –4 Ouverture des vannes des sphères ……..…..……..……18

II -5 Présentations des vannes des sphères ……..……..……..19

II -6 Remplissage des sphères à partir du pipe cas1 ……..……....20

II -7 Le chargement et le déchargement ……..……...……..21

II -7-1-Schémas de principe des postes de chargement, déchargement ……...…….21

II -7-2 Fonctionnement des postes de chargement, déchargement camion ……..…..…..22

II -7-2-1-Déchargement des camions ……..…23

II -7-2- 2-Chargement de camion ……...……..……..24

II -8 Transfert de sphère à sphère ……...…….…….……25

II -9 Expédition vers pipe ……...…….……..27

II -10-Conclusion……...…….……27

Chapitre III : Programmation et maintenance.

III -1-La programmation …….……28

III 1-1-La simulation ……..…….…….……28

III -1-2- Présentation du système ……...…….……28

III 1-3- Déterminations des variables d'E/S ……..…….……29

III -1-4- Fonctionnement d'un centre de VRAC 165 du GPL ……..……30

III 1-5- Réalisation pratique ……..……..…….32

III -2-Maintenance…….……..….34

III -2-1-Définition de la maintenance ……..……..…...34

III .2.2.Le rôle de la maintenance ……..……34

III .2.3.Les types de la maintenance ……..……34

III 2.4.Les actions de la maintenance……..……..35

III 2.5.Maintenance corrective……..……35

III 2.6.Organigramme des formes de maintenance……..……36

III .2.8.La maintenance du centre VRAC 165 du GPL……..……...37

III .3.Conclusion……..……..38

Conclusion générale……..……39

Annexe……40

Bibliographie.

CHAPITRE I : **Généralités sur les systèmes automatisés**

Figure-I-1 : Structure d'un automate programmable ……..…..……03
Figure-I-2 Automate modulaire ……..……..……04
Figure-I-3 : Automate Non-modulaire ……..……04
Figure-I-4 : Principe de fonctionnement ……..…..……05
Figure-I-5 : Les lampes indicatrices du mode de fonctionnement de l'automate.……..06
Figure-I-6 : Cycle de fonctionnement de l'API ……..……..…07
Figure-I-7 : Démarrage de l'application ……..…..…...08
Figure-I-8 : Création de projet.……..…..…08
Figure-I-9: Introduction de la référence de l'automateGM6……..…....09
Figure-I-10 : Nomination du Project……..……..…..09
Figure-I-11 : Localisation du programme ……..……...…10
Figure-I-12 : Choix du langage ……..……...10
Figure-I-13 : Introduction du programme ……..……..……..…...11
Figure-I-14 : La boite d'outils ……..……..……..……...…12
Figure-I-15 : La méthode de déclaration des variables ……..……..….12
Figure-I-16 : Nomination des variables ……..……..…12
Figure-I-17 : choix du langage ladder ……..……....13
Figure-I-18 : Fenêtre du programme ladder ……..……..13
Figure-I-19 : La barre d'outils ……..……..……...14
Figure-I-20 : Transfert du programme (1ère étape)……..……..…..14
Figure-I-21 : Transfert du programme (2ème étape). ……..……..……...15

CHAPITRE II : **Étude technique.**

Figure-II-1 : Circuit Principal……..……17
Figure-II-2: Présentations des vannes des sphère ……..……19
Figure-II-3 : Remplissage des sphères à partir de la pipe ……20
Figure-II-4 : Schémas de principe des postes de chargement, déchargement ……21
Figure-II-5 : Déchargement des camions ……23
Figure-II-6 : Chargement de camion ……..…24
Figure-II-7 : Par les pompes ……..……25
Figure-II-8 : Par les compresseurs ……...26
Figure-III-9 : Expédition vers pipe ……..……27

CHAPITRE III : Programmation et maintenance.

Figure. III.01 : Panneau d'affichage ……..……..…… 32
Figure. III.02 : Panneau de commande ……..……..…….. .32
Figure. III.03 : La Face d'arrière ……...……..…… 33
Figure. III.04 : Grafcet de commande ….. ……..……..…… 34
Figure. III.05: Organigramme de maintenance ……..……..…… .36

CHAPITRE II : **Étude technique.**

Tableau.II.1 : Ouverture des vannes des sphères ……..…….....…18
Tableau.II.2 : Présentations des vannes des sphères ……..…….…….…..…19
Tableau.II.3 : Des postes de chargement, déchargement ……..….22

CHAPITRE III: **Programmation et simulation.**

Tableau. III.1 : Les Entrées ……..…….…..29
Tableau. III.2 : Les Sorties ……..……...…….…30
Tableau. III.1 : Des entretiens préventifs…...…….…..……37

API Automate Programmable Industriel.

B Ballon.

BP Bouton Poussoir.

BGC/PGC Collecteur du Gaz (Butane/Propane).

BLC/PLC Collecteur du Liquide (Butane/Propane)

C Clapé

C/E Chargement/Expédition

D Déchargement

DS Densimètre

E Pipe

FCV (FLOW CONTROL VALVE) vanne de contrôle de débit

FSL (FLOW SWITH LOW) contact de debit bas

GPL Gaz Pétrole Liquéfié « 20% butane / 80% propane »

GPL-C Le Gaz Pétrole Liquéfié utilisé comme Carburant (GPL-C)est un hydrocarbure, il est à notre que le carburant (GPL-C) inodore et incolore.

GRAFCET **Gr**aphe **F**onctionnel de **C**ommande **E**tapes **T**ransitions

GM6 Gamme G6

K Compresseur

LSH (LEVEL SWITH HOGH)contact de niveau haut

LAHH (LEVEL ALARM HIGH HIGH) Alarme de très haut niveau

LAH (LEVEL ALARM HIGH) Alarme de haut niveau

LAL (LEVEL ALARM LOW) Alarme de bas niveau

PSH (PRESSURE SWITCH HIGH)contact de pression haute

PCV (PRESSURE CONTROL VALVE)vanne de contrôle de pression

PSV (PRESSURE SAFTY VALVE) soupape de sécurité

R Remplissage

S A Système Automatisé

SB Sphère Butane

SP Sphère Propane

T Transfert

TOR Tout Ou Rien

VBM Vanne à Boucle Motorisée

VB Vanne à Boucle Manuel

VS Vanne de Secours

V Vidange

3VT Vanne à Trois Vois

Résumé :

Le centre VRAC 165 du GPL est l'un des centre les plus important en Algérie, vu le rôle qu'il joue dans le stockage et la distribution du GPL. Notre objective dans ce travail est de palier les problèmes liés au fonctionnement de ce centre à base de la logique câblée en automatisant le fonctionnement où l'automate programmable industriel GLOFA est utilisé.

Mots clés : Le centre VRAC 165 du GPL ; Automate programmable industriel GLOFA

Abstract:

The center 165 LPG is one of the most important center in Algeria, seen the role it plays in the storage and distribution of LPG. Our objective in this work is to overcome the problems associated with the operation of this center based on Hard-wired control by automating the operation where the programmable logic controller GLOFA is used.

Keyword: The center BULK 165 LPG; the programmable logic controller GLOFA

ملخص

مركز 165 للغاز البترولي المسال هو واحد من أهم المركز في الجزائر، نظرا للدور الذي يلعبه في تخزين وتوزيع غاز البترول المسال . هدفنا في هذا العمل هو التغلب على المشاكل المرتبطة بعمل هذا المركز و الذي يتمركز أساسا على دوائر التحكم التقليدية باستخدام توصيل الأسلاك و ذلك بالاستعانة بالمتحكمات المنطقية المبرمجة حيث استعنا بالمتحكمة القابلة للبرمجة GLOFA

كلمات مفتاحيه: مركز حجم 165 للغاز البترولي المسال ; المتحكمة القابلة للبرمجة GLOFA.

I.1.Introduction :

Une machine peut remplacer le travail manuel avec une bonne performance et rapidité, cela n'est possible que grâce à un système automatisé ou un automatisme régulé.

Dans un système automatisé, l'automate programmable constitue le système de traitement des données, c'est le cerveau de l'installation. Il effectue les actions à entreprendre en fonction des informations qui lui sont fournies.

I.2.Définition d'un automate :

C'est un véritable ordinateur qui possède en plus, la possibilité de recevoir des informations par ses entrées et envoyer des commandes vers les sorties.

Les automates programmables sont :

- Conçu pour réaliser toutes les fonctions fondamentales d'automatisation et éventuellement d'asservissement et de régulation.
- Conçu afin de remplacer les commandes d'automatisation en logique câblée réalisé avec des circuits logiques ou des relais.

I.3.Structure d'un automate programmable [1] :

Un automate peut se compose essentiellement de :

- **Bus :** il sert à la communication, c'est l'outil de dialogue interne de l'automate.
- **Le processeur :** l'unité centrale appelée aussi processeur, il constitué le cerveau de l'automate.
- **Les mémoires :** elles contiennent le programme et les données utilisées pour l'exécution. (valeur des temporisateurs, compteurs….).

- **L'interface d'entrées/sorties :** permet de transférer vers l'automate l'état des capteurs et d'envoyer des commandes vers des actionneurs.

- **Le module de communication :** l'automate constitue le cerveau du système automatisé, il contient un programme qui décrit les actions à effectuer. Ce programme écrit dans le micro-ordinateur doit être transféré dans l'automate grâce à un port de communication.

- **L'alimentation :** est intégrée dans l'automate programmable industriel (API), fournit à partir des tensions usuelles des réseaux (230V, 24V).

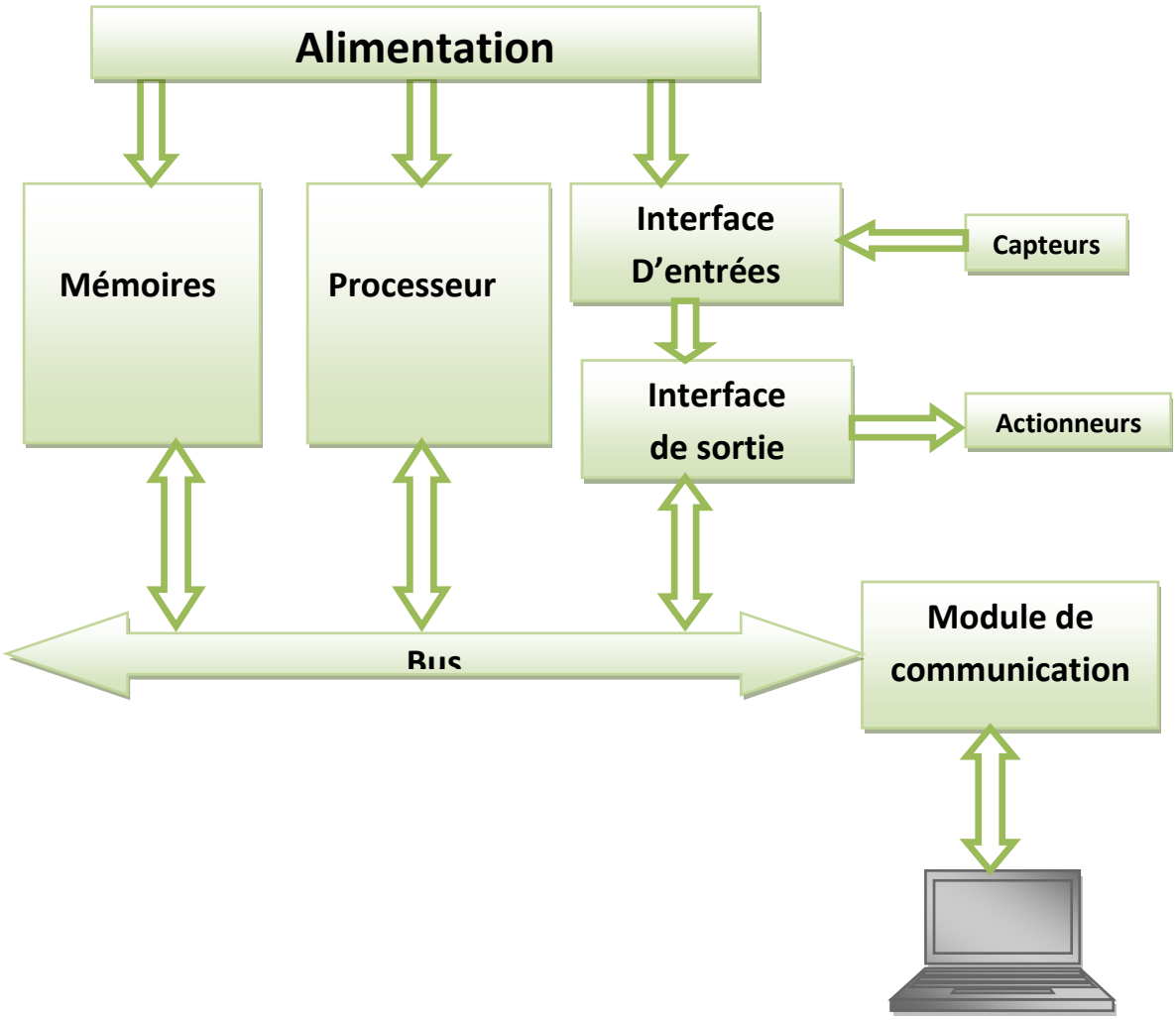


Figure I .1 : Structure d'un automate programmable

I.4. Les caractéristiques d'un API [1] :

Un automate industriel est caractérisé par:

- **Compact ou modulaire.**
- **Tension d'alimentation.**

- **Les entrées /sorties :**
  - Le nombre d'entrées et sorties en TOR, analogique, de comptage ou de régulation.
  - Les possibilités de communication avec un terminal de dialogue ou de programmation.
  - La visualisation des voies d'entrées/sorties et des défauts par des bits internes.

- **Taille mémoire :** capacité de la mémoire RAM et d'EEPROM.

- **Sauvegarde:** La mémoire est une zone dans laquelle sont stockées des informations, Ces informations peuvent être les instructions à effectuer, il s'agit alors du programme de l'automate, il existe deux types de mémoire :
  - **La mémoire vive :** Permet de stockée des nombres ou des valeurs qui évoluent dans le temps (valeur de temporisateur d'un compteur) c'est la mémoire RAM.
  - **La mémoire morte :** Permet de stockée des valeurs non modifiables, des données de sécurité (valeur de présélection d'un compteur, instruction d'un programme).
- **Modules complémentaires** (analogique, communication,..)
- **Langage de programmation**

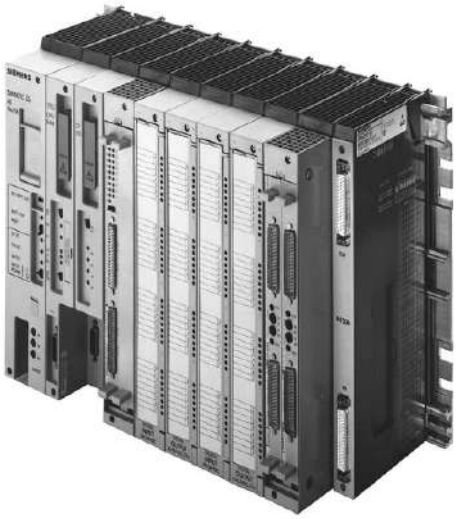


Figure I.2 : Automate modulaire

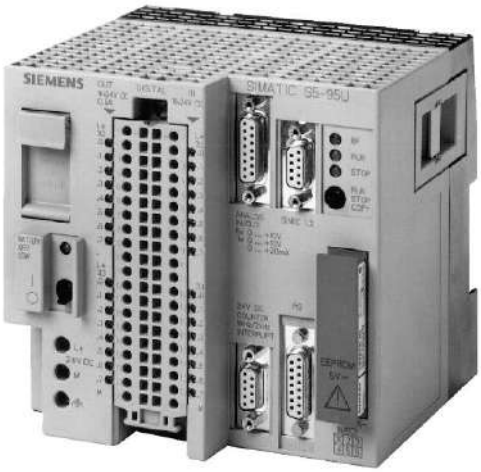


Figure I.3 : Automate Non-modulaire

I.5. Domaine d'emploi des automates :

On utilise les API dans tous les secteurs industriels pour commander des machines (convoyage, emballage) ou des chaînes des productions (agroalimentaire, automobile). Il est de plus en plus utilisé dans le domaine du bâtiment (tertiaire et industriel), pour le contrôle du chauffage, de l'éclairage, de la sécurité ou des alarmes.

I.6.Principe de fonctionnement [1]:

Le fonctionnement d'un automate programmable se représente comme suit :

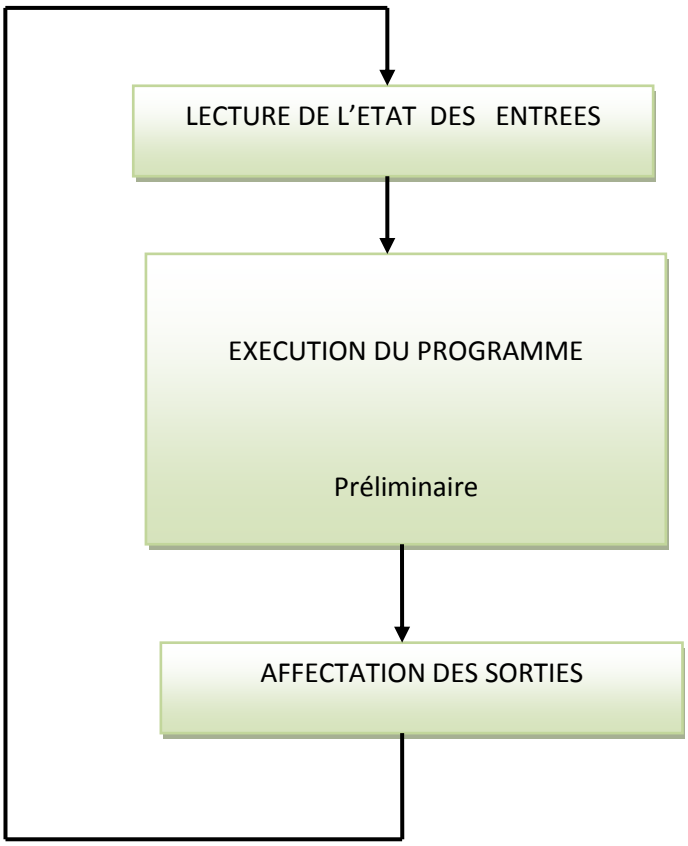


Figure I .4: Principe de fonctionnement

I.7. Présentation de l'automate GLOFA GM-06 [2] :

Notre automate programmable est constitué :

- D'une prise pour raccordement du terminal permettant la programmation à partir d'une console ou d'un ordinateur.
- Des prises pour des fonctions de communication spécialisées avec d'autre équipement.
- L'état des entrées et sorties relais "Tout ou Rien"
- L'état automate (RUN, ERR, COM, I/O).
- Un secteur de raccordement avec l'alimentation
- Une alimentation (24 VDC/150mA)
- Un raccordement des capteurs d'entrées
- Un raccordement des prés actionneurs de sorties
- Un raccordement pour des entrées spécifiques
- Des modules en plus pour les entrées/sorties

I.7.1. Modes de fonctionnement de l'automate [2] :

En général, les automates possèdent deux modes de fonctionnement selon les opérations de processeur, chaque mode a une lampe indicatrice, la lampe verte correspond au mode RUN, et la lampe rouge correspond au mode STOP, et la figure I.5 presente le mode de fonctionnement de l'automate.



Figure I .5: Les lampes indicatrices du mode de fonctionnement de l'automate.

I.7.2. Automate en mode RUN [3] :

Le processeur effectue les opérations suivantes :

- Traitement interne
- Acquisition des entrées
- Traitement du programme d'application
- Mise à jour des sorties

La figure I.6 représente le cycle de fonctionnement de l'automate en mode RUN.

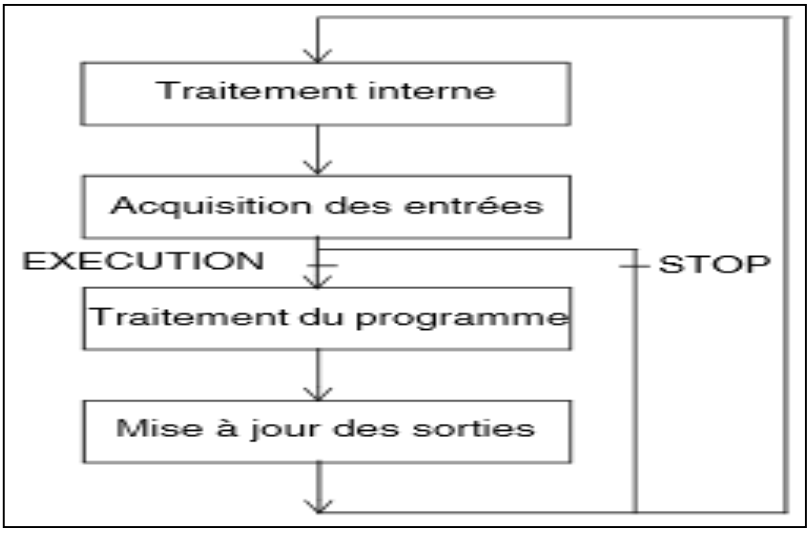


Figure I .6: Cycle de fonctionnement de l'API.

I.7. 3.Automate en mode STOP [3] :

Le processeur effectue les opérations suivantes :

- Traitement interne
- Acquisition des entrées

I.8. Le logiciel de programmation GMWIN [2] :

Cette partie offre une introduction rapide à GMWIN, le logiciel de programmation et de configuration des automates GLOFA, ainsi qu'aux langages de programmation Grafcet. GMWIN est un environnement de développement graphique permettant de créer, configurer et gérer des applications pour automates programmables de marque GLOFA. Comme il permet de créer également des programmes avec différents types de langage, puis de transférer l'application en vue de son exécution sur un automate.

I.8.1. Démarrer l'application :

Lorsque le logiciel GMWIN est lancé, la fenêtre d'accueil suivante s'ouvre comme l'indique la figure I.7.

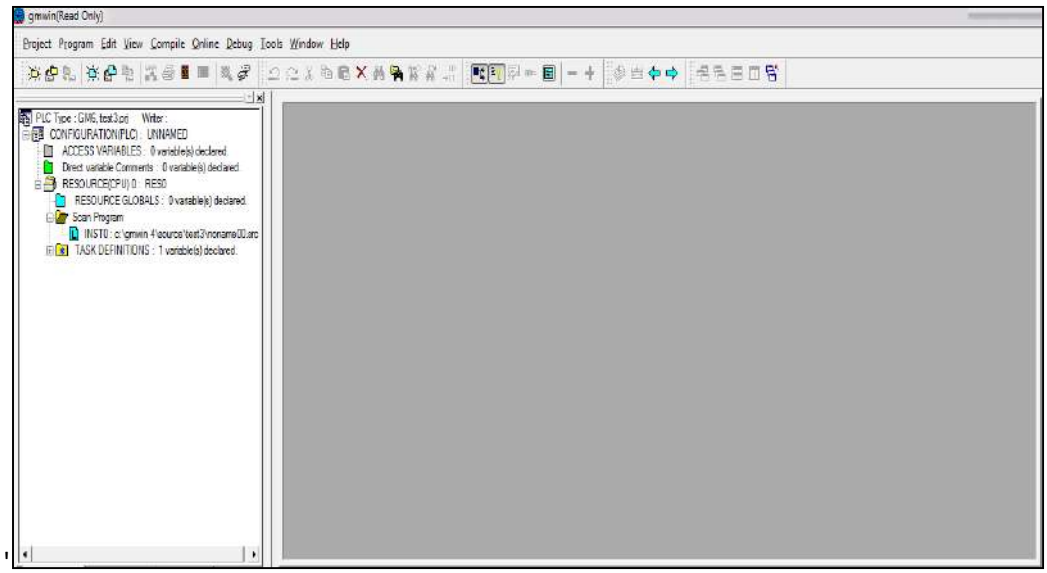


Figure I.7.Démarrage de l'application.

On clique sur **Project** puis sur **New Project**. L'application démarre, on obtient ainsi la figure I.8.

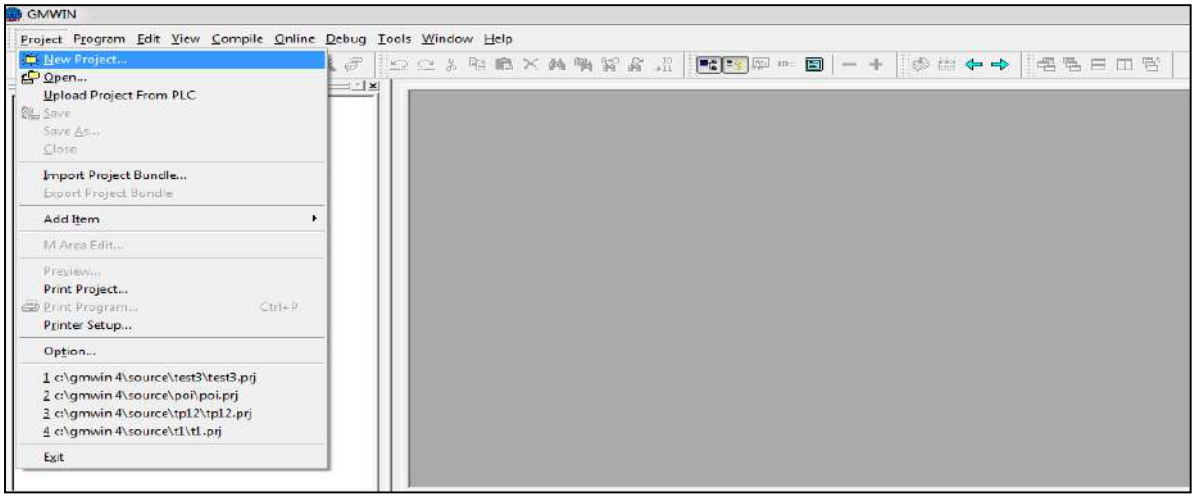


Figure I.8.Création de projet.

Après avoir choisi **New Project** on doit choisir la référence du GLOFA (GM-06 pour notre cas), comme indique la figure I.9.

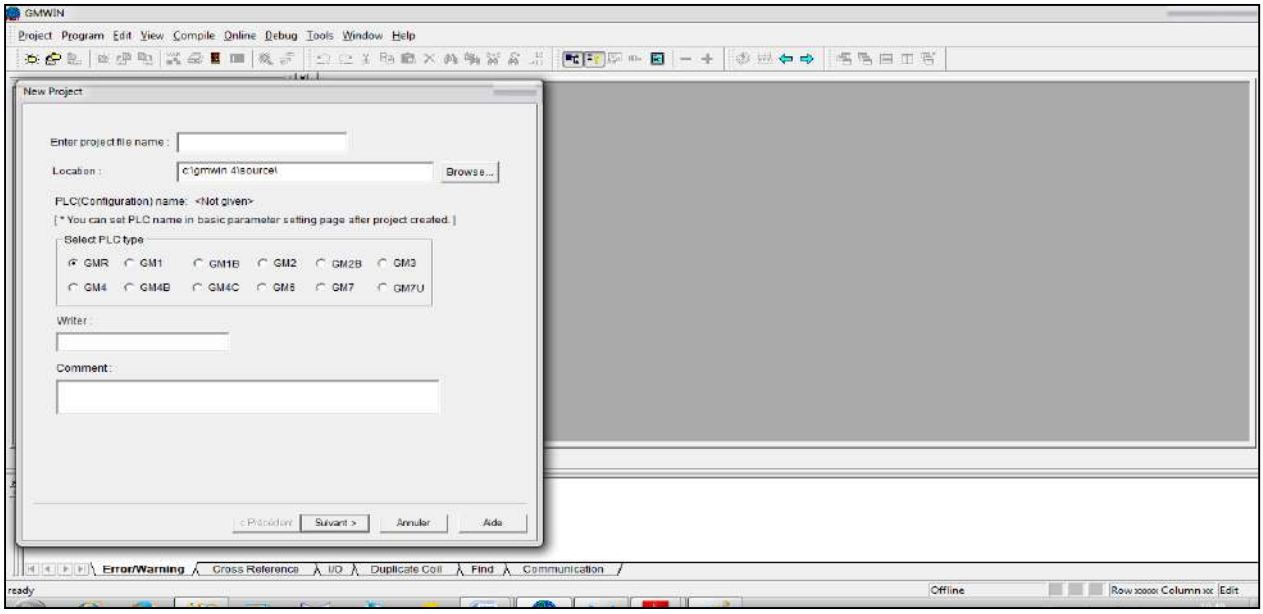


Figure I.9.Introduction de la référence de l'automate GM6.

- On entame ensuite la nomination du programme (Figure I.10).

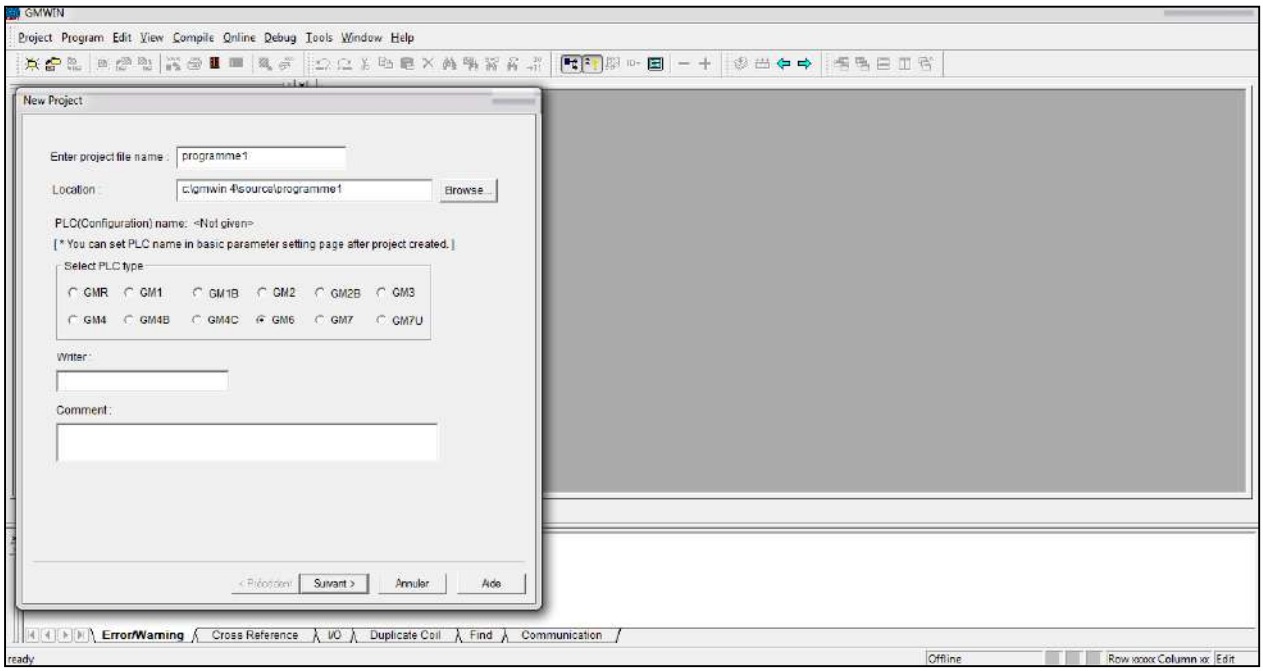


Figure I.10.Nomination du Project.

Et en appuyant sur suivant, on obtient la fenêtre de la figure I.11, puis on sélectionne la localisation du programme.

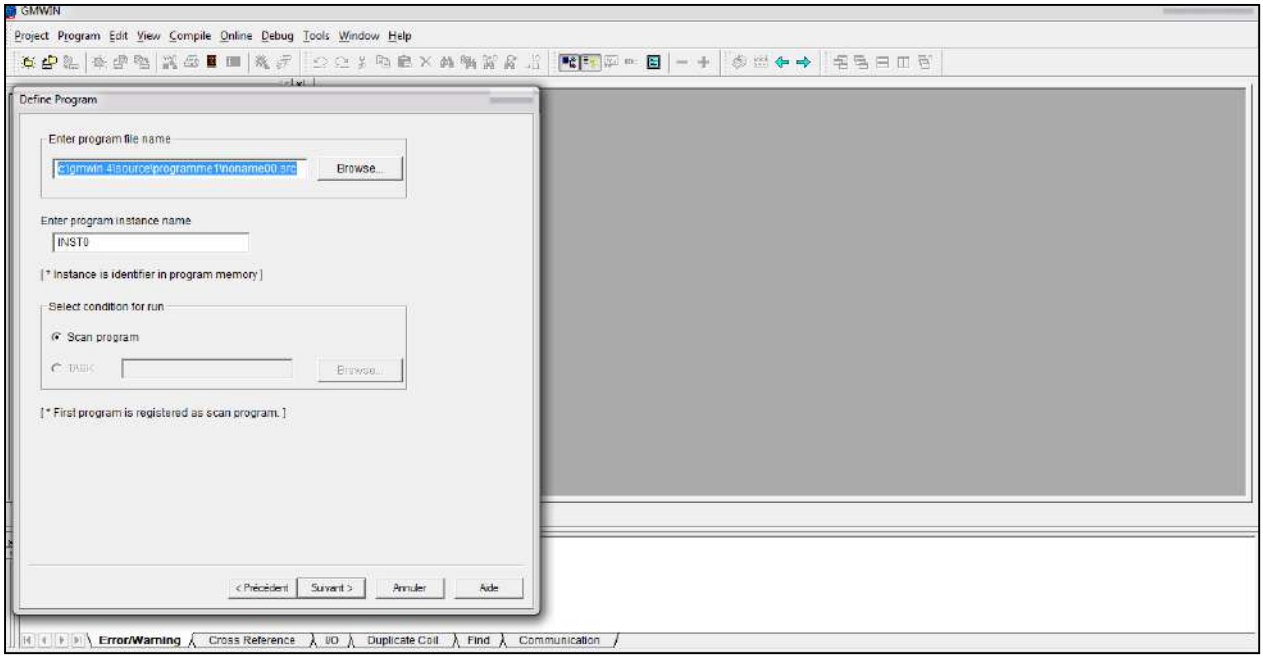


Figure I.11.Localisation du programme.

Après, on doit choisir le type de langage utilisé soit SFC (langage grafcet), soit LD (langage ladder) ou IL (langage d'instruction), on appuie sur suivant, pour notre travail, on a choisi de programmer en grafcet (SFC), comme l'indique la figure I.12.

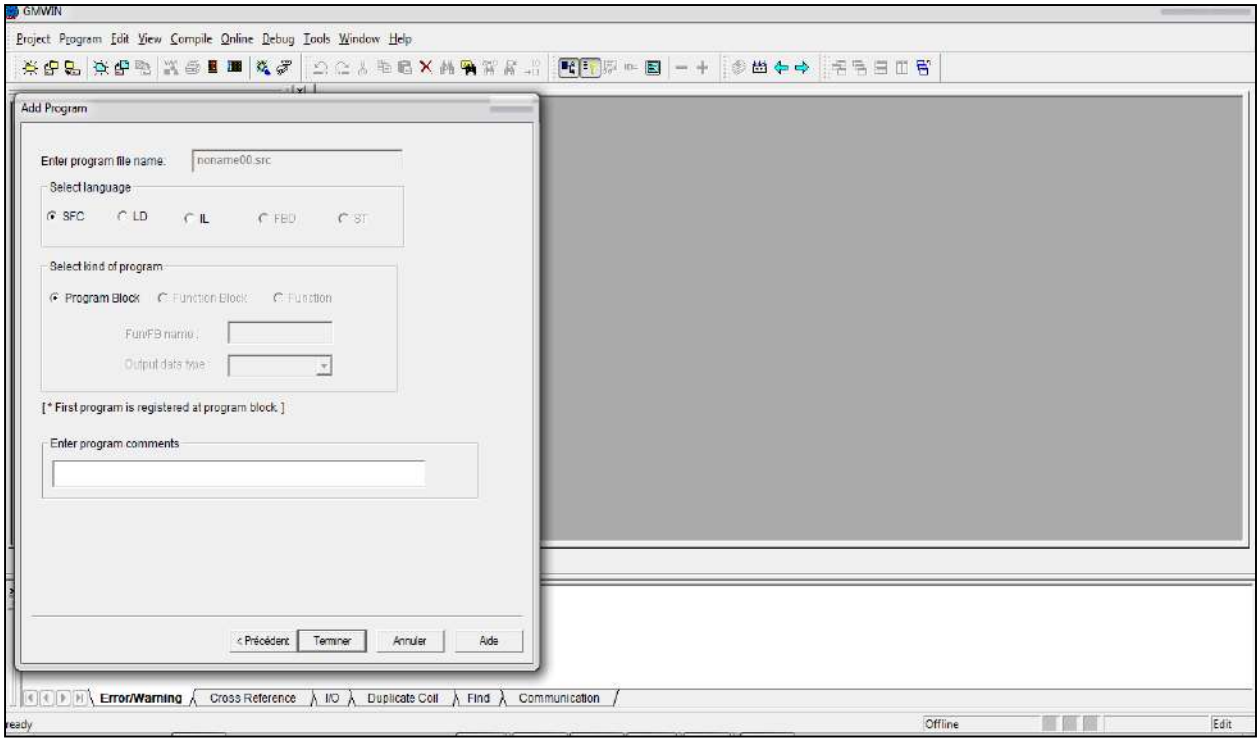


Figure I.12.Choix du langage.

La première chose à entre premdre est d'effectuer l'adressage dans un tableau (on determine les variables correspant) (Figure I.13).

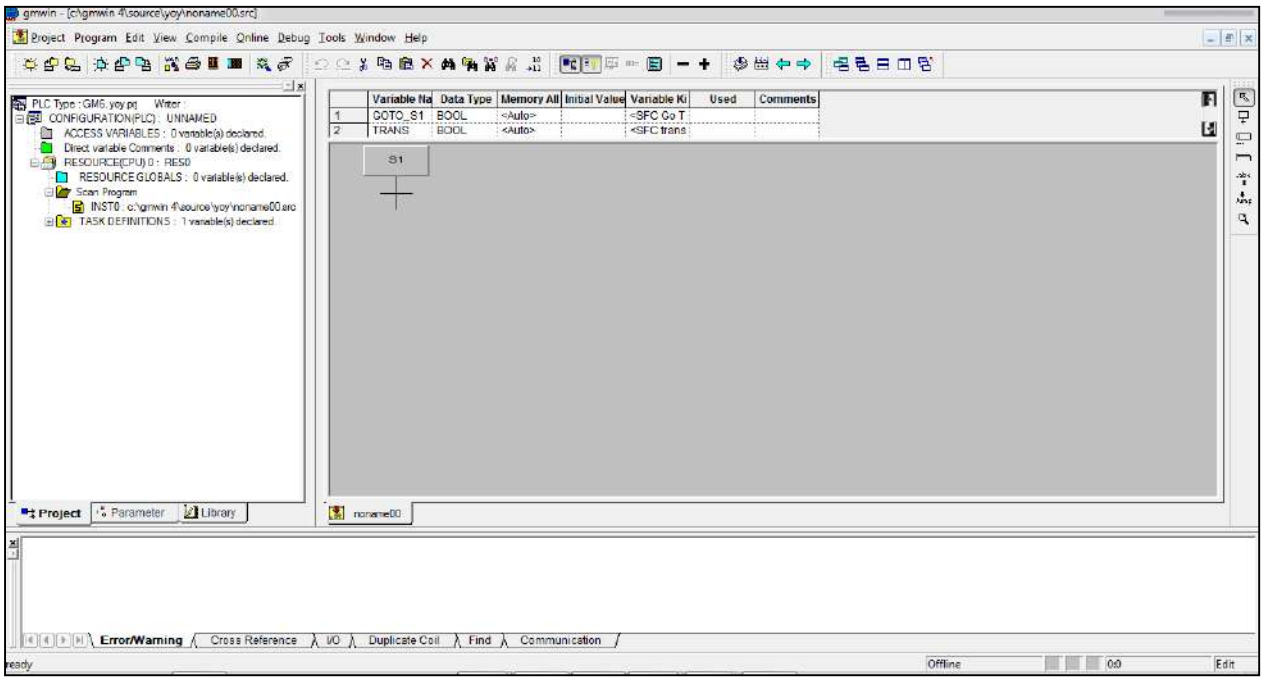


Figure I.13.Introduction du programme.

I.8.2.La boite à outils :

La boîte à outils contient toutes les commandes utilisées pour éditer un programme, elle contient six outils :

La flèche : pour le mouvement, édition et effacement en choisissant un point de contact

Les étapes et les transitions

Pour faire les actions dans les étapes

Pour faire la reprise d'étape (bouclage)

Jump Pour faire les liaisons orientées

La figure I.14 représente la boite d'outils.



Figure I.14.La boite d'outils.

I.8.3. Le tableau des adresses :

Pour déclarer les adresses en appuie sur le bouton droit dans l'espace à côté du tableau des adresses, après en clique sur **Add New Variable**, comme l'indique la figure I.15.

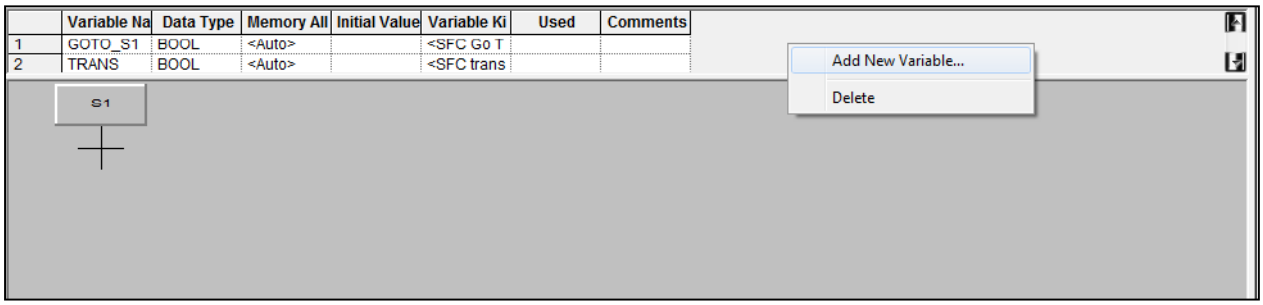


Figure I.15.La méthode de déclaration des variables.

On obtient ainsi une fenêtre (figure I.16), on écrit le nom du variable dans la case variable et l'adresse dans la case Assign(AT).

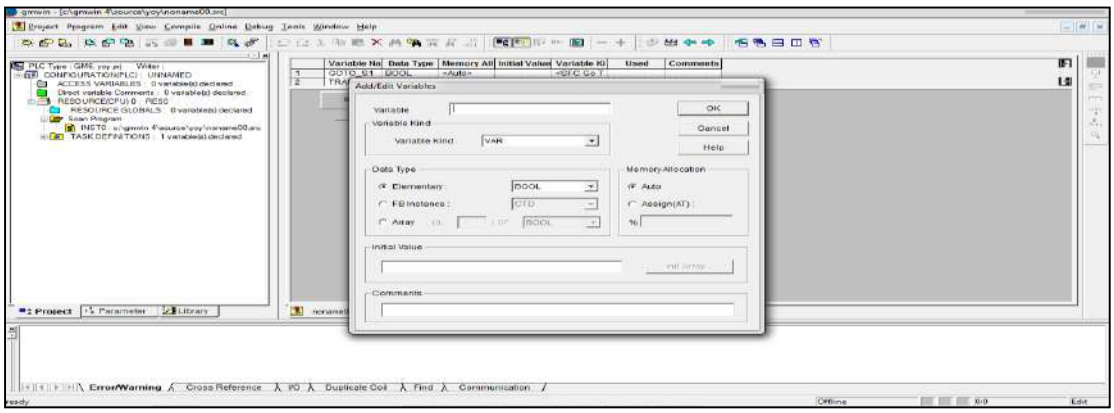


Figure I.16.Nomination des variables.

On obtient ce tableau pour chaque variable et adresse.

Parfois on a besoin de programmer avec le langage ladder, on choisit dans la tache Add Program (LD), la figure I.17 représente le choix offert.

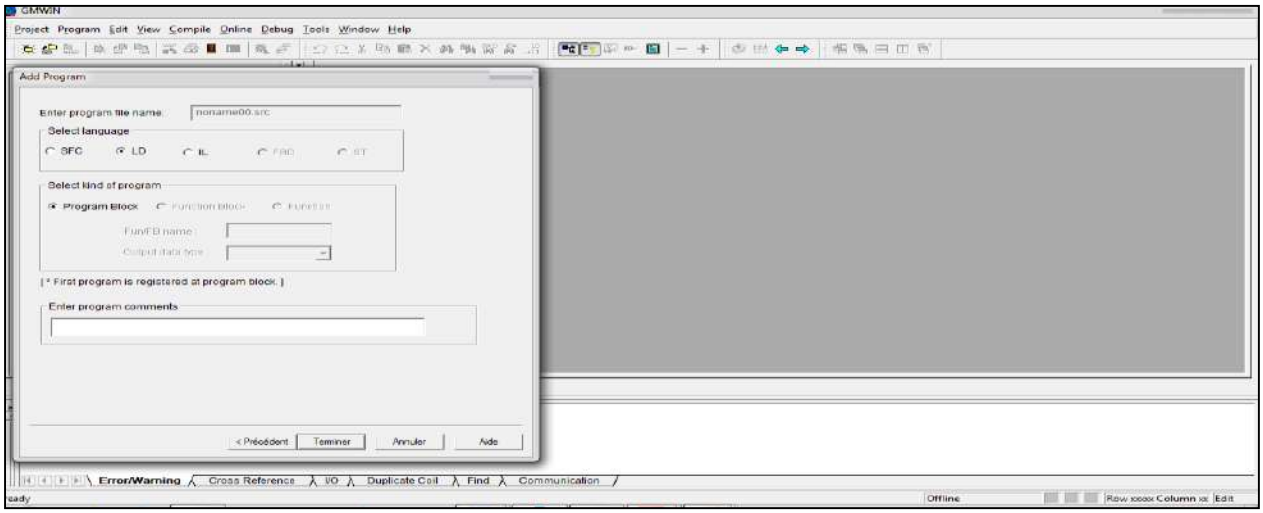


Figure I.17.choix du langage ladder.

On obtient cette page pour commencer la programmation avec le langage ladder, comme l'indique la figure I.18.

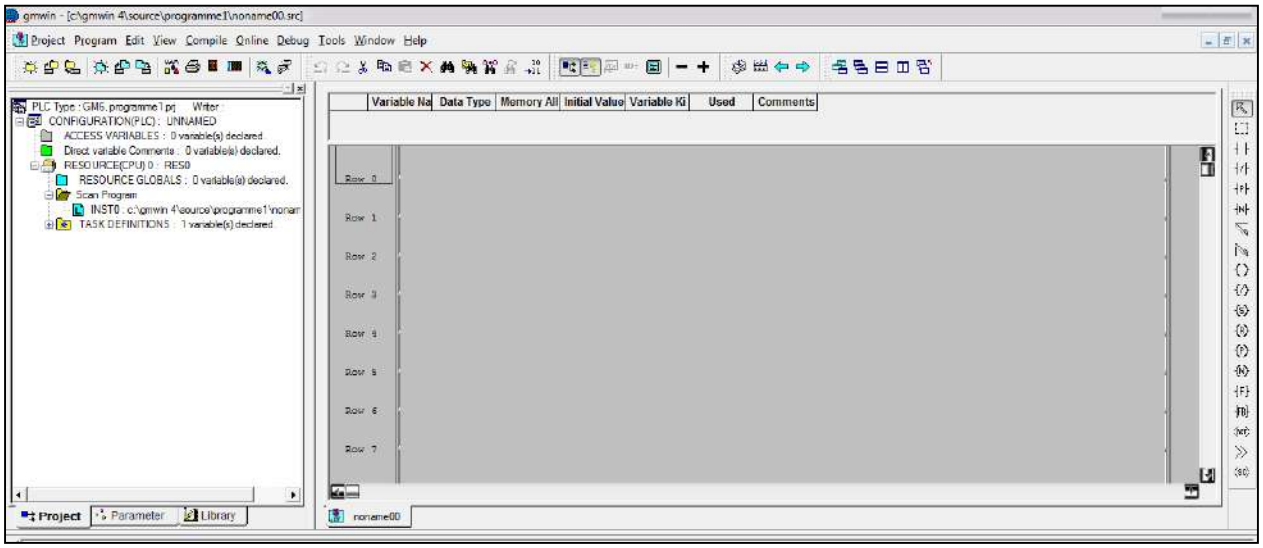


Figure I.18.Fenêtre du programme ladder.

Après avoir terminé l'algorithme du programme, on fait une compilation de programme pour corriger les erreurs, et on peut faire une simple simulation du programme pour tester son comportement, et la figure I.19 représente la barre d'outils.

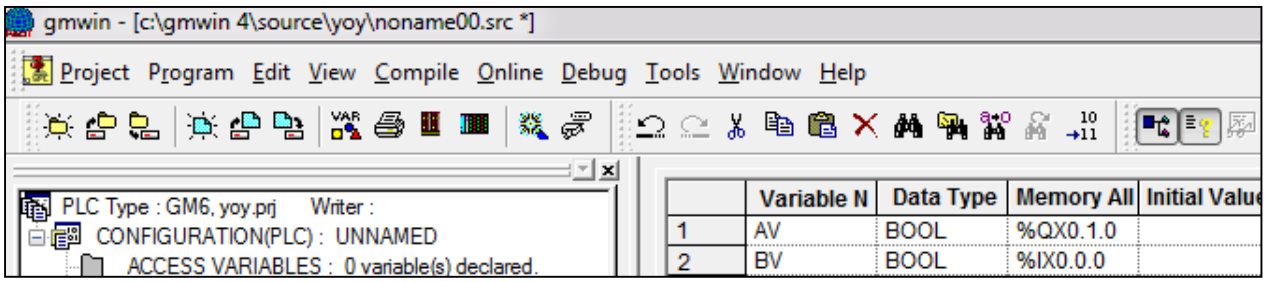


Figure I.19.La barre d'outils.

I.8.4. La transmission du programme :

Après la compilation on va transférer le programme vers l'automate tout en vérifiant la connexion du câble entre le PC(le programme) et l'automate, après on clique dans la barre d'outils sur (Connect), après on clique sur (**Connect+Write+RUN+Start monitor**) et on obtient la confirmation de la première étape du transfert (figure I.20).

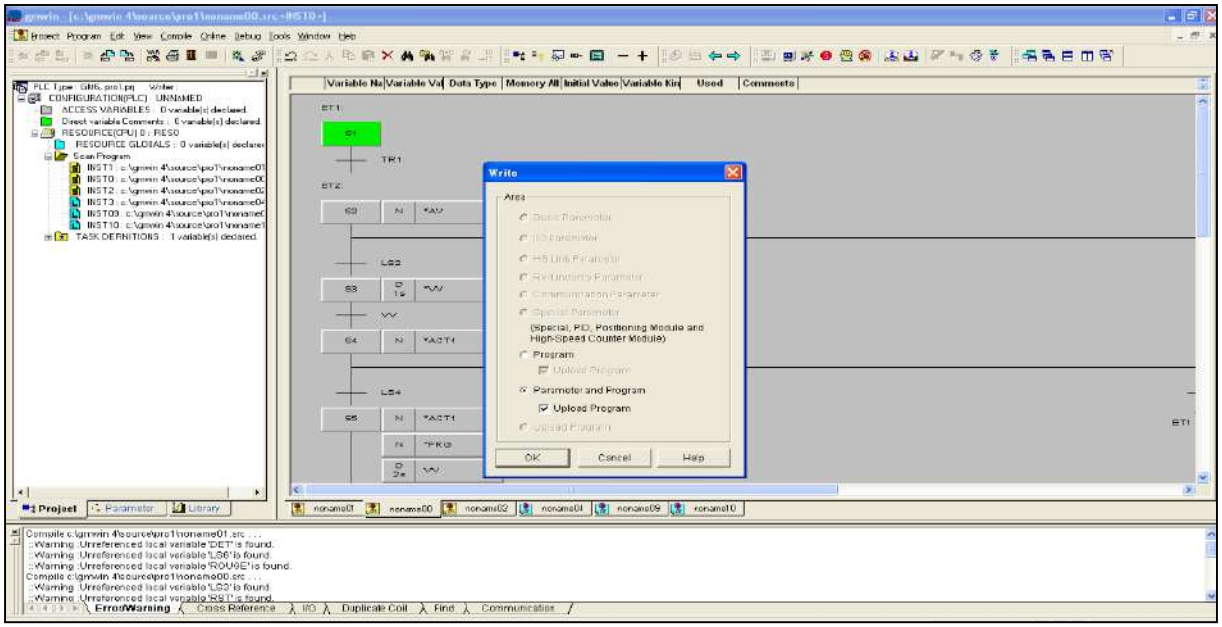


Figure I.20. Transfert du programme (1ère étape).

On Clique sur OK pour obtenir la deuxième étape de transmission comme l'indique figure I.21.

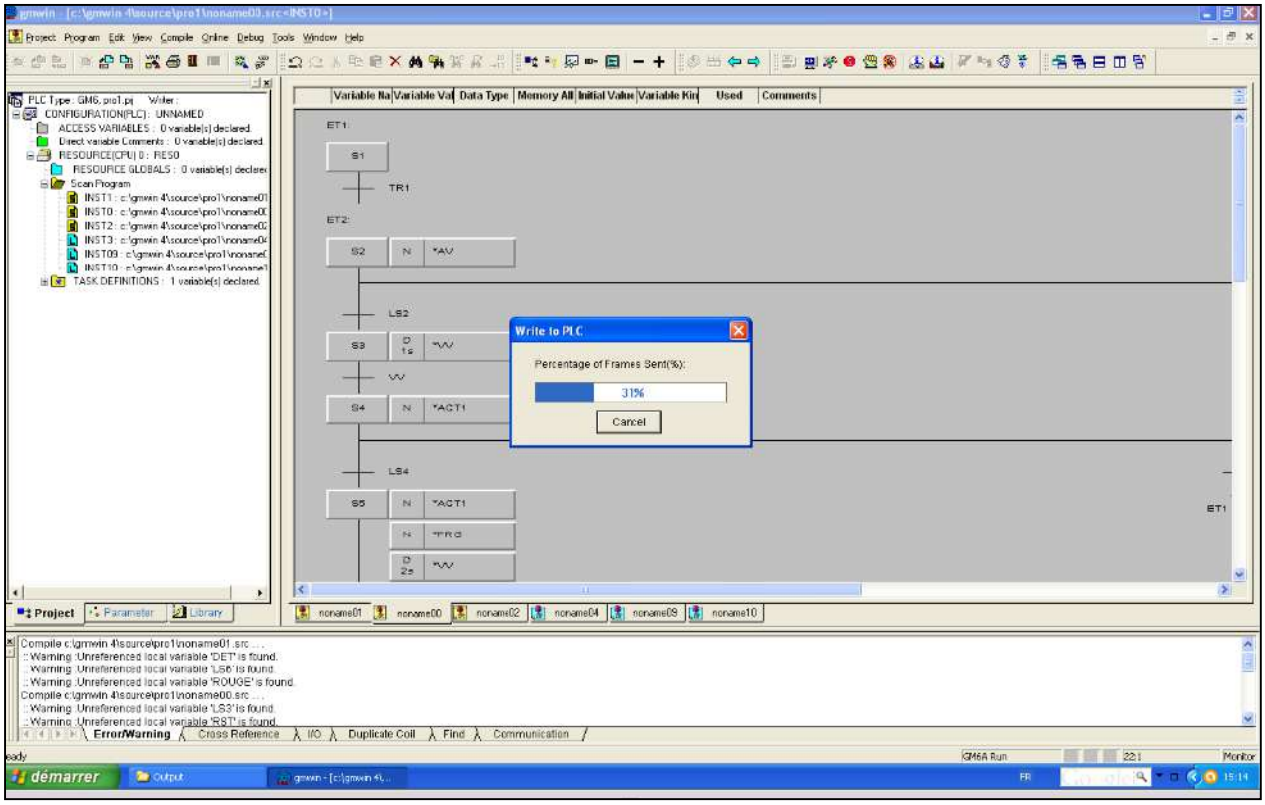


Figure I.21.Transfert du programme (2ème étape).

Après le transfert du programme, on doit s'assurer que la lampe RUN de l'API est allumée en vert et ainsi, on peut tester l'automatisme réalisé selon le programme implémenté.

I.9. Conclusion :

L'automatisation nous permet d'accroître la productivité (rentabilité, compétitivité) du système, d'améliorer la flexibilité et la qualité de la production. Ces systèmes s'adaptent facilement à des contextes particuliers tels que les environnements hostiles pour l'homme (milieu toxique, dangereux.. nucléaire...) ou encore aux tâches physiques ou intellectuelles pénibles pour l'homme tout en assurant la sécurité.

II-Introduction :

Dans ce chapitre nous allons démontrer le fonctionnent du centre.

II-1-Définition des commandes [4] :

Il existe deux modes de commande :

A-A distance :

Le pupitre de sélection se compose de :

- Commutateurs.
- Boutons poussoirs d'ouverture /fermeture par groupe de vannes et de marche/arrêt des machines.

La sélection des commandes à distance a pour but d'éviter des mélanges de produits et des transferts entre sphères non souhaités.

B-Locale :

Sur site, près des vannes ou machines :

- Commande manuelle des vannes par sélecteur pneumatique (incorporé à l'électrovanne),
- Commande manuelle des machines par bouton-poussoir.
- Les commandes locales des machines (relative à la sécurité propre des machines).
- Les commandes locales des vannes (aux verrouillages de sélection des opérations).
- L'ensemble des commandes locales est principalement destiné aux essais dépannage et entretien de l'installation.

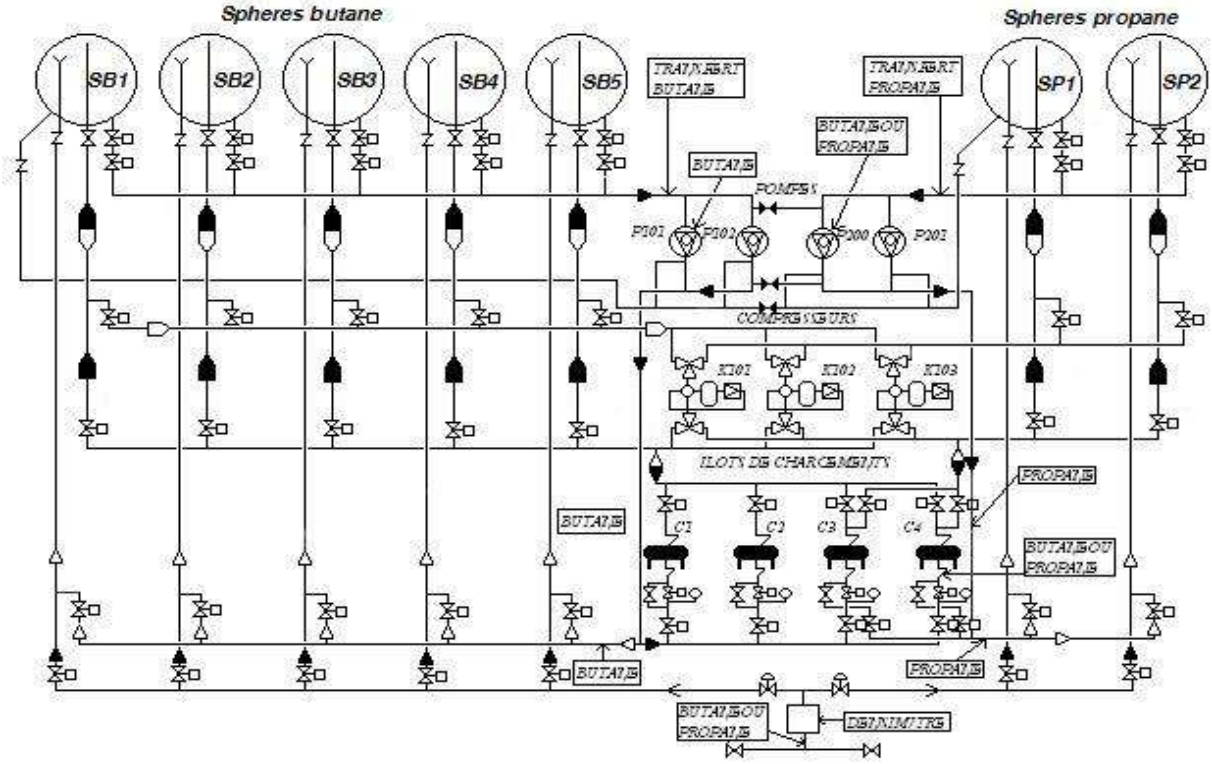


Figure II-1 : Circuit principale.

II-2-Possibilités de sélection :

Il est possible simultanément pour chaque produit :

- D'affecter une ou plusieurs sphères sur l'arrivée pipe-line et d'effectuer au choix une des opérations suivantes :
  - ✓ Pour une sphère non affectée au pipe-line :
    - Soit déchargement camion
    - Soit chargement camion avec ou sans expédition vers le pipe
  - ✓ Pour deux sphères non affectées au pipe-line :
    - Soit transfert par pompes
    - Soit transfert par compresseurs

La configuration normale est :

- 2 pompes affectées au butane.
- 2 pompes affectées au propane.
- 1 à 2 compresseur(s) affectée(s) au butane.
- 1 à 3 compresseur(s) affectée(s) au propane.
- 2 bras butane.
- 2 bras mixtes affectés au propane.

La mise en parallèle des 4 pompes sur le butane est possible après manœuvre des vannes manuelle correspondantes/dans ce cas, l'usage des sphères propane n'est plus autorisé (contact ZSC 114 fin de course vanne VS258 fermé).

II -3-Sélection des opérations :

- Elle s'effectue par commutateur sur le pupitre de commande et est visualisé par des voyants.
- La commande est effective (ouverture des vannes ou marche des machines) après action sur les boutons poussoirs O/F et A/M des circuits et machines sélectionnés (une commande globale pour les vannes de chaque sphère et une commande par appareil tels que compresseurs, pompes, bras).
- Contrôle les différentes démarches par l'allumage des symboles des appareils correspondants sur le schéma synoptique représentant la procédure.

II –4-Ouverture des vannes des sphères :

POSITION DES SELECTEURS SPHERPS S15- S18- S21- S24- S27 – S30 – S33	VANNES OUVERTER	
P (PIPE)	B	
C (CHARGEMENT) (EXPEDITION)	CD E	
D (DECHARGEMENT)	A F	
V (VIDANGE)	C D E	
R(REMPLISAGE)	A E	C D F

Tableau- II-1 : Ouverture des vannes des sphères

II -5 Présentation des vannes des sphères[4] :

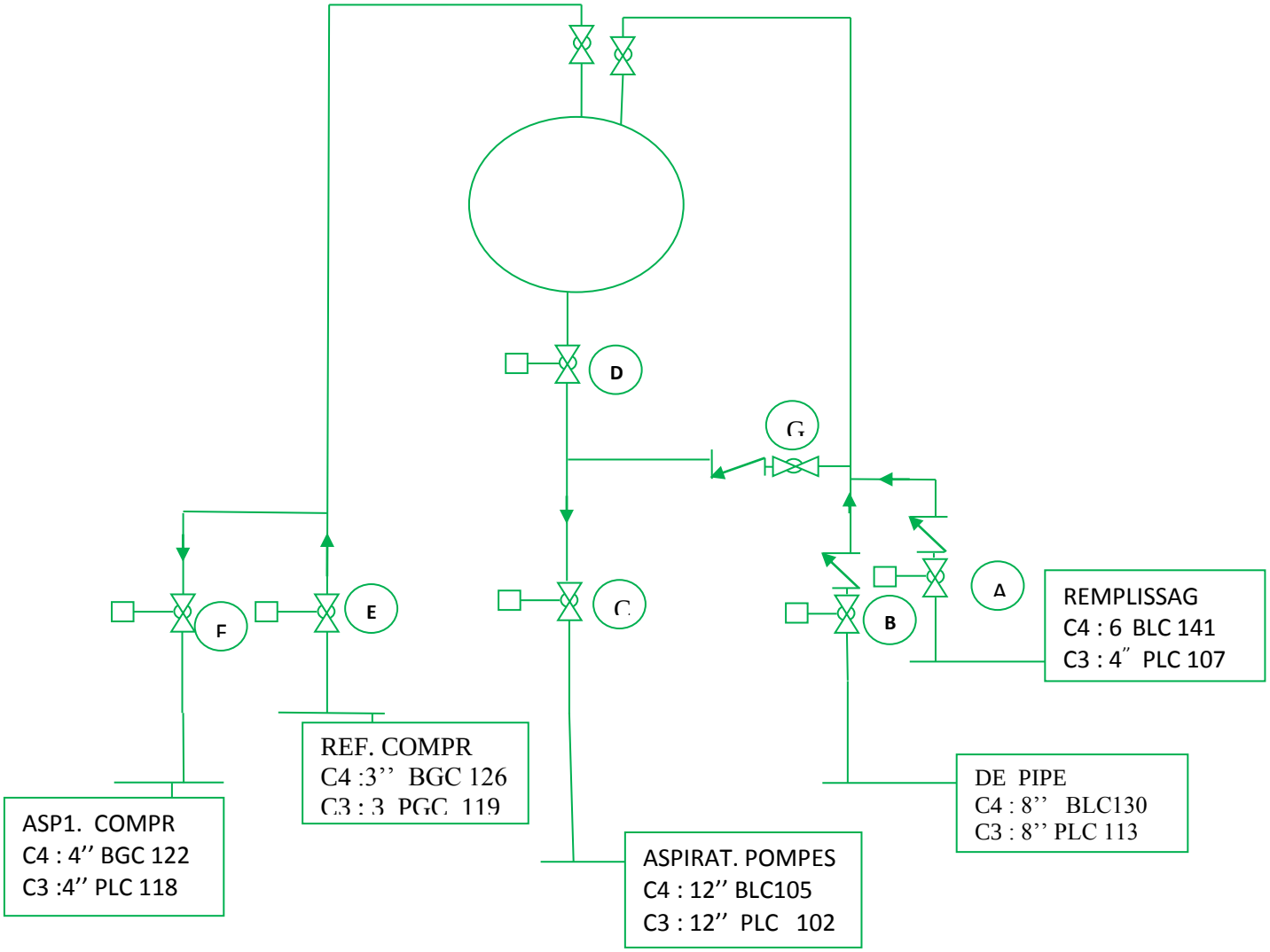


Figure II-2 : Présentation des vannes de la sphère

	SB 1	SB2	SB3	SB4	SB5	SP 1	SP 2
A	VBM 103	VBM 107	VBM 111	VBM 115	VBM 119	VBM 122	VBM 126
B	VBM 102	VBM 106	VBM 110	VBM 114	VBM 118	VBM 123	VBM 127
C	VBM 140	VBM 142	VBM 144	VBM 146	VBM 148	VBM 150	VBM 152
D	VBM 141	VBM 143	VBM 145	VBM 147	VBM 149	VBM 151	VBM 153
E	VBM 100	VBM 104	VBM 108	VBM 112	VBM 116	VBM 120	VBM 124
F	VBM 101	VBM 105	VBM 109	VBM 113	VBM 117	VBM 121	VBM 125
G	VB220	VB221	VB222	VB223	VB224	VB228	VB229

Tableau- II-2 : Présentation des vannes des sphères

II -6 -Remplissage des sphères à partir de la pipe[4] :

II -6 -1-*Le schéma :*

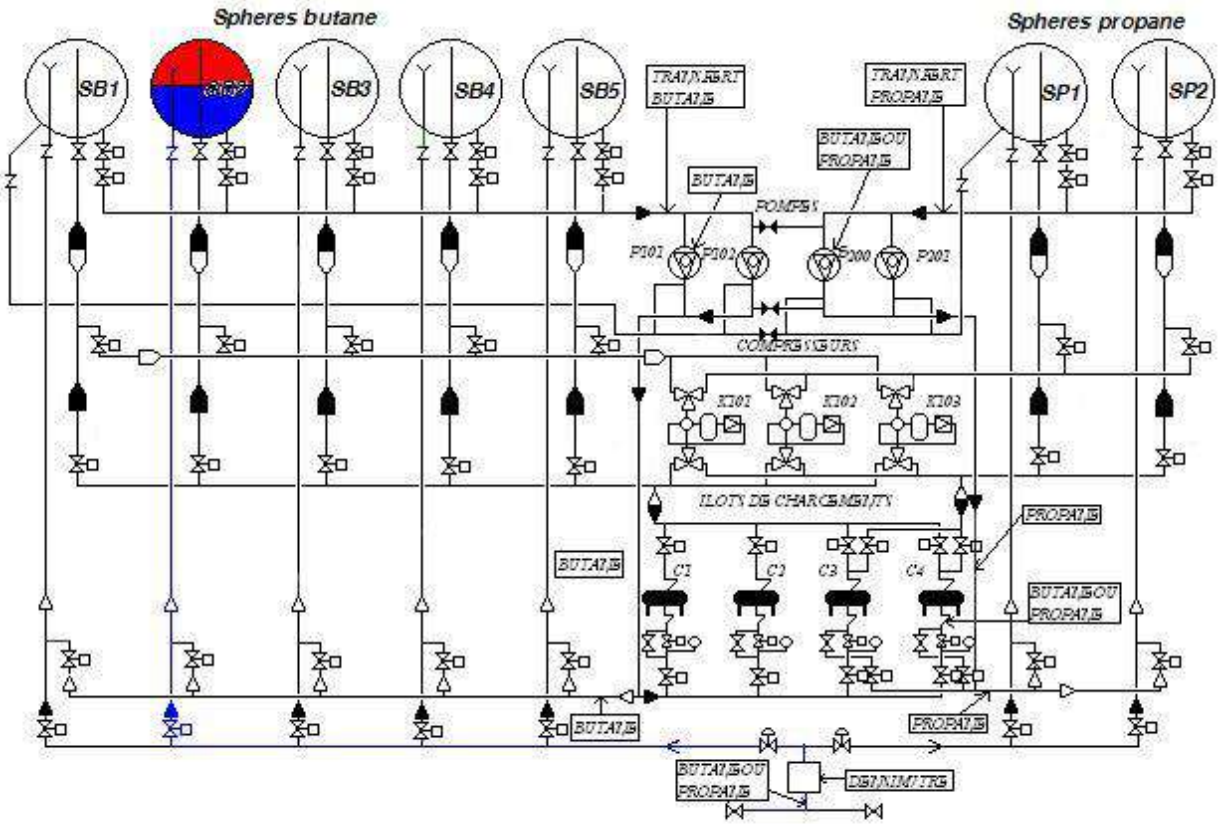


Figure II-3 : Remplissage su sphère à partir de pipe.

II -6 -2-Le fonctionnement :

- Le GPL liquide venant de pipe est dirigé vers l'unité par une connexion de 8 pouce.
- Sur la connexion commune est installé un instrument de mesure de débit FI 100 et de densité DT 100 pour confirmer la sélection butane ou propane.
- Le densimètre agit sur 2 vannes de sélections sur les collecteurs d'alimentation butane ou propane.
- Ces vannes sont fermées par le détecteur de densité si la vanne choisie ne correspond pas à la densité attendue.
- Le GPL entre dans l'unité et ensuite il est contrôlé par une vanne autopilotée PCV 101, équipée d'un régulateur de débit maximum qui a pour action de maintenir le débit à 250 m^3/h maximum. Ceci dans le cas où la pression dans la pipe est élevée et conduirait à un débit très important.
- une fermeture par pression aval haute.

- En aval de la vanne autopilotée, un contacteur de pression PAH 126 ferme les vannes de sélection et des sphères lorsque la pression est trop élevée pour une raison quelconque. Seuil : 22bar.
- Les vannes d'entrée dans les sphères sont d'autre part fermées par leurs contacts de niveau très haut respectifs et par pression haute dans la pipe.

II -7-Le chargement et le déchargement [4] :

II-7-1-Schémas de principe des postes de chargement, déchargement :

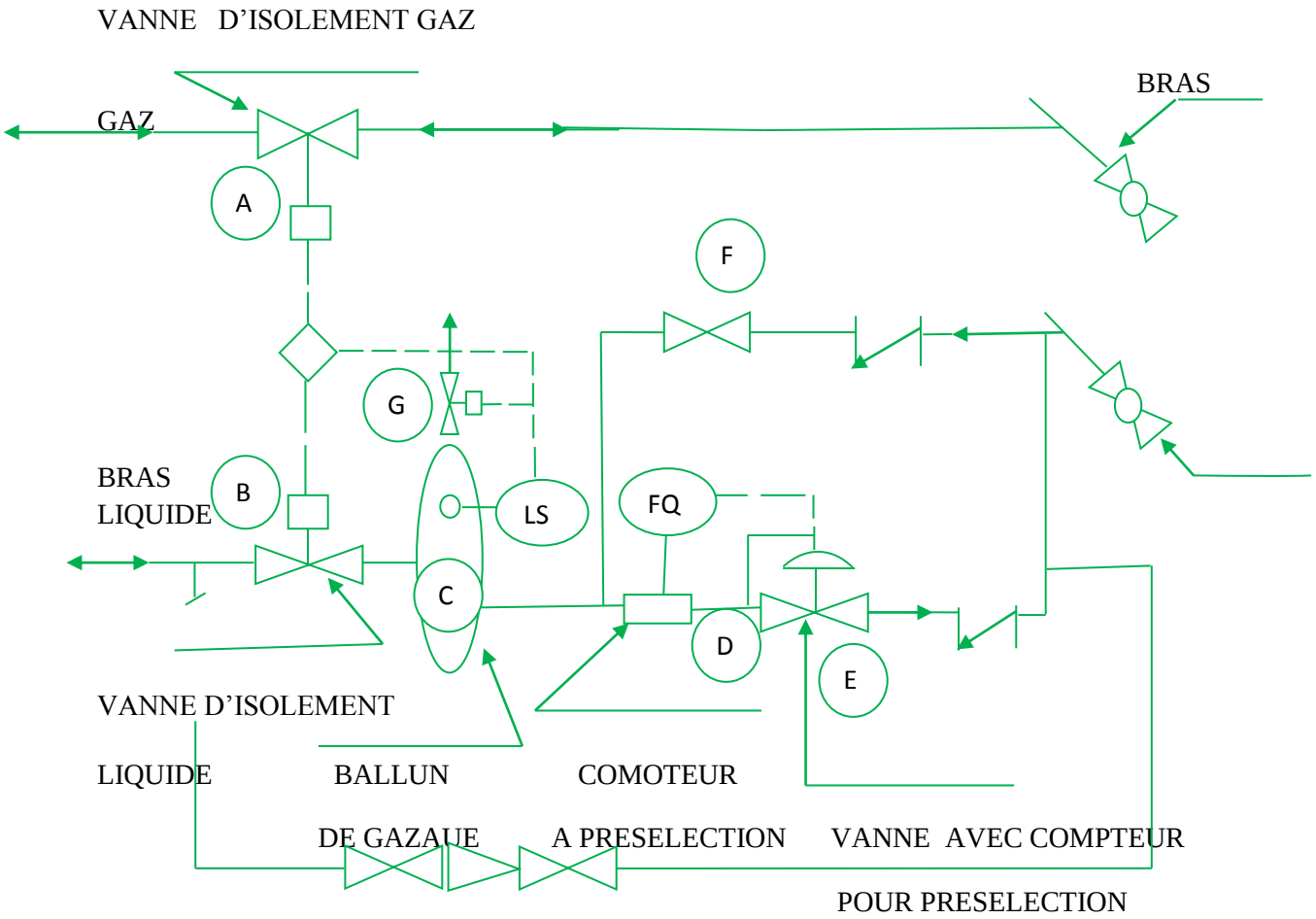


Figure II-4 : Principe du poste de chargement, déchargement

ILOT	1	2	3		4	
PROOVIT	**C4**	**C4**	**C3**		**C4**	
A	**VBM 129**	**VBM 131**	**VBM 134**	**VBM135**	**VBM 138**	**VBM139**
B	**VBM 128**	**VBM 130**	**VBM132**	**VBM133**	**VBM136**	**VBM137**
C	**B107/LAL110**	**B106/LAL111**	**B203/LAL112**		**B204/LAL113**	
D	**FQ 101**	**FQ 102**	**FQ 103**		**FQ104**	
E	**FCV101**	**FCV 102**	**FCV 103**		**FCV 104**	
F	**VB 188**	**VB195**	**VB 204**		**VB 212**	
G	**LV 110**	**LV 111**	**LV112**		**LV113**	

Tableau- II-3 : Présentation des vannes des postes de chargement et déchargement.

II -7-2-Fonctionnement des postes de chargement, déchargement camion :

Ces postes sont équipés de :

- Un bras liquide,
- Un bras gaz,
- Un compteur pour présélectionner le volume chargé,
- Une vanne en aval du compteur actionnée agit pour limiter de débit E,
- Un ballon de dégazage C équipé d'un contact de niveau bas et d'une vanne motorisé de dégazage G, Ce ballon de dégazage a pour but de protéger le compteur de chargement. Il est aussi utilisé en chargement pour détecter la fin de déchargement,
- Une vanne d'isolement liquide B (deux sur bras mixtes)
- Une vanne d'isolement gaz A (deux sur bras mixtes)
- Une vanne manuelle de by-pass de la présélection.

II -7-2-1- Déchargements des camions :

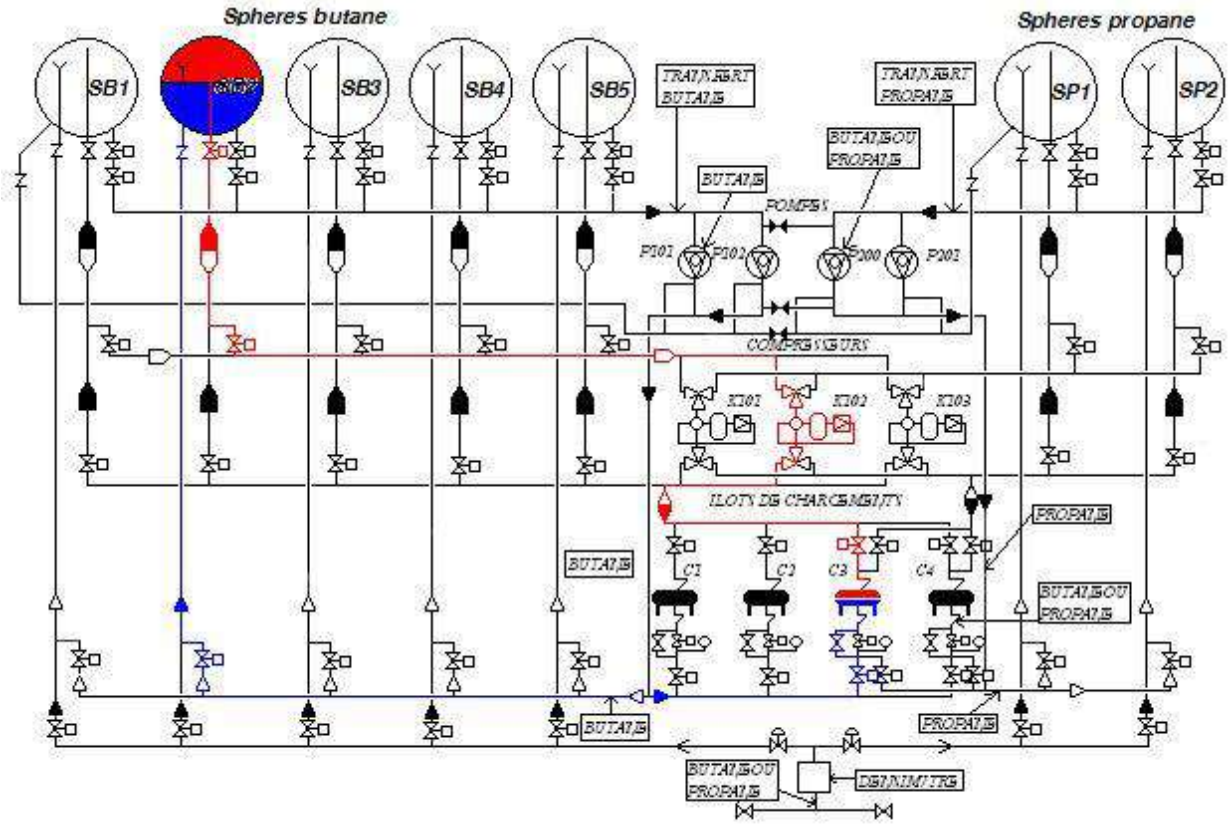


Figure II-5 : Déchargement des camions.

- Le camion se connecte sur les bras gaz et liquide.
- Depuis le tableau on confirme localement par action sur bouton poussoir situé sur les ilots l'ouverture des bras et déchargements :

❖ La vanne E en aval de compteur se ferme.

❖ Les vannes d'isolement liquide et gaz A et B s'ouvrent .si le niveau liquide dans le ballon est bas, la vanne de dégazage G s'ouvre. Cette vanne de dégazage se ferme lorsque le niveau liquide dans le ballon remonte (liquide venant des tuyauteries).

II -7-2-2- Chargements de camion:

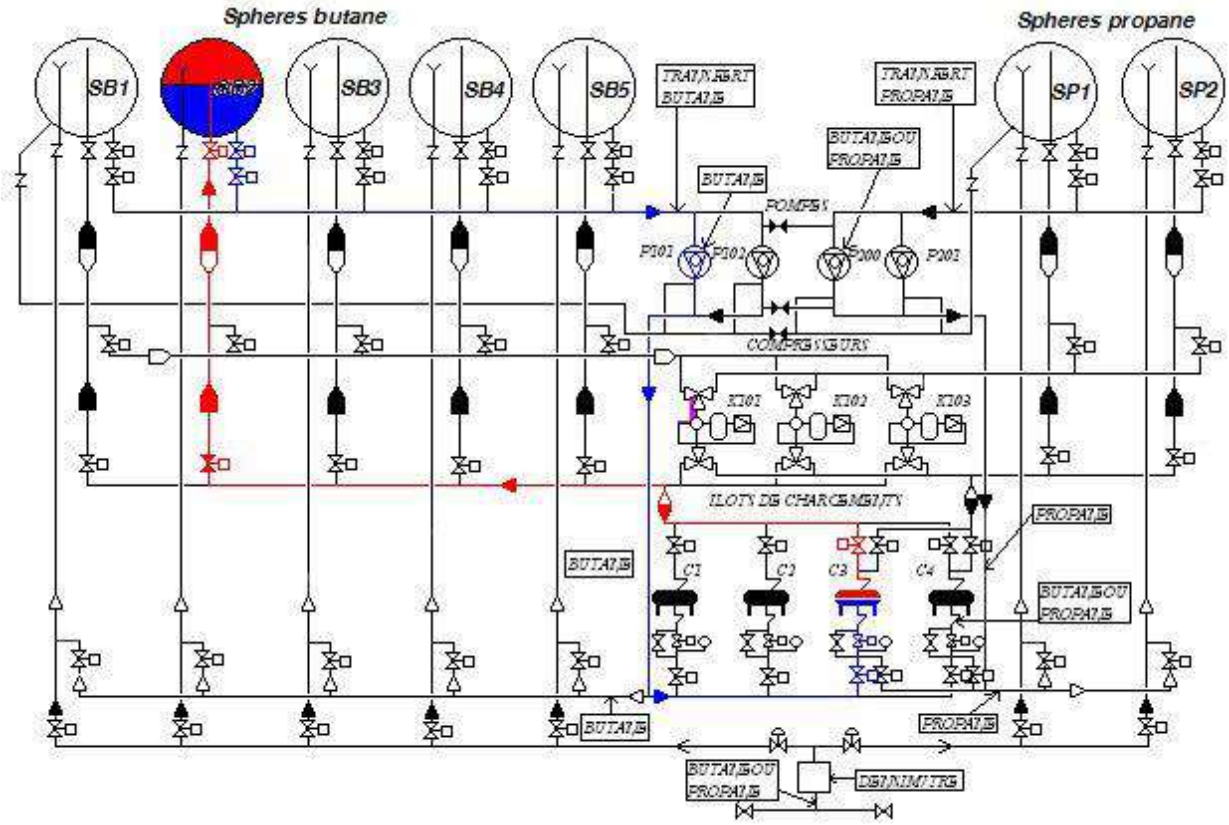


Figure II-6 : Chargement camion

- le camion se connecte aux bras gaz et liquide.
- la présélection du volume à charger est affichée au tableau.
- la disposition depuis le tableau de « ouverture des bras de chargement » et la confirmation locale provoque l'ouverture des vannes d'isolement gaz et liquide A et B.
- si nous n'avons pas de niveau bas, la vanne en aval de compteur s'ouvre et les transferts s'effectué,
- lorsque l'on atteint le débit présélectionné, la vanne en aval de compteur se ferme,
- par action sur le sélecteur au tableau, les vannes d'isolements liquide et gaz se ferme.

remarque :

1.Durant le chargement la vanne de dégazage s'ouvre en cas de niveau bas (présence de gaz dans le ballon).

2. en cas d'une disponibilité du système présélectionné, le chargement peut s'effectuer par un by-pass équipé d'un limiteur de débit .dans ce cas, le volume chargé est contrôlé avec la jauge de camion.

3) si nécessaire, le remplissage de la sphère peut éventuellement s'effectuer par le fond. Dans ce cas, on a par exemple pour SB1 :

- Ouvrir VB 220 en manuel,
- Ouvrir VBM 141 en manuel, la sécurité de fond de sphère étant alors assurée par VBM140.
- Effectuer l'opération de déchargement camion comme ci-dessus.
- Refermer la vanne VBM 141 après le transfert.

II -8-Transfert de sphère à sphère[4] :

Le transfert liquide d'une sphère à une autre peut se faire :

- **Par les pompes :**

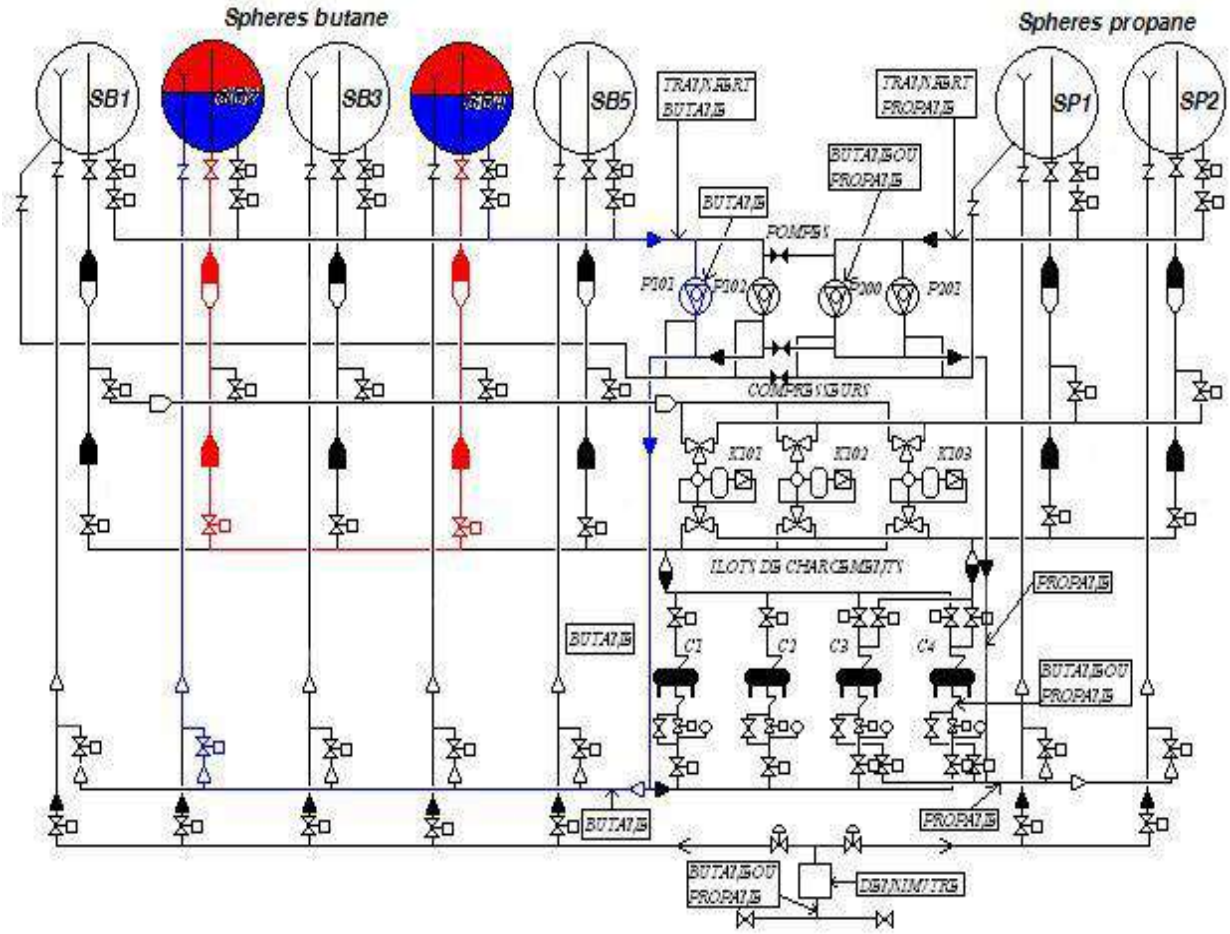


Figure II-7 : Transfert sphère à sphère par pompe.

- ❖ Le liquide est aspiré sur une sphère par les pompes butane ou propane et refoulé dans une autre par les collecteurs(6 pouce BLC 141 butane ou 4pouce PLC 107 propane).
- ❖ Les phases gaz des sphères correspondantes sont mises en équilibre collecteur (3 pouce BGC 126 pour butane et 3 pouces PGC 110 pour propane).

- **Par les compresseurs *:***

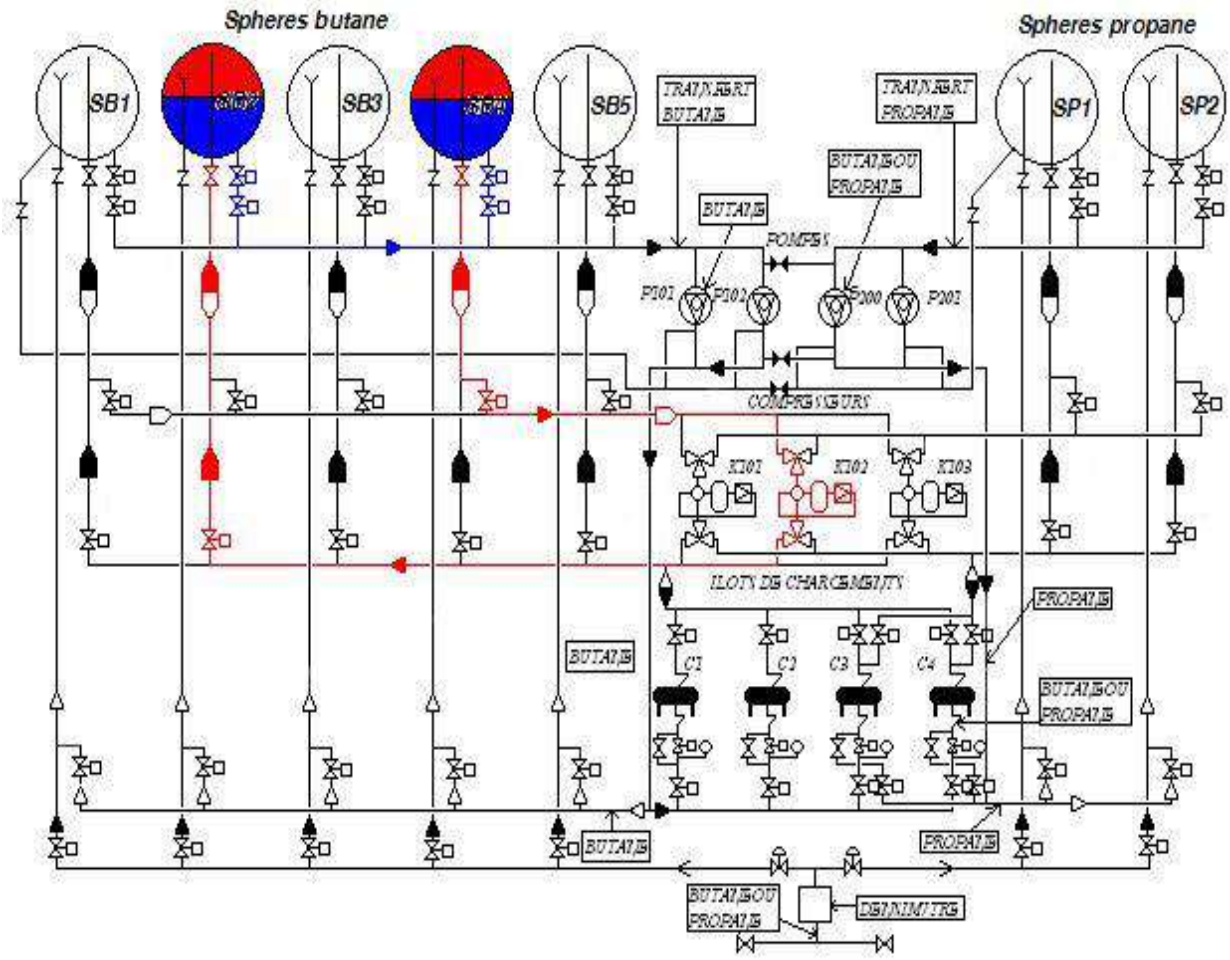


Figure II-8 : Transfert sphère à sphère par compresseur

- ❖ Les liquides des sphères sont mis en contacte par l'intermédiaire des collecteurs d'aspiration des pompes.
- ❖ Le gaz est aspiré sur une sphère par les compresseurs GPL (collecteur 4 pouce BGC 122 pour butane et 4 pouce PGC 118 pour propane) et est refoulé dans l'autre (collecteur 3' pouce BGC 126 pour butane et 3 pouces PGC 124 pour propane). Le gaz refoulé pousse donc le liquide de cette sphère.
- ❖ Le liquide est ainsi transféré dans la sphère dans laquelle les compresseurs aspirent.

II -9-Expédition vers pipe :

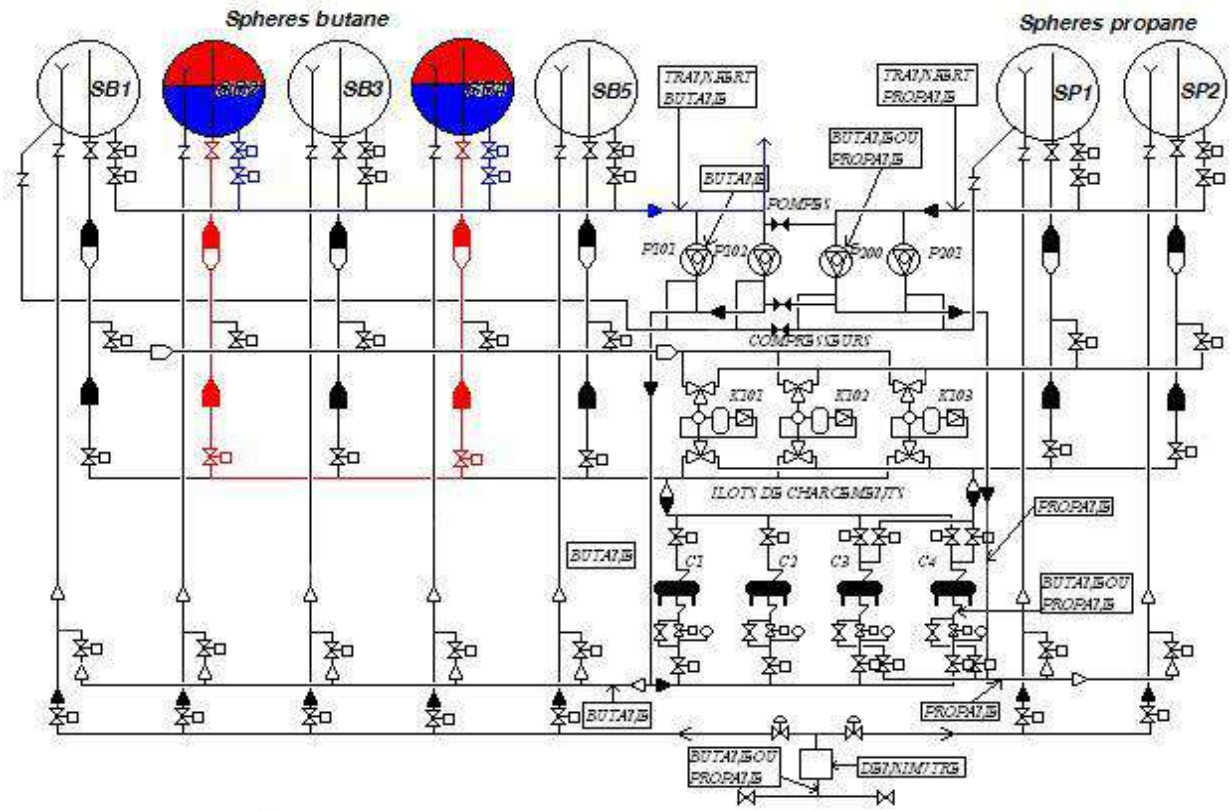


Figure II-9 : Expédition vers pipe

- Le liquide est aspiré sur une sphère par les pompes butane ou propane du l'expéditeur (soit le 162,163 et vers Blida)
- Les phases gaz des sphères correspondantes sont mises en équilibre (collecteur 3pouce BGC 126 pour butane et 3 pouce PGC 110 pour propane).

II -10-Conclusion :

D'après l'étude technique, on peut dire que cette dernière nous a permet de mieux comprendre le principe de fonctionnement de chaque bloc c'est-à-dire de chaque opération, et la liaison qui existe entre eux, afin de pouvoir programmer notre application.

III.1. La programmation :

Dans cette partie, nous allons présenter la description et le fonctionnement de notre simulateur du centre de stockage vrac 165 GPL.

III.1.1 La Simulation :

Après la représentation et l'étude du logiciel GMWIN, nous allons passer à la réalisation de notre projet «***l'automatisation du fonctionnement du centre de stockage vrac 165 GPL*»**. Le logiciel **GMWIN** de l'automate **GLOFA**, nous permet de simuler le fonctionnement du centre à partir d'une maquette.

.

III.1.2 Présentation du système :

La maquette réalisée du centre ***de stockage vrac 165 GPL*** est constituée de deux parties distinctes une partie opérative et une partie commande.

A) La partie opérative :

Représente le centre de ***stockage vrac 165 GPL,*** comportant les sphères de stockage du gaz, les ilots de chargement …. Etc. Le fonctionnement de ce centre est simulé par des LED (rouge et verte) .Les entrées sont les produits 'butane, propane', les différents capteurs …etc.)

B) La partie commande :

La partie commande est constituée d'un automate programmable type GLOFA équipés de cartes entrés/sorties logiques(TOR) (16E /16S).

On utilise des interrupteurs, des boutons poussoirs et des commutateurs afin de simuler le fonctionnement des capteurs (capteurs de niveau) et les vannes du centre de ***stockage vrac 165 GPL*** (vannes motorisés).

III.1.3 Déterminations des variables d'E/S:

A. Les entrées:

Tableau. III.1 : Adressage des entrées

N°	FONCTIONS	Adresses API
1	Bouton Arrêt	%IX0.0.0
2	Bouton Marche (Run) du systems	%IX0.0.1
3	Remplissage de la sphère	%IX0.0.2
4	Chargement du camion	%IX0.0.3
5	Déchargement du camion	%IX0.0.4
6	Capteur de niveau bas SB1	%IX0.0.5
7	Capteur de présence de produit	%IX0.0.6
8	Produit butane	%IX0.0.7
9	Pompe butane	%IX0.0.8
10	Marche de sphère	%IX0.0.9
11	Compresseur	%IX0.0.10
12	Ilot de chargement et déchargement 3	%IX0.0.11
13	Capteur niveau haut SB1	%IX0.0.12
14	Fin de chargement	%IX0.0.13
15	Fin de déchargement	%IX0.0.14
16		%IX0.0.15

B. Les sorties:

Tableau. III.2 : Adressage des sorties.

N°	SYMBOLE	FONCTION	LEDS	ADRESSES API
01	VBM 141 VBM 140	Vanne de chargement (SB1) Vanne de chargement (SB1)	LED 01 LED0 2	%QX0.1.0
02	VBM 100	Vanne de refoulement gaz (SB1)	LED 03	%QX0.1.2
03	VBM 101	Vanne d'aspiration gaz (SB1)	LED 04	%QX0.1.3
04	VBM102	Vanne de remplissage (SB1)	LED 05	%QX0.1.4
05	VBM 103	Vanne de remplissage (SB1)	LED 06	%QX0.1.5
06	LAHH 200	Indicateur de Niveau très haut de gaz (SB1)	LED 07	%QX0.1.6
07	LAL 100	Indicateur de Niveau bas de gaz (SB1)	LED 08	%QX0.1.7
08	P 101	Pompe butane	LED 09	%QX0.1.8
09	DS 100 PCV 101	Densimètre une vanne autopilotée	LED 10 LED 11	%QX0.1.9
10	VBM 100-1	Vanne de réception le BUT	LED 12	%QX0.1.11
11	VBM 134	Vanne d'aspire/refoule (Ilot 3-but)	LED 13	%QX0.1.1
12	VBM 135	Vanne d'aspire /refoule gaz (Ilot 3-but)	LED 15	%QX0.1.12
13	CP	Capteur présence de produit	LED 14	%QX0.1.10
14	B 203 VBM 133	Indicateur du débit (Ilot 3) Vanne d'aspire/refoule (Ilot 3-but)	LED 16 LED 19	%QX0.1.13
15	B 109	Indicateur de pression (K102)	LED 17	%QX0.1.14
16	K102	Compresseur 2	LED 18	%QX0.1.15

III.1.4 Fonctionnement du centre de VRAC 165 du GPL:

A. Le remplissage d'une sphère *:*

On choisie comme produit le butane :

- Le produit est disponible (à partir du port ou raffinerie : LED 19).
- A l'aide une vanne manuel toujours ouverte, le produit passe par le densimètre qui traité le produite et la vanne autopiloté qui contrôle le produit (LED 10,11),
- La vanne de réception le butane s'ouvre(LED12) et le produit passe par la vanne de remplissage sphère (LED 05), le liquide est dans la sphère,

- Au même temps le gaz sera comprimé, lorsque la sphère est pleine, le détecteur de niveau très haut (LED 07) arrête l'opération.

B. Le chargement de camion :

Pour le chargement de camion, on a choisi la SB1 et l'ilot de chargement 3 et la pompe du butane P101.

- Le produit liquide sort de la sphère (SB1) vers le camion (ILOT 3)
- Les vannes de chargement (LED 1, 2) s'ouvrent, en suite la pompe (LED 09),
- Le liquide passe par la vanne du bras liquide (LED14), le détecteur de l'ilot (LED 16) détecte le produit, le liquide continu son chemin vers le camion,
- le gaz revient vers la sphère, il passe par la vanne de retour gaz du bras(LED15), en suite passe par la vanne de retour gaz de la sphère (LED03), le gaz est maintenant contenu dans la sphère.

C. Le déchargement de camion *:*

Pour le déchargement de camion (on choisi la SB1 et l'ilot de chargement 3 et le compresseur K102.

- Le produit liquide sort du camion (ILOT 3) vers la sphère (SB1) par le collecteur du liquide,
- Le compresseur, en marche (LED18), aspire le gaz de la sphère qui va passer par la vanne d'aspiration du gaz de la sphère (LED04),
- Le gaz continu sont chemin et arrive jusqu'à la vanne du bras du gaz (LED13), le gaz injecté dans le camion pousse le liquide qui passe par la vanne du bras liquide(LED14)
- Le liquide contenu son chemin vers la sphère, il passe par la vanne de remplissage de la sphère (LED06).

Remarque *:*

Le RUN/STOP commande toutes les opérations.

Pour les autres sphères on a les mêmes opérations, il faut respecter :

- ✓ Changement des vannes (pour chaque sphère)
- ✓ Changement des pompes (pour chaque produit)
- ✓ Changement des compresseurs
- ✓ Changements des ilots de chargements (pour chaque produit)

III.1.5 Réalisation pratique :

Pour la phase de la simulation pratique, nous avons réalisé une maquette qui va simuler le fonctionnement du centre de VRAC 165 du GPL (figure **III-1).**

A. Panneau d'affichage :

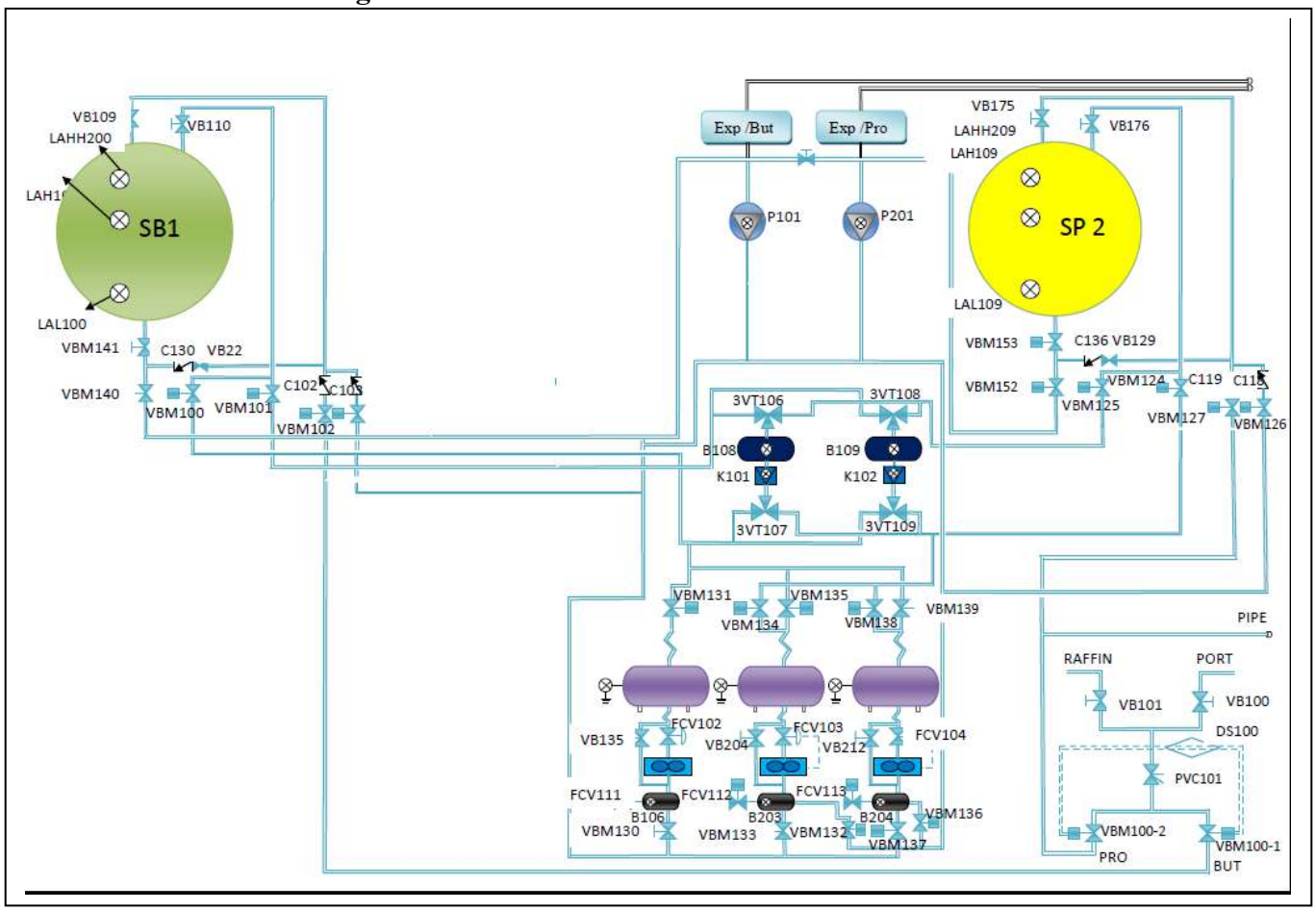


Figure III -1 : Panneau d'affichage

B. Panneau de commande :

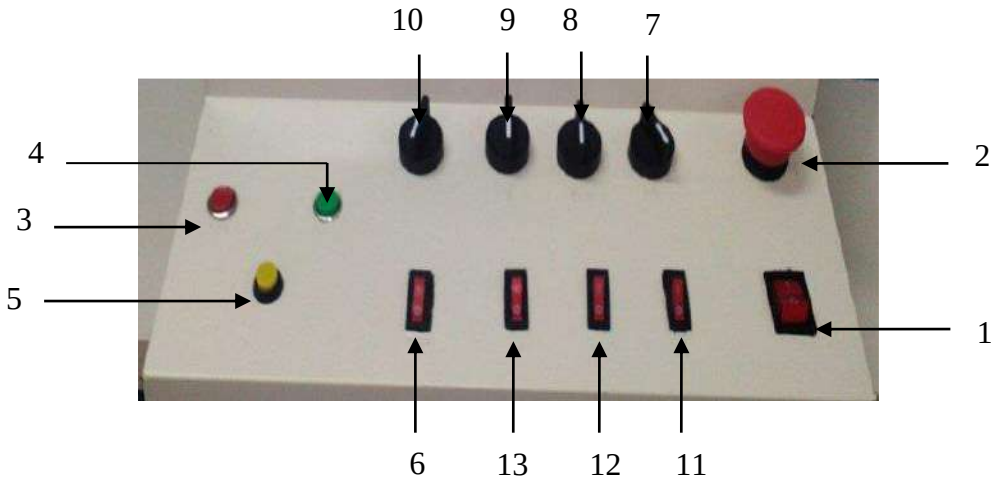
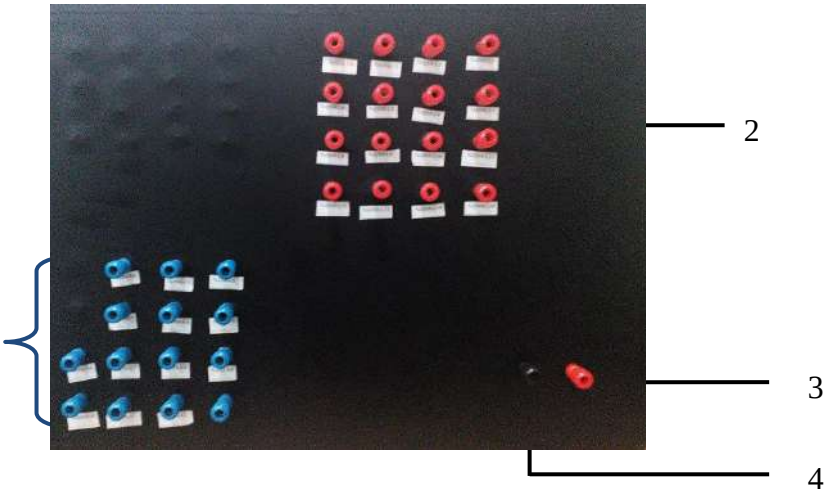


Figure III -2 : Panneau de commande

1. Run/Stop.
2. Arrêt d'urgence.
3. capteurs de niveau très haut de sphère
4. capteurs de niveau bas de sphère
5. Capteur de présence de produit
6. Marche arrêt de des sphères
7. Sélecteur produit
8. Sélecteur pompe
9. Sélecteur compresseur
10. Sélecteur ilots
11. Remplissage de sphère.
12. Chargement de camion.
13. Déchargement de camion.

C. La Face D'arrière :



1. Les adresses d'entrées.
2. Les adresses de sorties.
3. Alimentation de 24 Vdc.
4. Alimentation de 0Vdc.

Figure III -3 : La Face d'arrière

III.1.4 .1.Programmation du GRAFCET :

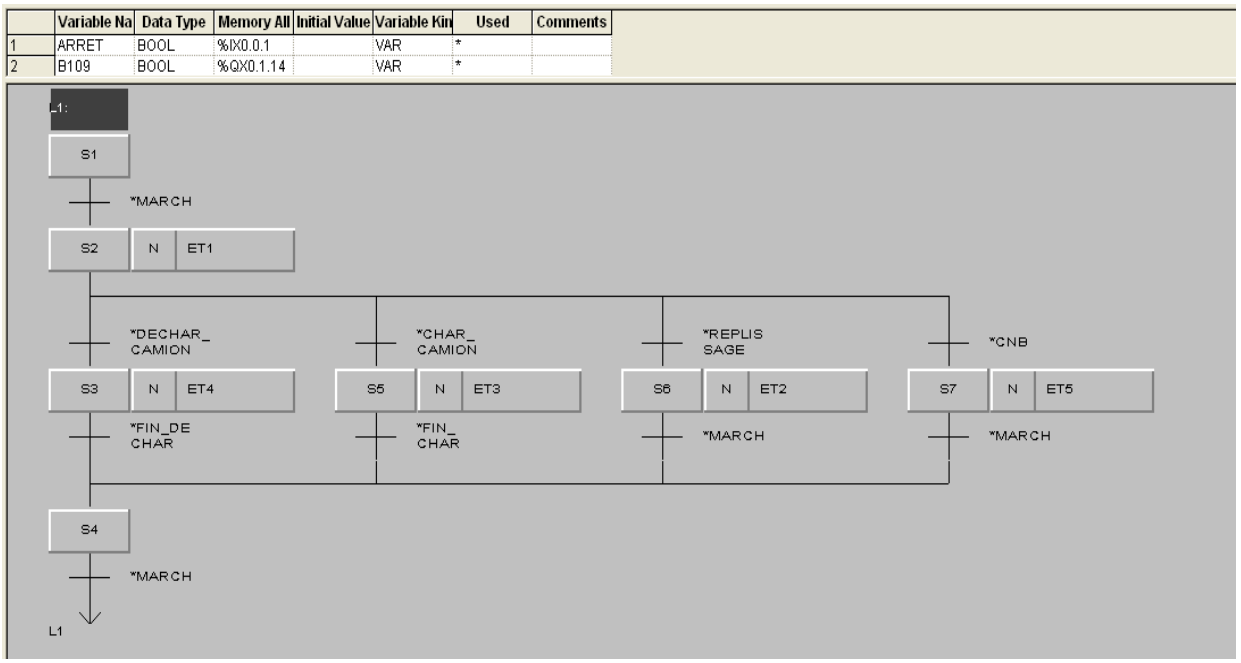


Figure III -4 : GRAFCET DE COMMANDE.

III.2 La maintenance [5] :

III.2.1 Définition de la maintenance :

La maintenance est définit comme étant l'ensemble des opérations permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou dans la mesure d'assurer un service bien déterminé.

III.2.2 Le rôle de la maintenance :

- assurer un environnement technologique sûr et fiable
- augmenter la durée de vie du matériel.
- Pour le personnel ; sécurité d'utilisation.
- Pour l'entreprise, de la rentabilité.

III.2.3 Les types de la maintenance :

Il existe trois :

A- la maintenance interne :

Toutes les interventions techniques sont exclusivement effectuées par les services techniques de l'établissement.

B- la maintenance externe :

Toutes les interventions techniques sont exclusivement effectuées par l'entreprise externe.

C- la maintenance mixte :

C'est une combinaison entre les deux précédentes.

III.2.4 Les actions de la maintenance :

On a deux types de maintenance :

- corrective
- préventive

A. Maintenance préventive :

Elle doit permettre d'éviter les défaillances des matériaux en cours d'utilisation.
Le principe de la maintenance préventive est l'anticipation, elle se pratique sous deux formes :

- la maintenance préventive systématique.
- La maintenance préventive conditionnelle.

❖ **Maintenance préventive systématique :**

Elle consiste à intervenir en période fixe ou sur base d'unités d'usage (nombres d'heures) sur le matériel pour détecter les anomalies ou les usures prématurées et y remédier avant qu'une panne ne se produise.

❖ **Maintenance préventive conditionnelle :**

C'est une technique de prévention de la panne ou anomalies sans démontage par auscultation. Elle permet l'analyse de l'état d'usure du matériel pendant son fonctionnement.

❖ **Le but de la maintenance préventive :**

- Éviter la consommation anormale d'énergie.
- Diminuer le budget de maintenance.
- Augmenter la durée de vie du matériel.
- Diminuer le temps d'arrêt en cas de révision ou de panne.
- Diminuer la probabilité de défaillance en service.
- Permettre de décider la maintenance corrective.
- Améliorer les conditions de travail de personnel de production.
- Prévenir et aussi prévoir les interventions de maintenance corrective.

III.2.5 Maintenance corrective :

Maintenance effectuée après défaillance, la maintenance corrective débouche sur deux types d'intervention.

A. Le dépannage :

Le dépannage c'est une intervention provisoire en attendant la réparation. C'est un procédé technique de la maintenance :

- ✓ En cas d'urgence

- ✓ En cas de manque de la pièce de rechange d'origine
- ✓ Durant la fin de vie du matériel.

B. La réparation :

C'est une remise en état de fonctionnement fait en atelier et par fois après dépannage.

III.2.6 Organigramme des formes de maintenance :

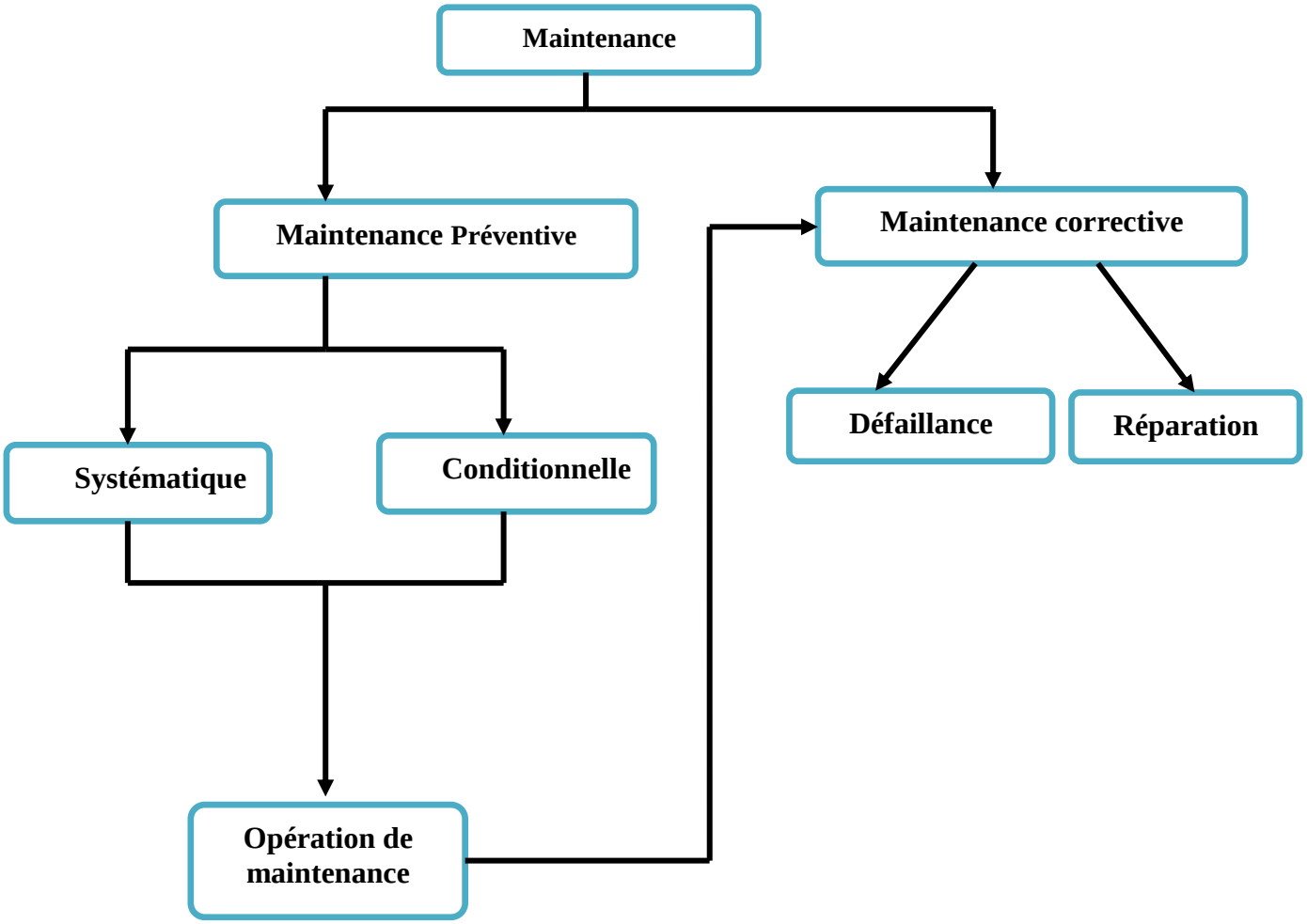


Fig. **III.5.*organigramme de la maintenance.***

III .2.8 La maintenance du centre VRAC 165 du GPL [5] :

La maintenance préventive périodique qui doit être respecté pour le bon fonctionnement du centre est présentée dans le tableau suivant.

Tableau. III.3 : Des entretiens préventifs.

Ensemble	Pomperie GPL		Pipe	instrumentation
Sous ensemble	PMP GPL	COMP GPL	Pipe	instrumentation
Quotidien	Vérification niveau huile+détection bruit et fuite	Vérification niveau huile+contrôle pression huile		
Hebdomadaire		Vérification état tension de la courroie		
Trimestriel				Vérification+essai détecteurs gaz ; incendie ; bris/glace
Semestriel	Vidange huile		Graissage des vannes	
Annuel	Vérification accouplement+graissage roulements du moteur	graissage roulements du moteur		Vérification + étalonnage appareils de mesure, thermostats+ manos+ pressostats+niveau mètre

Sous ensemble	**Compresseur d'air**	**Transformateur**	**Protection cathodique**	Groupe électrogène
Quotidien	Vérification niveau huile drainage des condensats, vérification pression air+capteur d'humidité, contrôle de l'inversion des fonctions des colonnes du sécheur d'air.			Vérification niveau huile+ épurateur air+ chargeur batteries+ résistance préchauffage+ niveau gas-oil+ électrolyte batteries+ tension courroie.

Hebdomadaire	Nettoyage filtre+ remplacement si nécessaire	Vérification niveau huile+ état huile	Contrôle transfo redresseur+ intensité et tension	
Mensuel	Vérification soupape, nettoyage groupe+ contrôle fonction système régulation		Relevé des potentiels	
Trimestriel	Inspection+ nettoyage ensemble chargeur+ vérification crépine du déchargeur+ vidange huile			

III.3 Conclusion :

Ce chapitre à été subdivisé en deux parties. La première partie s'est focalisée sur l'automatisation du centre. L'automate utilisé est l'automate programmable GLOFA. Pour la vérification du programme proposé, nous avons conçue une maquette afin de simuler le fonctionnement du centre. La deuxième partie traite la maintenance du centre dans le but d'avoir un dépannage rapide en cas de défaillance.

L'automatisation est considérée comme l'étape d'un progrès technique où apparaissent des dispositifs techniques susceptibles de seconder l'homme, non seulement dans ses efforts musculaires, mais également dans son travail intellectuel de monitoring, de supervision, et de contrôle. Les automates programmables ont évolués par l'usage des systèmes automatisés qui ont pris une place importante dans l'industrie.

On peut constater clairement que le passage de la logique câblée vers la logique programmée facilite beaucoup la tâche aux opérateurs ainsi que la maintenance des centres. Même du coté production on peut dire qu'avec cette nouvelle technologie, il y a une amélioration, certain moteurs tournent en permanence en logique câblée mais avec cette dernière amélioration on peut les arrêtés en l'absence de produit et les redémarrés en présence du produit.

Dans notre projet, nous nous somme penché à étudier et simuler le fonctionnement d'un centre vrac 165. En premier lieu, on a présenté des généralités sur les systèmes automatisé, avec une premier approche de l'automate GLOFA et le logiciel GMWIN. D'une autre part on a procédé à l'étude technique ou chaque opération du centre a été abordée. (Stockage, chargement et déchargement du camion et puis l'expédition vers d'autres centres). En dernier lieu, l'automatisation du centre a été abordé où le bon fonctionnement de centre a été vérifié à l'aide d'une maquette. Un bref aperçu sur la maintenance du centre a été aussi traité.

L'automatisation du centre, d'au moins d'une partie, nous a permet d'avoir

- Moins de câblage.
- Un système très simple pour la réparation.
- Plus de flexibilité.

A la lumière des résultats obtenus pour ce projet de fin d 'étude , de nombreuses perspectives s'ouvrent à nous :

- L'utilisation d'un automate adapté avec plus d'entrées et de sorties pour qu'il puisse automatiser tout le centre.
- L'amélioration de l'opération d'expédition de GPL vers d'autre centre, autrement dit une isolation de cet parti nous aide a mieux la contrôler afin de faciliter la tache de transfert.
- Continuer le quatrième chapitre en abordant l'automatisation du centre avec gemma (plusieurs grafcet doivent être traités : grafcet de conduite, de test, de sécurité, et du fonctionnement normale).

- [1] Nait bouda Amine Lafer Hani et Khesrani Bilal , « Mise a niveau du système de sécurité de la station GPL par un API ». à INSFP de l'ELHARACHE. Promotion/2008/2010.
- [2] L.Bergougnoux, API, 2004-2005, iusti.polytech.univ- mrs.fr/~ bergougnoux/ publiperso/coursAPI.pdf
- [3] L'automate programmable, 31/10/1998, djelectro71.e-monsite.com/medias/files/l-automate.pdf
- [4] manuel opératoire
- [5] dalli ali , Gestion Et Supervision D ' une Station De Pompage à Base D' automate SCHNEI DER à L ' aide Des DFB ,automatique, ECOLE NATIONALE SUPERIEURE POLYTECHNI QUE , Juin 2009.

Description générale sur le centre [4]

1. Qu'est-ce que les Gaz de Pétrole Liquéfiés (GPL)?

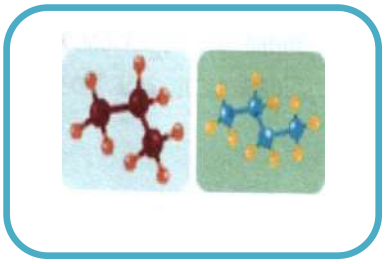
Le butane et le propane, appelés couramment« GPL » sont des gaz de pétrole liquéfiés. Il s'agit des dérivés du pétrole et /ou du gaz naturel. L'appellation « gaz de pétrole Liquéfiés » est exclusivement réservée au Propane et au Butane , car ils sont les seuls à être gazeux à pression et température ambiante (1 ,013bar et 15°C) et à se laisser liquéfier sous faible pression (respectivement à7 ,5 et 1,5 bar) .

Ils sont issus à plus de 60% des champs de gaz naturel. Pour le reste, ils proviennent du raffinage du pétrole brut dont ils représentent entre 2 et 3% de l'ensemble des produits raffinés.

2 Composition :

Les Gaz de pétrole Liquéfiés (GPL) sont des molécules pures ,dites saturées, car elles possèdent des relations stables entre les différents atomes En effet , les GPL ne sont rien d'autre que des chaines hydrocarbonées, c' est –à-dire qu'elles sont constituées uniquement de molécules de carbone(3 pour le propane - 4 pour le butane) et d' Hydrogène (8 pour le propane - 10 pour le butane) .

- Butane : C4H10
- Propane : C3H8



Représentation Chimique

Caractéristiques :

Le Butane et le Propane partagent de nombreuses caractéristiques

- Incolores.
- Inodores à l'état naturel (pour des raisons de sécurité , on y ajoute du mercaptan , qui par son odeur bien caractéristique permet de détecter toute fuite) .
- Non toxiques.
- Non corrosifs (mais dissout le caoutchouc ; la graisse et l'huile).
- Fluidité

Néanmoins, ils se distinguent par deux éléments :

- Leur pression de liquéfaction (passage de l'état gazeux à l'état liquide).

- Leur température d'ébullition (à laquelle un liquide se vaporise).

A température ambiante et à pression atmosphérique ; les GPL ont la propriété d'être à l'état gazeux

CENTRE VRAC 165 :

Le centre vrac qui s'étale sur une surface de quatre hectares est un centre automatisé, destockage, de distribution et commercialisation à vocation régionale alimentant les wilayas du centre du pays : Alger,Boumerdes,Tizi-ouzou,Bouira, Tipaza, Blida et Djelfa en produits butane, propane, butane cosmétique et en G.P .L /C.

- Capacité de stockage est de 7500 tonnes.
- 6000 tonnes cinq(5) sphères Butane.
- 1500 tonnes deux (2) sphères Propane.
- Sources d'alimentation : Cabotage(Navire) +Raffinerie d'Alger.

Classification :

Centre à risque majeur à cause de sa capacité de stockage et la nature de ses produits stockés (butane, Propane, et Ethyle Mercaptan) qui sont très inflammable, très explosif, polluant et toxique pour l'Ethylemercaptan.

Les Installations du centre :

Installation G.P.L :

- **Terminal pipes :**comprend l'arrivée des pipes biproduit
- (Butane et Propane) du port pétrolier d'Alger et raffinerie
- d'Alger en plus d'une Gare Racleur.
- **Sphères de stockage** : au nombre de sept (07) dotées de :

-D'une ligne d'alimentations de 8 pouce pour le remplissage de la sphère.

-D'un collecteur de soutirage 12 pouce relié aux différentes pompes

(Aspiration et refoulement)

le centre a pour role d' expédier le liquide vers

les citernes (Ilots de chargement)et aux centres C.E 163 de sidi -Arcine ;CE 162 El –Harrach et de Beni-Tamou Blida.

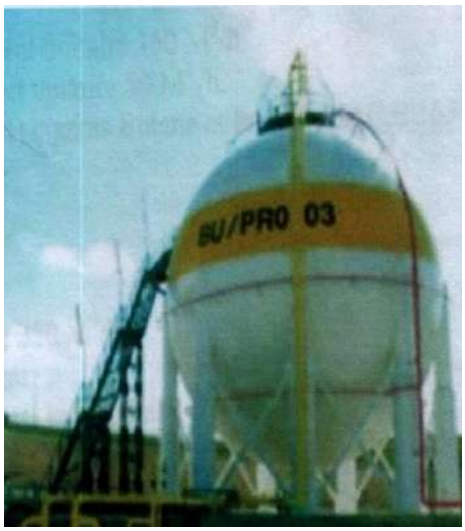
- Canalisation de recyclage 1 pouce, recycle le surplus du liquide engendré par la surpression au niveau des pipes vers

la sphère.

- Retour gaz : canalisation 2 pouce reliée aux ilots de chargement

par un bras de retour gaz ; assure la récupération des gaz au niveau

des citernes et refoulés vers la sphère.



La sphère de stockage

-Aspiration gaz : canalisation 3 pouce relié aux compresseurs afin

d'assurer les opération de déchargement et de transvasement ;

en aspirant les gaz pour vidanger la sphère ou la citerne du liquide .

A-Principales caractéristiques des sphères :

a) Sphères butane :

1. 5 sphères SB1 à SB5
2. Volume : 2150 m^3
3. Pression d'étude : 17,65bar
4. Pression d'ouverture des soupapes : 10bar

b) Sphères propane :

1. 2 sphères SP1 à SP2
2. Volume : 1500 m^3
3. Pression d'étude : 17,65 bar
4. Pression d'ouverture des soupapes : 17,65bar.

- **Réception :** installation où s'opère la sélection des vannes motorisées et de gardes (Manuelles) par rapport à la nature du produit (Butane ou propane) après les avoir identifiés par une prise de température (thermomètre). (Entre 0 à -20 °C Butane et -43 °C propane)
- **Trois (03) Pompes de transfert :**
  - **Pompes Internes :**
    - Deux (02) pompes d'expédition(Refoulement du liquide)

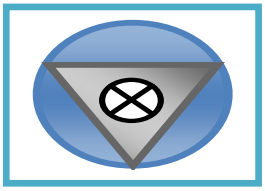
Horizontales : Butane débit unitaire 60 m^3 /h.

- Deux (02) pompes d'expédition (Refoulement du liquide)

Horizontales : Mixtes (Butane et Propane)débit unitaire 30 m^3 /h.

Servent au remplissage des citernes ;expédition (Refoulement) du produit vers deux (02) centres C.E 162 et 163 et au transvasement du produit d' une sphère à une autre .





La ***pompe interne***

B-Principales caractéristiques des pompes GPL :

1-Pompe butane :

1. 2 pompes : P101, P102
2. Pression différentielle : 5,5 bar

2-Pompe propane :

1. 2 pompes : P201, P202
2. Pression différentielle : 5,5 bar

❖ **Pompe Transfert C.E 163 :**

Une (01) pompe d'expédition verticale : Butane débit unitaire 150 m^3 /h.

Une (01) pompe d'expédition verticale : Mixte unitaire 80 m^3 /h.

Assurent l'expédition du produit vers les quatre (04) Butane et propane du C. E 163.

❖ **Pompe Transfert Blida :**

Deux (02) pompes verticales : Mixte débit unitaire 250 m^3 /h. Assure l'expédition du produit vers le centre de Beni-Tamou.

Une (01) pompe de recyclage : sert à recycler le produit se trouvant au niveau de la citerne de purge vers les sphères.



La Pompe transfert Blida

Une Gare Racleur : conçue pour l'injection du tub scope afin de procéder au contrôle intérieur de la pipe.

- **Trois (03) Compresseurs G P L :**

Troie (03) compresseurs (Aspiration et refoulement des gaz).Débit unitaire 60 m^3 /h.

Servent au déchargement des citernes et au transvasement du produit d' une sphère à une autre .

C-Principales caractéristiques des Compresseurs GPL :

1. 3 compresseurs K101,K102,K103
2. Pression différentielle : environ 2 bars



- **Ilots de chargement** :

Deux (02) ilots Butane et deux (02) autres Mixtes

Chaque ilot est doté de deux bras un (01) phase liquide et un (01) phase retour gaz ;

Des vannes d'isolement automatique et deux autres manuelles ; by pass et des canalisations liées à la pompe interne.

Servent au chargement et au déchargement des citernes.



Les ilots de chargement

D-Principales caractéristiques Ilots de chargement :

Chaque ilot est équipé de :

1. Système de prédétermination
2. Bras liquide et gaz
3. Dispositif de mise à la terre des camions

- **Ilots 1 et 2 butane :**
  1. 1 bras liquide 3pouce.
  2. 1 bras de gaz 2 pouce.
  3. Débit : 60 m^3 /h

- **Ilots 3 et 4 butanes ou propane**:
  1. 1 bras liquide 2pouce.
  2. 1 bras de gaz 2 pouce.
  3. Débit : 30 m^3 /h

- **Pont Bascule :**

Assure la pesée des camions-citernes avant et après le chargement ou déchargement.

- **parking :**

Présence des camions-citernes.

- **Station d'Odorisation :**

Fabriquée en Inox.Abri +Citerne +Pompe +Conduite raccordée au pipe de réception afin d'injecter du mercaptan dans les produits Butane et propane.



La sale d'odorisation

- **Niche Mercaptan :**

Abritée contre le soleil (Montée de pression) et aérée conçue pour le stockage du produit Mercaptan dans des futs ;posés sur des palettes En bois pour éviter le contact avec le sol(Corrosion).

Une couche de sable a été étalée sous Les palettes pour absorber le liquide en cas de déversement et une cuvette de rétention afin d'éviter sa propagation.



La niche mercaptan

Réseau anti-incendie :

Réseau maillé réparti sur l'ensemble des installations GPL comprend :

- **Une (01) bâche à eau :**

D'une capacité de 830 m^3



La bâche à eau

Qui renferme :

- **Une (01) pompe de puits** : fonctionne en automatique, débit 20 m^3 /h immergée à 60 mètre de profondeur dans une nappe phréatique, alimente la bâche à eau dès que le niveau de la réserve baisse et assure de l'eau douce aux sanitaires.

- **Deux(02) pompes Jockey :** Fonctionnent en auto, débit unitaire 20 m^3/h, servent à maintenir la pression au niveau du réseau à 12 Bars.



La pompe jockey

- **Deux(02) électropompes :**Fonctionnent en auto, débit unitaire 140 m^3/h, alimentent le réseau en grande quantité d'eau.



Les électropompes

- **Deux motopompes** : Indépendantes de l'énergie électrique fonctionnent en gasoil, débit unitaire 140 m^3/h, alimentent le réseau en grande quantité d'eau.



La motopompe

- **Système d'arrosage et de refroidissement** : Reparti sur l'ensemble des installation GPL, fonctionne en automatique et en manuel grâce aux vannes à papillon motorisées(VPM) qui sont raccordées à la salle de contrôle, moyen d'intervention au niveau des sphères et au niveau des pompes..

- **Canon d'eau :**Au nombre de seize (16), fonctionnent en manuel, ils servent à diluer la nappe de gaz en cas de fuite et empêchent sa propagation et sa Progression, grâce à un écran d'eau.



Le canon à eau

- **Poteau d'incendie** : Au nombre de onze(11), fonctionnent en manuel, moyen d'intervention contre un feu sec (Herbes sèches).
- **Dévidoir** : au nombre de cinq (5), fonctionnent en manuel, moyen d'intervention contre un feu sec (Herbes sèches, bois et papiers).
- **Vanne de sectionnement** : servent à isoler des parties de la canalisation en cas de fuite ou travaux.
- **La soupape de décharge** : C'est une protection pour la canalisation et les équipements (Electropompes et motopompes) conçue pour refouler le surplus d'eau du à un excès de pression (12 Bar) vers les deux bassins.
- **Compresseur à air** : Au nombre de trois (03), fonctionnent en automatique, après avoir transformé l'eau en air grâce aux sécheurs, il alimente les différents ballons d'air se trouvant au niveau des différents vannes motorisés des installations GPL en air comprimé (une pression de 7 bar).
- **Tableau de commande** : On y trouve les commandes des différentes pompes anti-incendie+ différents voyants lumineux (Marche, Défaut des pompes,…)

salle de contrôle :

Salle de commande de toutes les vannes automatiques se trouvant sur les différentes installations (sphères, Pompes G.P.L, réseau anti-incendie et ilots des chargement), ils sont reliées aux armoires électriques .

Les instruments de mesure, de protection et de

détection(thermostat, pressostat, Niveau haut et

niveau bas du liquide dans la sphère, détecteur de gaz et de fumée …) des différentes installations sont reliés aux boitiers alarme et incendie.

Nous pouvons trouver également les commandes

De sélection des différentes opérations (Réception, aspiration, transvasement, chargement et déchargement).

Ainsi que des afficheurs digitaux de la hauteur du liquide au niveau des sphères.



salle de contrôle

Pour une meilleure connaissance du comportement des G.P.L au niveau des capacités de stockage, des sondes (d'instruments de mesure) ont été installé au niveau de ces dernières et reliés à la salle de contrôle où toutes les données relatives aux températures des gaz, du produit, la hauteur du liquide, la quantité réceptionnée, la pression et la densité sont affichées au niveau de l'ordinateur.

Description des instruments :

vannes automatiques :

- **Vanne de régulatio**

1-vanne de réglage.

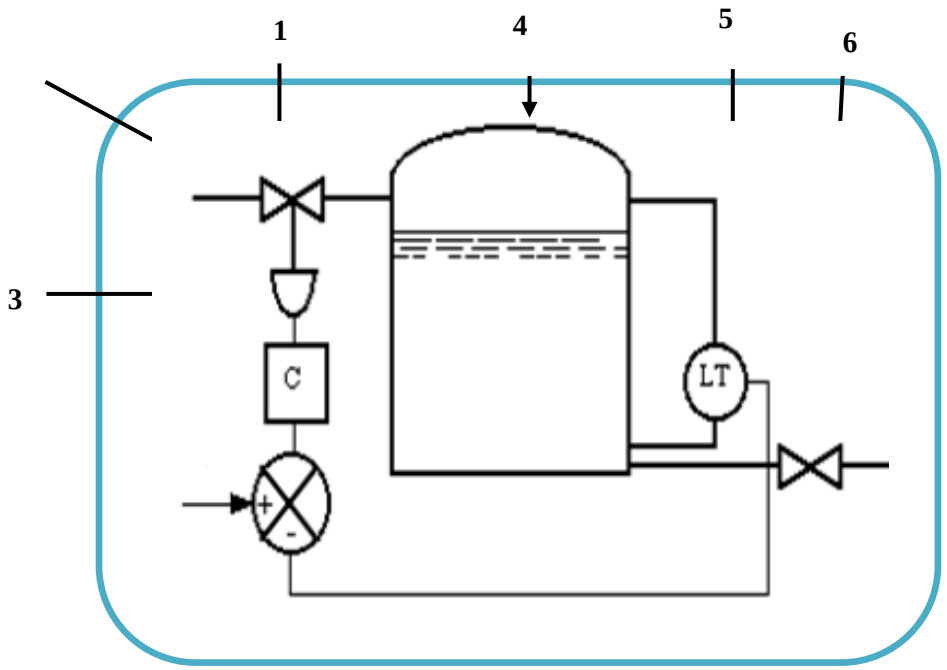
2-correcteur.

3-consigne.

4-réservoir.

5-transmetteur de niveau.

6-vanne pour l'utilisateur.



implantation de vanne de régulation

A .Fonction de la vanne de régulation :

Installée au niveau du collecteur de soutirage de la pompe transfert de Blida, sa fermeture automatique évite le phénomène d'inflammation à cause de la présence importante des gaz dû à l'élévation de la température causée par la chaleur atmosphérique en plus du frottement du liquide aux parois du pipe, dans le but d'éviter le contact avec un point chaud (Explosion).

- **Vanne P.C.V :**

Elle est conçue pour protéger la pipe de réception d'une pression de 18 bars en agissant sur la fermeture de l'une des deux(02) V.B.M.



Vanne P.C.V

- **Vanne d'équilibrage :**

Sert à équilibrer la pression..



Vanne d'équilibrage

- **Vanne hydraulique :**

Installée sous la sphère en contact avec le collecteur de soutirage, assure une protection contre une fuite de gaz d'une grande ampleur .



Vanne hydraulique

Les soupape :

- **Soupape de recyclage :**

Placée à la canalisation de la purge à l'air libre (Ilots propane) et à la citerne de récupération (pompe transfert Blida).



Soupape de recyclage

- **Soupape de sureté :**

Ouverture intempestive des soupapes à dix(10) bars dans la sphère butane et 17.65bars dans la sphère de propane et elles projettent l'excès des gaz dû à une surpression vers l'atmosphère et protègent contre une éventuelle rupture.



Soupape desureté

- **Soupape de ligne :**

C'est des soupapes de sureté, protègent le pipe et les pompes de la surpression qui peut leur provoquer des ruptures et des défaillances, en projetant l'excès de pression vers l'atmosphère.



Soupape de ligne

Les capteurs :

- **Capteur de niveau**

✓ **Niveau très haut :**

Si la hauteur du liquide arrive à un niveau très haut 14 mètres (sphères Butane) et13mètres (sphères Propane) l'instrument niveau très haut agit sur la fermeture de la vanne de réception.

✓ **Niveau haut :**

Si le liquide arrive au niveau haut 13 mètre (sphères Butane) et12mètres (sphères Propane) l'agent prend les réserves et aussi c'est un rappel pour le niveau très haut

✓ **Niveau bas :**

Fermeture automatique des vannes d'aspiration ou arrêt automatique les pompes afin de d'empêcher l'arrivée de la phase gazeuse aux pompes.

Autre instruments

- **Thermostat** :

Si la température du liquide atteint les 45°C point consigne, le thermostat se déclenche

.



Thermostat

- **Pressostat :**

Dès que la pression (Incendie, présence du propane à l'intérieur de la sphère Butane, présence de l'azote ou de l'air) atteint les neuf(09) bars point consigne à l'intérieur de la sphère butane et les 16.7 bars dans la sphère propane, le pressostat agit sur la fermeture



Pressostat

automatique des vannes de réception ou de transvasement et fait déclencher le système de refroidissement.

- **Colliers de fixation :**

Servent à fixer les pipes pour éviter les vibrations.



Colliers de fixation

- **Eclateur :**

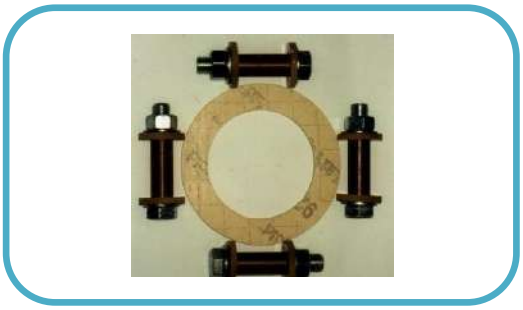
Au rôle du parafoudre, véhicule la surcharge électrique de la foudre vers la terre.



Eclateur

- **Joint isolant :**

Mise entre la partie aérienne et la partie enterrée du pipe, assure la protection de la partie enterrée.



Joint isolant

- **Tranquilliseur d'ecoulement:**

Servent à recycler l'excès du produit engendré par la pression du débit vers la sphère, assurent une protection pour les pipes contre les ruptures et l'endommagement aux pompes.



Tranquilliseur

- **Filtres :**

Installés au niveau des différentes vannes, pompes, compresseurs (partie mécanique) et citernes des particules tels la corrosion, la boue etc…..
En filtrant le liquide ou les gaz.

- **Tirants :**

Appelés aussi contrevents, sont à l'état élastique, assurent la stabilité de la rotation de la sphère contre les vents et le séisme(Forces verticales et horizontales).

- **Coupe-feu :**

Les supports pieds sont enrobés enbiton ignifuge(Réfractaire) pour qu'ils soient protégés du feu qui peut faire perdre les caractéristiques mécaniques de la tubulure à cause de sa température (entre 600 et 1200°C) et éviter par la même occasion l'effondrement de la sphère.

Fonctionnement du circuit principal (circuit GPL)[4] :

➢ Réception des produits :

▪ Par camion :

- ❖ Les camions se connectent aux bras de chargement et sont déchargés par les compresseurs K101, K102, K103.
- ❖ Le gaz est aspiré de la sphère en remplissage (collecteur 4pouce BGC 122 pour butane et 4pouce BGC 118pour propane) et refoulé dans le camion (collecteur 3pouceBGC 126 pour butane et 3pouce BGC 124pour propane).
- ❖ Le liquide du camion est ainsi poussé dans la sphère (collecteur 6pouceBGC 141 pour butane et 6pouce BGC 102pour propane).
- ❖ Les compresseurs sont déposés sur le réseau butane ou propane par les vannes 3 voies 3VT 105 à 3VT 110. Ces vannes en position intermédiaire isolent les compresseurs des collecteurs.
- ❖ Le débit total de transfert est de 140 m^3 /h.

▪ Par pipe :

- ❖ Une connections sur le pipe 8pouce GPL (collecteur8pouce PLC 198) permet d'alimenter les sphères butane (collecteur8pouce BLC 130) ou propane (collecteur8pouce PLC 113).
- ❖ La sélection du produit est effectuée par l'operateur, un détecteur de densité (D.T.100) ferme les vannes motorisées de sélection correspondantes (VBM 100.1 pour butane VBM 100.2 pour propane) si la sélection n'est pas correcte.
- ❖ Le débit d'alimentation est de 250 m^3 /h maxi.

➢ Expédition des produits :

▪ chargement des camions :

- ❖ Les camions se connectent aux bras de chargement. Le liquide est aspiré dans les sphères (collecteur 12pouce BLC 102 pour butane et 12pouce PLC 102pour propane) par les pompes butane (P101, P102) ou propane (P201, P202) puis refoulé dans les camions(collecteur 6pouceBLC 109 pour butane et 4pouce PLC 107 pour propane).
- ❖ Le gaz déplacé retourne dans la sphère correspondante par l'intermédiaire des bras gaz (collecteur 3pouceBGC 126 pour butane et 3pouce PLC 110 pour propane).
- ❖ En secours des pompes butane P101 et P102, les pompes propane P201 et P202 peuvent être utilisées pour le butane en ouvrant la vanne VS258. Cette vanne est équipée d'un contact de fin de course qui, lorsqu'elle est ouverte, maintient automatiquement les vannes d'aspiration des sphères propane fermées.
- ❖ Le débit total de transfert est :
  - 120 m^3/h butane
  - 60 m^3/h propane

▪ Expédition vers pipe :

- ❖ Par les pompes futures, on peut soutirer le liquide des sphères butane ou propane.

- Le débit maximum de soutirage par les lignes d'aspiration pipe est de 250 m^3/h pour le butane (pour 4 sphères).

➢ Transfert de sphère à sphère :

- Le transfert liquide d'une sphère à une autre peut se faire :

▪ Par les pompes :

- Le liquide est aspiré sur une sphère par les pompes butane ou propane et refoulé dans une autre par les collecteur 6pouce BLC 141 butane ou 4poucePLC 107 propane.
- Les phases gaz des sphères correspondantes sont mises en équilibre (collecteur 3pouceBGC 126 pour butane et 3poucePGC 110 pour propane).

▪ Par les compresseurs :

- Le gaz est aspiré sur une sphère par les compresseurs GPL (collecteur 4pouce BGC 122 pour butane et 4pouce PGC 118 pour propane) et est refoulé dans l'autre (collecteur 3pouce BGC 126 pour butane et 3 pouces PGC 124 pour propane).le gaz refoulé pousse donc le liquide de cette sphère.
- Le liquide est ainsi transféré dans la sphère dans laquelle les compresseurs aspirent.