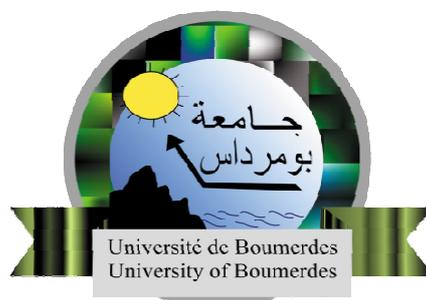


République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA-BOUMERDES



Faculté des Sciences de l'Ingénieur

Mémoire de Master

Présenté par :

M^r Attou Mohamed

M^{lle} Mahdi Imene

En vue de l'obtention du diplôme de Master en

Génie Electrique

Option : Automatique

Thème :

Automatisation et supervision d'un système
de stockage et de distribution de dépôts
carburant de « Ain Mlila »

Président	M^r SMAANI. B	MCB	UMBB
Rapporteurs	M^r IKHLEF. B	MAA	UMBB
Examineurs	M^{lle} KHELOUAT. L	MAB	UMBB
	M^{lle} BENABDELLAH. T	MAB	UMBB

- Promotion Juin 2017

Remerciements

Mes remerciements vont tout d'abord à Dieu tout puissant pour sa volonté, sa santé et sa patience, qu'il nous a donnée durant toute l'année.

Ainsi nous tenons également à exprimer nos vifs remerciements à notre promoteur Monsieur **Ikhsaf Boualem**, sa confiance, ses conseils, sa disponibilité et sa bienveillance.

Nos remerciements vont aussi au président et aux membres du jury pour l'honneur qu'ils me font en participant au jugement de ce travail.

Nos remerciements vont également à toute l'équipe de **METALING**, le monsieur directeur générale, le chef département technique monsieur **GAILLOUX** qui était trop modeste et généreux avec nous, aussi que notre encadreur.

À tous nos enseignants qui nous ont initié aux valeurs authentiques, en signe d'un profond respect et d'un profond amour !!!

Merci à vous tous



A la perle qui n'a jamais cessé de *prier jour et nuit* pour moi, pour sa tendresse, son *amour*, son *aide* et ses *encouragements* pendant mes années d'études.

A ma chère mère Naçira.

A mon exemple, mon *héro*, qui n'a *ménagé* aucun effort pour que je sois aujourd'hui ici.

A toi mon papa Mohamed

A mes *frères* et *sœurs* qui m'ont toujours *soutenu*. a mes *neveux*, mes nièces.

A toute la famille *ATTOU* et *CHIHOUI*

A tous mes *amis* et tous ceux qui nous ont *aidé* de *prés* ou de *loin*, a toute ma promotion *MGE'15*

Et en fin a mon *binôme IMENE*, avec qui j'ai partagé les *bons* comme les *mauvais moments*.

Je dédie ce modeste travail



Mohamed



Dédicace



Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous qui me sont chers. . .

À la mémoire de mon Père, à l'homme de ma vie, mon exemple éternel, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir. J'espère que du monde qui est sien maintenant, il a apprécié cet humble geste comme preuve de reconnaissance de sa part de sa fille qui a toujours prié pour le salut de son âme. Puisse dieu, le tout puissant, s'avoir en sa sainte miséricorde.

À ma chère Mère, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti, je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Puisse dieu, le très haut, vous accorde santé. . . bonheur. . . et longue vie.

À ma chère grande Mère, que j'aime plus que tous.

À mes chères Sœurs, à ma grande sœur et mon enseignante: Ismahane qui m'a toujours soutenu moralement et encouragé.

À mes sœurs: Nassima et Karima . . . ma joie de ma vie

À mes anges, mes amours, mes neveux: Adam Yacine, Samy Seghir et Mohamed Racim.

Je termine avec la personne qui a partagé tous le travail, qui a supporté mon humour au moment de stress, mon binôme: Mohamed. Et à tous qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible. Je vous remercie.

AMÈNE



Résumé :

Le secteur des hydrocarbures joue un rôle très important dans le développement de l'économie de l'Algérie pour faire à la concurrence mondiale, les établissements pétroliers doivent être munis des systèmes d'automatisation assez robustes en matière de contrôle efficace de ses productions avec un minimum de dépenses. Ce manuscrit est le fruit d'un stage pratique de deux mois au sein de la société **METALENG**. Notre travail consiste essentiellement à mettre en œuvre l'automatisation et la supervision de système de stockage de dépôt carburant.

Pour cela, nous avons utilisé l'API S7-300 de siemens et comme langage de programmation TIA-Portal V13, afin de réaliser la simulation d'un système automatisé pour le contrôle et la supervision.

Mots clés : automatisation de système de stockage , supervision de système de stockage, siemens, API S7-300, système.

Abstract :

The hydrocarbor sector plays a very important role in the economy development of Algeria. To face up to global competition in the world, the petroleum establishments must be control their production with a mininum of expenditure. This manuscript is the result of a pratical tow months intership at **METALENG**. Our work consists essentially in implementig an automation and supervision system of a fuel storage and deposition.

For that, we have used S7-300 simens API and TIA Portal programming language to perform the simulation of an automated system for control and supervision.

Key words : automation, supervision, siemens, API S7-300, system, control.

ملخص :

يعتبر مجال المحروقات الركيزة الأساسية في تطوير الاقتصاد الجزائري و ضمن منافسة فى السوق العالمية . حيث تستوجب المرافق البترولية أنظمة اعتمة قوية و وسائل للسيطرة فعالةمع ضمن أقل تكلفة . حيث ان الهدف الأساسي لمجهودنا يعتمد METALENG هذه المذكرة ثمره تكوين مهني لمدة شهرين بمؤسسة . على إظهار و تطوير نظام الأئتمة و المراقبة لنظام تخزين المحروقات . لتحقيق TIA Portal V13 و Grafcet و في ما يخص البرمجة استعملنا API S7-300 لهذا الغرض إستعملنا إنجاز النظام الأوتوماتيكي للسيطرة و المراقبة .

Sommaire

Introduction générale	1
Chapitre I : Description de la METALENG	
I.1. Présentation de la société	2
I.1.1. Introduction	2
I.1.2. Historique	2
I.1.2. L'organigramme de la METALENG	3
I.1.3. Leur Champs D'action	4
I.1.4. Leurs Activités	5
I.1.5. Leurs moyens	5
I.1.6. Les principaux clients	6
I.2. Description de système de stockage et de distribution du dépôt decarburant de AIN MLILA	7
I.3. Conclusion	7
Chapitre II : Description du système d'automatisation de dépôt de carburant	
Introduction	8
II.1. Description de dépôt	8
II.2. Gestion des opérations	8
II.2.1. Mode déchargement	9
II.2.2. Mode chargement	9
II.2.3. Mode transvasement	10
II.3. Armoire électrique liée aux fonctionnalités du poste	10
dechargement / déchargement camions	
II.4. Armoire électrique liées aux fonctionnalités du poste de déchargement wagons	11
II.5. Les bacs	11
II.6. Armoires électriques liés aux fonctionnalités des bacs	12
II.7. Les pompes	13
II.7.1. Sous ensembles liés aux pompes	13
II.7.2. Armoire électrique liée aux fonctionnalités des pompes	13
II.7.3. Sécurité sur les pompes	13
II.8. Vannes	14
II.8.1. Vannes motorisées	14
II.8.2. Vannes manuelles	14
II.9. Dispositif de mise à la terre	14
II.10. Les détecteurs	15
II.10.1. Détecteur de gaz en ligne	15
II.10.2. Equipement feu et gaz	15

II.10.3. Détecteur de fumée (DI)	15
II.10.4. Détecteur de flamme (DF)	15
II.10.5. Détecteur de gaz (DG))	15
II.11. Système de comptage)	16
II.12. Fonctionnement de l'unité)	16
II.13. Système de contrôle et de supervision)	17
II.14. Le système de supervision et d'automatisme)	17
II.15. Onduleur et matériel secours)	18
II.16. Système d'arrêt d'urgence et de détection feu et gaz)	18
II.17. Philosophie de Fonctionnement Détection Incendie)	19
II.18. Philosophie de Fonctionnement Extinction Incendie)	19
II.19. Mode de fonctionnement du dépôt « ASM »)	20
II.20. Fonctionnalités requises du télé-jaugeage)	20
II.21. Fonctionnalités du système de supervision pour le suivi des entrées	21
et des sorties de produit	
II.21.1.Utilités)	22
II.22. Fonctionnalités requises de système de comptage durant les opérations	22
de chargement / déchargement	
II.23. Conclusion)	23

Chapitre III : choix de l'automate et Logiciel de programmation TIA Portal V13

Introduction)	24
III.1.Système automatisé)	24
III.1.1. Définition)	24
III.1.1.1. La partie commande (PC))	24
III.1.1.2. La partie opérative (PO))	24
III.3. Les avantages et les inconvénients d'un système automatisé)	25
III.4. Architecture des automates)	26
III.5. Modes de fonctionnement de l'automate)	27
III.6. Choix d'un automate)	28
III.7. Automate programmable industriel S7-300)	28
III.8. Présentation de l'automate utilisé dans ce projet)	29
III.8.1. Module d'alimentation PS 307; 5 A)	30
III.8.1.1. Propriétés)	30
III.8.2. CPU 315-2 DP)	30
III.8.2.1. Maître DP ou esclave DP)	30
III.8.2.2. Interface MPI)	30
III.8.2.3. Interface PROFIBUS DP)	30
III.8.3. Module d'entrées TOR SM 321 ; DI 16 x 24 V cc)	30
III.8.3.1. Propriétés)	30

III.8.4. Module de sorties TOR SM 322; DO 16 x 24 V cc/ 0, 5 A)	31
III.8.4.1. Propriétés)	31
III.9. Présentation générale du logiciel TIA PORTAL)	32
III.9.1. Vue du portail et vue du projet)	32
III.9.2. Configuration et paramétrage du matériel)	33
III.9.3. Adressage des E/S)	34
III.9.4. Compilation et chargement de la configuration matérielle)	34
III.9.5. Adresses symbolique et absolue)	35
III.10. Table des variables API)	36
III.10.1. Renommer / réassigner des variables)	36
III.11. Conclusion)	37

Chapitre IV : programmation et simulation du procédé

Introduction)	38
IV.1. Le GEMMA)	38
GEMMA de Système)	39
IV.2. Les avantages du GRAFCET)	40
IV.3. Les niveaux de représentation)	40
IV.4. Les éléments de base)	41
IV.4.1. L'étape)	41
IV.4.2. Actions associées aux étapes)	42
IV.4.3. Transitions)	42
IV.4.4. Réceptivités)	42
IV.5. Règles d'évolution d'un GRAFCET)	42
IV.6. Les structures de base)	43
IV.6.1. Notion de Séquence)	43
IV.6.2. Aiguillage entre deux ou plusieurs séquences (Divergence en OU))	44
IV.6.3. Parallélisme entre deux ou plusieurs séquences (ou séquences simultanées ou divergence-convergence en ET))	44
IV.7. Mise en équation d'un GRAFCET)	45
IV.7.1. Règle générale)	45
IV.8. Conversion du GRAFCET au LADDER)	45
IV.8.1. Eléments de base d'un réseau Ladder Un réseau LD)	46
IV.9. Simulation de programme avec logiciel TIA Portal V13)	46
IV.9.1. Etapes de simulation de notre projet)	46
IV.9.2. Configuration de l'API de simulation)	46
IV.9.3. Visualisation d'état du programme)	48
IV.10. Conclusion)	50

Chapitre V : supervision du procédé

Introduction)	51
V.1. Généralité sur la supervision)	51
V.1.1. définition de la supervision)	51
V.1.2. Avantages de la supervision)	51
V.1.3. Architecture d'un réseau de supervision)	51
V.2. Présentation du logiciel WinCC flexible)	52
V.2.1. Intégration du projet WinCC flexible dans le projet TIA Portal)	52
V.2.2. Création de la liaison entre le projet IHM et l'API)	53
V.2.3. La mise en route du WinCC flexible)	54
V.2.4. Configuration des vues du WinCC flexible)	55
V.3. Les différents schémas de supervision)	55
V.3.1. Vue d'accueil)	55
V.3.2. Schéma vue générale)	56
V.3.3. Schémas vue de présence d'un camion dans l'entrée)	56
V.3.4. Schémas vue déchargement de produits)	57
V.4. Conclusion)	58

Liste des figures:

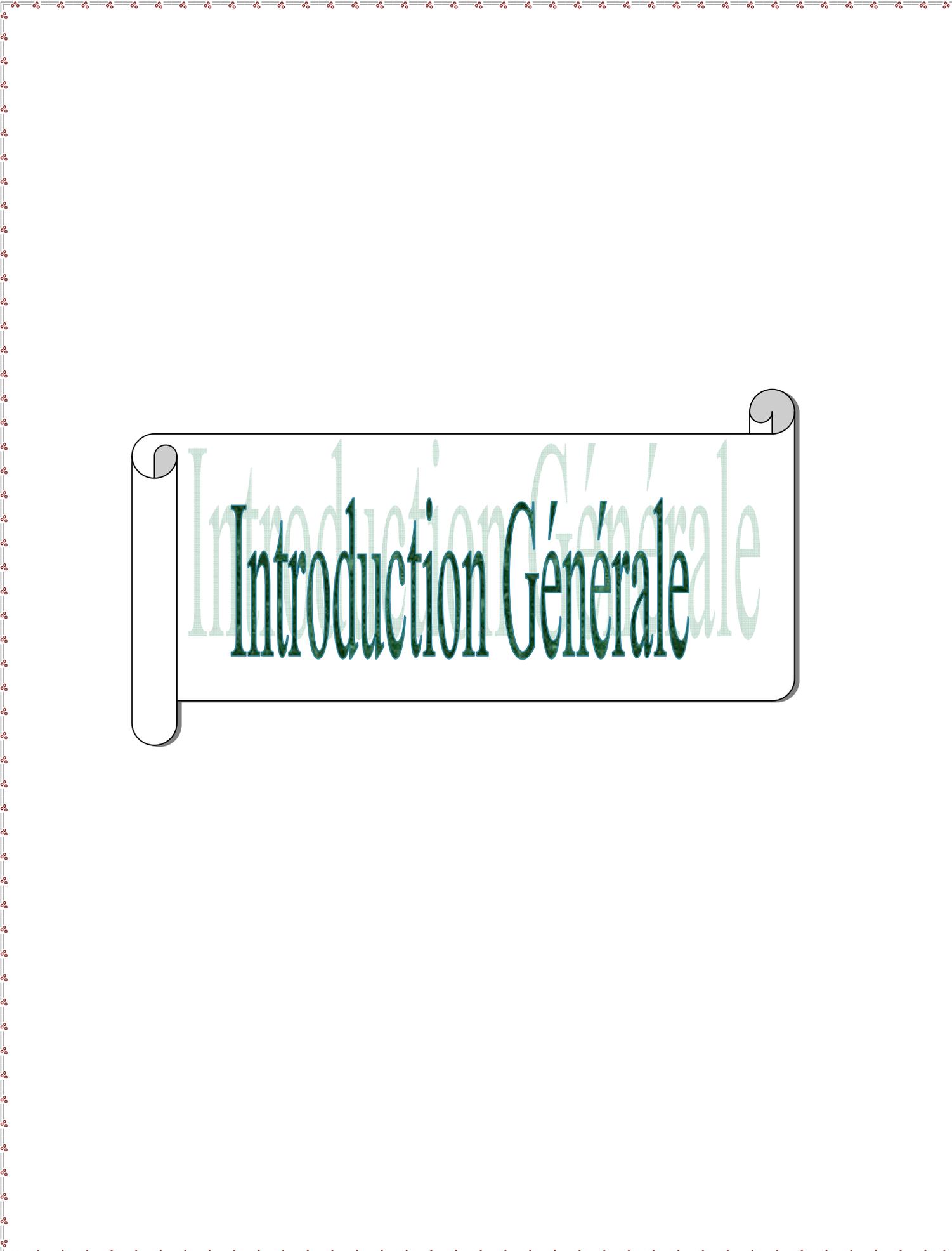
I.1	La direction générale de la METALENG/spa	P 2
I.2	Organigramme de la société	P 3
I.3	Logo de la METALENG de groupe ENCC	P 4
II.1	Schéma de système de comptage	P 16
II.2	Schéma de Supervision	P 18
II.3	Schéma de fonctionnement détection Incendie	P 19
III.1	Structure d'un système automatisé	P 25
III.2	Automate compact (Alen-Bradley) et Modulaire (Modicon)	P 26
III.3	Automate Modulaire et ses équipements	P 27
III.4	Schéma de branchement des PS-307 :5A	P 29
III.5	Cablage des entrées	P 31
III.6	Cablage des sorties	P 31
III.7	Vue du Portal	P 32
III.8	Vue de bloc de programme	P 33
III.9	Vue de projet	P 34
III.10	Vue bloc de programme, FC mode de fonctionnement	P 35
III.11	Vue de table de variable API	P 36
IV.1	GEMMA de système	P 39
IV. 2	Grafcet niveau 1	P 40
IV.3	Grafcet niveau 2	P 40
IV.4	S7.PCLSIM,(profibus) Entrée/sortie	P 47
IV.5	Activation de Grafcet de sécurité	P 48
IV.6	Fonctionnement de Grafcet de production normal	P 49
V.1	Intégration du Project IHM dans le TIA portal	P 53
V.2	Configuration du réseau HMI et l'API	P 54
V. 3	Fenêtre de la supervision avec le WINCC Flexible	P 54
V.4	vue d'accueil	P55
V.5	Vue general de système	P 56
V.6	Vue de présence d'un camion a l'entrée de la zone	P 57
V.7	Déchargement de produit	P 58

Liste des Tableaus :

II.1	Zone de stockage (bacs)	P 11
II.2	Dispositif de controle de Mise a la terre	P 14

Liste des abbreviations :

DI	Digitale input(entrée digital)
DO	Digitale output(sortie digital)
FB	Functions Blocs
IB	Octet d'Entrée (Input)
GC	Grafcet Conduit
GS	Grafcet Sécurité
LD	Language Diagram
MB	Octet Memento
OB	Bloc Operator
PC	Personal Computer
TO	Temporisation
QB	Octet de Sortie
F G	Feu et Gaz
ADF	Anti Deflagrant
API	Application Programming Interface
CPU	Central Processing unit
DCS	Distribution et contrôle de système
DTC	Direction Techhnico-Commerciale
ESD	Electronic Software Distribution
GPN	Grafcet Production Normale
IHM	Interface Humane Machine
MDN	Ministère de la Défonce Nationale
MCC	Motor Control Center
MPI	Multi Point Interface
RIA	Bobbinets Incendie Armies
SFC	Sequential Function Chart
TOR	Tout Ou Rien
SPA	Système de Production Automatisé
Vac	Volte alternative courant
DCMT	Détection Mise à la Terre
RUN P	Production RUN
GEMMA	Gide d'Entrée des Modes de Marche et d'arrêt
Win CC	Windows Control Center
PROFIBUS	Process Field Bus
PLCSIM V13	Programmable Logic Controller Simulation de Module Version 2013



Introduction Générale

Introduction Générale

L'Algérie est un pays en voie de développement, pour assurer sa croissance et suivre le rythme de la civilisation ; elle se base sur plusieurs secteurs dont le secteur des produits pétroliers qui joue un rôle très important dans la vie quotidienne et dans l'économie. Pour faire face à la concurrence et afin de s'imposer sur la scène mondiale, les entreprises pétrolières doivent maximiser au plus haut point tous leurs potentiels en plus de progrès techniques et développements économiques qu'elles ont à assumer. Le développement de l'entreprise entraîne, entre autre, la nécessité d'augmenter les bénéfices et de réduire les dépenses.

METALENG a une expertise avant-gardiste en matière de stockage et de distribution du carburant, parmi ses centres et dépôts, celui de « **Ain Mlila** » qu'on a choisit un parc de stockage, d'une installation de déchargement, d'une installation de chargement, installation annexes. La quasi-totalité des opérations dans ce centre s'exécutent manuellement et semi automatique ce qui engendre divers problèmes de fonctionnement tel que :

- Les pertes des produits durant les opérations de chargement ou déchargement.
- L'erreur de l'information communiquée entre les opérateurs.
- Pert de temps pendant l'O/F des vannes et pompes.
- L'effort fourni par les opérateurs au court des opérations quotidiennes.
- Les opérateurs sont exposés directement aux produits nocifs.

A cet effet un système d'automatisation et de supervision est donc indispensable pour un bon déroulement et fonctionnement du centre de stockage et de distribution des produits carburants de « **Ain Mlila** ».

Notre travail consiste à l'automatisation de celui-ci par un automate programmable industriel SIEMENS en utilisant le langage de programmation TIA Portal V13.

Nous exposons dans le présent mémoire cinq grands chapitre décrivant les volets principaux de notre projet de fin d'études.

Le premier chapitre, englobe la présentation de l'organisme d'accueil METALENG.

Le deuxième chapitre, nous parlons de la description de centre de stockage et de distribution des carburants de Ain Mlila.

Dans le troisième chapitre, nous parlons des automates programmables industriels basant sur les automates SIEMENS, et sur la description de l'outil de programmation TIA Portal V13.

Dans le quatrième chapitre, on traitera la partie programmation de ce projet. Les étapes de la programmation du Système de Stockage et Dépôt , qui fera l'objet de notre travail , seront détaillées et expliquées.

Dans le dernier chapitre nous étalerons sur l'interface graphique et la manière de superviser et gérer le système à partir de cette dernière en utilisant le logiciel WinCC flexible.

Nous terminerons ce travail par une conclusion générale qui passera en revue tout ce qui a été abordé dans ce mémoire.

Chapitre I : Description de la METLENG



I.1. Présentation de la société

I.1.1. Introduction :

La société d'Engineering et de constructions métalliques **METALENG** est une société par action de capital de 359 300 000 ,00 DA et filiale du groupe **ENCC** qui offre des présentations d'étude de conception et de réalisation des projets industriels.

I.1.2. Historique :

METALENG est issue du groupe **ENCC** (Entreprise de Charpente et de Chaudronnerie), créée en 1983, mais son parcours a commencé bien avant. En effet en 1971 **METALENG** a été dénommée **unité d'Engineering** de **SN métal**, société mère créée en 1967, suite à la nationalisation du tissu industriel.

En l'an 2000 l'unité d'engineering est renommée Direction Technico-commerciale (DTC), après réorganisation de groupe **ENCC** par une filialisation consécutive, et gardant toujours la même mission qui consiste aux études, pilotage et réalisation des grands projets industriels.

En l'an 2005, la **DTC** est devenue société d'Engineering et de construction métallique, suite de la politique de filialisation du groupe, avec un capital social de 359 300 000 DA. [1]

Situation :

La société **METALENG** est situé à El Magharia 08, rue capitaine **AZZOUG** BP 435,16008 Hussein Dey à distance de 6.5km de Alger centre.



Figure I.1 : La direction générale de la METALENG/spa. [1]

ORGANNIGRAMME DE METALENG

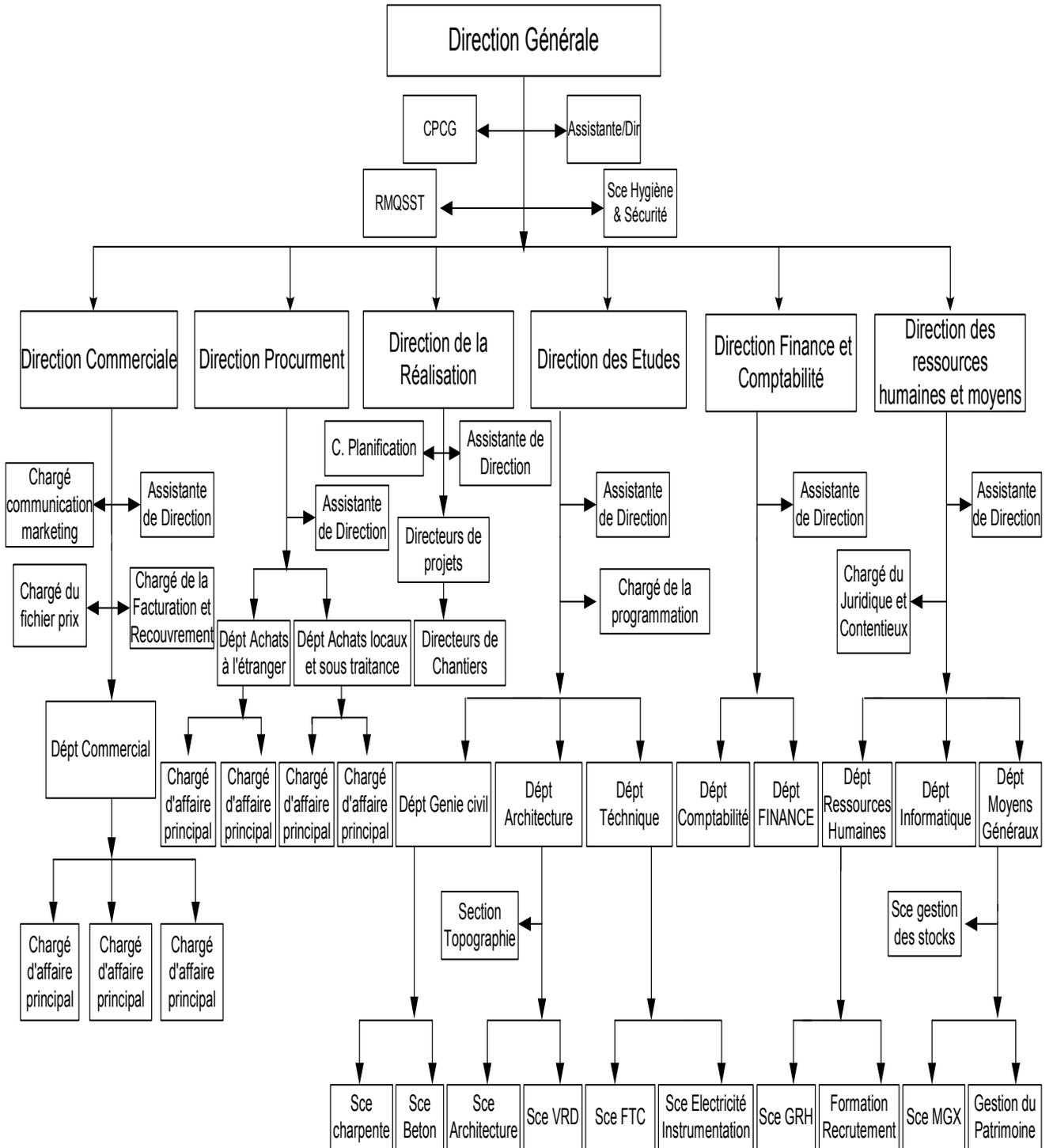


Figure I.2 :Organigramme de la société

METALENG/spa est capable de traiter la globalité des projets dans les domaines suivants :

- Architecture
- Charpente
- Génie Civil (sous-traitance)
- Mécanique
- Automatisme/électricité
- Management de projets
- Supervision de projets

- Etude de projet, procure le matériau correspondant, comme elle assure la réalisation et le suivi sur chantier.

- Garantit une construction de qualité tant dans l'étude, que dans la concrétisation du projet, avec la participation des filiales du groupe ENCC.

- Est disponible à travers tout le territoire national



Figure I.3 : Logo de la METALENG du groupe ENCC. [1]

I.1.3. Leur Champs D'action :

- METALENG/spa intervient dans les domaines suivants :
- Infrastructure de stockage et de distribution
- Hydrocarbures
- Pétrochimie
- Energie
- Diverses études et réalisations
- Infrastructure métalliques diverses

I.1.4. Leurs Activités :

Engineering en tous corps d'états, la réalisation et le pilotage des projets industriels en EPC (Engineering, procurement , Construction)

❖ Engineering :

Maturation du projet , études de conception, Etudes de procès, Etudes d'exécution, Etudes de détail, expertise et assistance technique .

❖ Procurement :

Réquisition et acquisition du matériel et équipements nécessaires à la réalisation des projets

❖ Construction :

Charpentes métalliques, Chaudronneries, génie civil, tuyauteries, électricités, automatisation, instrumentations et montage d'ensemble industriels.

Les équipes interviennent de manière réactive avec une politique de gestion complète allant de l'étude, jusqu'à la pose, le suivi sur site et la mise en service.

Pour la fabrication et le montage, METALENG travaille en partenariat avec les filiales du ENCC. Leurs partenaires ont des métiers et des qualifications différentes, leur permettant d'apporter la complémentarité nécessaires et adéquate au bon déroulement du projet.

I.1.5. Leurs moyens :**a) Moyens Humains :**

METALENG/spa dispose de 200 employés dont 50% d'encadrement de haut niveau. ce sont des ingénieurs et techniciens formant une équipe de professionnels spécialisés en :

- **Architecture**
- **Charpente**
- **Génie civil**
- **Mécanique**
- **Automatisme/ Electricité**
- **Management de projet**
- **Supervisions du projet**

Grâce à des formations continues et des séminaires de perfectionnement, dispensées dans les centres de recyclage et des formations spécialisées dans les domaines d'activités du groupe ENCC, nos ingénieurs sont toujours préparés à une qualification plus éminente.

Ce potentiel humain qualifié, permet de répondre efficacement et globalement aux exigences des clients. [1]

b) Moyens Informatique :

METALENG/spa dispose d'un bureau d'étude regroupant d'importants moyens en micro-ordinateur et logiciels qui permettent la conception, le calcul et le dessin de tous types de structures suivant les codes et normes internationales. [1]

C) Moyens Matériels :

Les filiales du groupe disposent d'un grand parc de matériel adapté aux différents types de prestations en :

- Chaudronnerie ;
- Equipement d'énergie et de soudure ;
- Matériel de levage et de montage ;
- Engins ;
- Usinage mécanique. [1]

D) Construction et ouvrages métalliques :

METALENG intervient dans :

- Charpente métallique à usage administratif et habitation ;
- Charpente industrielle et technologique ;
- Hangars de stockage toutes dimensions ;
- Tours de transfert ;
- Halls d'usines toutes dimensions. [1]

E) Equipements de chaudronnerie :

METALENG/spa réalise une multitude de bacs de stockage à tous fixes, a toits flottants et à écrans flottants pour hydrocarbures et liquides divers de grandes capacités de 300m³ à 52 000 m³ pour le stockage de différents produits. [1]

F) Equipement industriels :

Ligne de procès des industries de :

- Pétrole (raffinerie, centres de stockage et de distribution carburants, centres enfûteurs) ;
- Production d'énergie (centrales électriques) ;
- Compostage (Usines traitement ordures ménagères. [1])

G) Tuyauterie industrielles

Tuyauteries de procès pour carburants , gaz ,air comprimé et eaux.

En plus des travaux de montage proprement dits l'entreprise est en mesure de prendre en charge les prestations et travaux suivant :

- Traitement de surfaces, décapage par jet de sable, et application des peintures ;
- Contrôles et essais : radiographie aux rayons X et Gamma Ultra sons et épreuves hydrostatiques ;
- Topographie-Relevé et contrôle topographique. [1]

I.1.6.Les principaux clients :

Clients Nationaux :

SONATRACH - SONELGAZ - NAFTAL – MDN – EGSA – ENNA – ALGESCO –
AIR Algérie – EPAL – GESI TP.

Clients étrangers :

GE.NUOVO PIGNONE – ALSTOM – TOTAL ALGERIE

I.2. Description de système de stockage et de distribution du dépôt de carburant de AIN

MLILA :

L'objet de notre thème est de préciser les fonctionnalités du système d'automatisation des mouvements de produit du dépôt de carburant.

Ce système assure toutes les fonctions d'actions et de surveillance des installations du dépôt :

- L'exploitation produit : **réception, transfert et expédition.**

Il guide et informe les opérateurs dans les différentes étapes du processus d'exploitation du dépôt, en particulier pour limiter les interventions de l'exploitant.

Produit : gasoil, kérosène, essence.

I.3. Conclusion :

Nous avons décrit dans ce chapitre de manière générale, le lieu où nous avons effectué notre stage : METALENG du groupe ENCC. Cependant notre travail sera porté essentiellement sur l'automatisation d'un système de contrôle et de supervision pour le dépôt carburant de Ain Mlila. Dans le chapitre suivant, nous allons détailler le système à étudier « de stockage d'un dépôt carburant », ainsi que son principe de fonctionnement.

Chapitre II : Description de la Réalisation de zone de stockage carburant d'Ain Mlila



Introduction :

Le projet du système de Contrôle et de Supervision pour le « Dépôt de carburants Ain Mlila » est réalisé au profit du client final Ministère de la Défense Nationale . Ce système est fourni dans le cadre du contrôle et de la supervision des opérations de stockage et distribution de carburants.

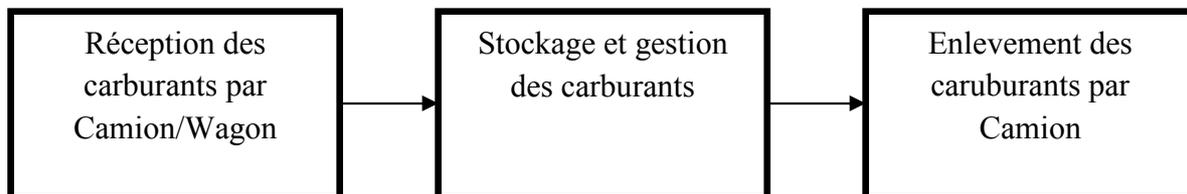
L'objectif de ce chapitre est de présenter l'analyse fonctionnelle du système objet de la fourniture.

Le système d' « Ain Mlila » contient :

- La description du dépôt.
- Les différents outils d'exploitations.
- Les procédures d'exploitation et le détail des fonctionnalités liées à chaque outil. La présente spécification a pour but de décrire le principe de fonctionnement du dépôt.

II.1.Description de dépôt :

Le dépôt de carburant d' « Ain Mlila » fonctionne selon trois principales opérations :



Le déroulement de ces opérations se fait sur différentes zones qui sont réparties comme suit :

❖ Zone de stockage :

Composée de 03 zones de produit composées de bacs de différents volumes Dédiés à chaque type de carburant. (Essence super, Gasoil, Kérosène).

❖ Zone chargement/déchargement :

Composée de bras de chargement / déchargement avec un seul Dispositif de comptage.

❖ Zone pomperie produit :

Composée de plusieurs pompes pour assurer le transfert du produit entre Bacs et camion/Wagon.

❖ Salle de contrôle :

Composée de postes de contrôle permettant la gestion et le suivi des opérations et la supervision du site à distance.

❖ Zone pomperie anti-incendie :

Composée de plusieurs pompes assurant le maintien de pression et le transfert d'eau et mousse via le réseau anti-incendie.

II.2.Gestion des opérations :

L'opérateur a le choix de configurer le dépôt selon trois modes d'exploitation :

Mode chargement, mode déchargement et mode transvasement.

- ✓ Le mode transvasement permet le mouvement de carburant de bac à bac.
- ✓ Le mode déchargement permet de décharger du carburant d'un camion ou d'un wagon vers un bac.

- ✓ Le mode de chargement délivre du carburant d'un bac vers un camion.

Les pompes du dépôt font toutes les opérations de chargement, déchargement et de transfert ; pour chaque produit sont affectées deux pompes qui travaillent en alternance.

II.2.1.Mode déchargement :

Le poste de déchargement camions ainsi que wagons se composent de 6 bouches affectées au nombre de 2 par produit.

Les opérations de déchargement camions et wagons ne se font jamais simultanément car le fluide circule dans des collecteurs communs.

Lorsqu'un camion se présente au poste de déchargement et possédant trois compartiments, il peut décharger jusqu'à trois produits, pour chaque produit le déchargement se fait avec une ou deux bouches mais avec une seule pompe.

Le camion peut également décharger le même produit dans deux ou trois bacs avec une seule pompe, cependant une fois le niveau haut atteint dans le premier bac la vanne motorisée d'entrée correspondante se ferme et le déchargement se poursuit de la même façon pour les autres bacs jusqu'à la fin de l'opération (quantité à décharger) ou l'arrêt de la pompe en cas de niveau haut.

Pour le poste de déchargement wagons ; deux wagons peuvent se présenter et peuvent décharger le même produit avec une seule pompe pour le remplissage des bacs (de un jusqu'à trois bacs) comme ils peuvent décharger deux produits différents avec deux pompes différentes.

Les opérations de chargement et de déchargement (camions ou wagon) pour le même produit ne se font pas en même temps.

L'opération s'effectue via des bouches de déchargement et permet le transfert des produits des camions citernes et /Wagon vers les bacs de stockage.

Les bouches de déchargement camion, tous similaires, possèdent une vanne manuelle ainsi qu'une vanne de sécurité à fermeture rapide placée en aval sur la ligne de produit, chaque type de produit possède deux bras.

Les bouches de déchargement Wagon se composent eux aussi d'une vanne manuelle et d'une vanne de sécurité à fermeture rapide placée en aval, chaque type de produit possède deux bras.

L'opération de déchargement qui consiste à transférer le produit du camion/Wagon vers le bac de stockage s'effectue généralement par la connexion d'un ou deux flexibles sur la partie latérale du camion.

Il est à noter que lors de ces opérations, il est nécessaire que le dispositif de mise à la terre (DCMT) soit correctement connecté aux camions afin de fixer le potentiel du camion à la terre pour éviter tout risque d'étincelle. [2]

II.2.2.Mode chargement :

Le poste de chargement dôme se compose de six (06) bras de chargement, chaque deux bras étant affecté à un produit.

Le poste de chargement source se compose de trois (03) bras de chargement, chaque bras étant affecté à un produit.

Lorsqu'un camion se présente au poste de chargement en source et possédant trois compartiments, il peut charger jusqu'à trois produits, pour chaque produit le chargement se fait avec un seul bras et avec une seule pompe.

Le camion peut charger le même produit à partir de deux ou trois bacs avec une seule pompe, cependant une fois le niveau bas atteint dans le premier bac la vanne motorisée de sortie correspondante se ferme et le chargement se poursuit de la même façon pour les autres bacs jusqu'à la fin de l'opération (quantité à charger) ou l'arrêt de la pompe en cas de niveau bas.

Lorsqu'un camion se présente au poste de chargement en dôme et possédant trois compartiments, il peut charger jusqu'à trois produits, pour chaque produit le chargement se fait avec un ou deux bras et avec une seule pompe.

Le camion peut charger le même produit à partir de deux ou trois bacs avec une pompe, cependant une fois le niveau bas atteint dans le premier bac la vanne motorisée de sortie correspondante se ferme et le chargement se poursuit de la même façon pour les autres bacs jusqu'à la fin de l'opération (quantité à charger) ou l'arrêt de la pompe en cas de niveau bas.

Les opérations de chargement et de déchargement (camions ou wagon) pour le même produit ne se font pas en même temps.

L'opération s'effectue via des bras de chargement et permet le transfert des produits des bacs de stockage vers les camions citernes.

Sur site, il ya une distinction entre les bras dit en « Dôme » disposés « à droite » et « à gauche » de la passerelle de chargement ou se déroule la manipulation par l'opérateur qui transfère le produit par trou d'homme du camion.

Chaque produit possède deux bras de chargement composés d'une :

- Sonde anti-débordement fixée sur le bras.
- Vanne manuelle équipée de deux fins de course des états « Fermé » et « Ouvert ».

Les bras dit en « Source » se composent par contre d'un contact de position « Bras rangé », chaque produit possède un seul bras. Le transfert du produit se fait au sol en connectant le bras source sur la partie latérale du camion. [2]

II.2.3.Mode transvasement :

L'opération de transfert d'un bac vers un ou deux autres bacs (même produit) peut se produire, cependant une fois le niveau haut atteint dans le premier bac à remplir, la vanne motorisée d'entrée correspondante se ferme et le remplissage du deuxième bac se poursuit de la même façon jusqu'à la fin de l'opération (Epuisement de la quantité à remplir) ou l'arrêt de la pompe en cas de niveau haut dans le deuxième bac ou le niveau bas dans le bac source.

Les opérations de chargement et de transvasement pour le même produit ne se font pas en même temps.

Les opérations de déchargement et de transvasement pour le même produit ne se font pas en même temps. [2]

II.3. Armoire électrique liée aux fonctionnalités du poste de chargement / déchargement camions :

Un coffret ADF implanté à proximité du poste rassemblera :

- L'alimentation et l'isolement électrique des vannes petit et grand débit ;
- L'alimentation et l'isolement électrique des détecteurs de mise à la terre ;
- L'alimentation et la commande de l'éclairage et prises de courant du poste chargement / déchargement camions et éclairage de la pomperie ;
- Alimentation des calculateurs des systèmes de comptages ;
- Alimentation et l'isolement électrique des sondes anti-débordement ;

- Alimentation du coffret extracteurs (le coffret extracteurs est installé au niveau de la pomperie). [3]

II.4. Armoire électrique liées aux fonctionnalités du poste de déchargement wagons :

- Alimentation éclairage extérieur et passerelle ;
- L'alimentation et l'isolement électrique des détecteurs de mise à la terre ;
- Alimentation afficheur électrique. [3]

II.5. Les bacs :

8 Tanks aériens destinés au stockage des hydrocarbures, partagés comme suit :

- 2 bacs **d'essence super** (Capacité : 2 x 1500 m³) – Zone A1-1
- 3 bacs de **Kérosène** (Capacité : 1 x 3000 m³ et 2 x 3500 m³) – Zone A1-2
- 3 bacs de **Gasoil** (Capacité : 1 x 2000 m³ et 2 x 2500 m³) – Zone A1-3

Chaque bac est équipé d'un :

- ❖ Contacteur de très haut niveau (LSHH) : permettant le déclenchement d'une sécurité dans le bac afin d'éviter le débordement de ce dernier et pour arrêter la séquence de déchargement camion /Wagon .Il sera directement connecté au système de contrôle.
- ❖ Contacteur de haut niveau (LSH) : permettant le déclenchement d'une sécurité dans le bac afin d'éviter le débordement de ce dernier et pour arrêter la séquence de déchargement camion /wagon .Il sera directement connecté au système de contrôle
- ❖ Contacteur de très bas niveau (LSLL) : permettant le déclenchement d'une sécurité dans le bac afin d'éviter aux pompes de tourner à vide et pour arrêter la séquence de chargement camion. Il sera directement connecté au système de contrôle.

Chaque Bac est équipé aussi d'un système de télé jauge comprenant :

- Transmetteur à palpeur (LT) : permettant de mesurer en continu le niveau du bac et par corrélation le volume du Bac .Il permet de mesurer périodiquement le niveau d'eau dans le carburant et la masse volumique.
- Sonde de température (TT) : a 9 éléments permettant la mesure de la température du produit dans le bac en continue sur 9 niveaux et de corriger le volume du bac à 15°C.

La lecture de ces mesures peut s'effectuer sur les bacs en local à l'aide d'afficheurs et en salle de contrôle au niveau des postes de supervision.

Les signaux et mesures délivrés par le système de télé jaugeage sont récupérés par le système de contrôle et de supervision en Modbus (ou connexion série...).

Chaque bac est équipé **d'un piquage d'entrée produit** équipé **d'une vanne à opercule motorisée** permettant le remplissage du bac lors du déchargement camion. Cette vanne est pilotée par le système d'automatisme et de supervision, mais possède aussi un système de commande local.

Chaque bac est équipé **d'un piquage de sortie produit** équipé **d'une vanne à opercule motorisée** permettant d'alimenter les postes de chargement camion. Cette vanne est pilotée par le système d'automatisme et de supervision, mais possède aussi un système de commande local.

Le transfert bac à bac se fera en mode distant libre par un opérateur en salle de contrôle. [2]

Le tableau ci-dessous regroupe les différents bacs disposés sur site :

ZONE PRODUIT	BAC	INSTRUMENT		
ESSENCE SUPER (ES)	BAC T04	TELEJAUZEAGE	SYSTEME DE CONTROLE	
		A1-1 LT 01	A1-1 LSHH 04	
		A1-1 TT 01	A1-1 LSH 04	
		A1-1 LSL 04		A1-1 LSL 04
	BAC T05	A1-1 LT 02	A1-1 LSHH 05	
		A1-1 TT 02	A1-1 LSH 05	
		A1-1 LSL 05		A1-1 LSL 05
KEROZENE JET A1 (KE)	BAC T06	TELEJAUZEAGE	SYSTEME DE CONTROLE	
		A1-2 LT 01	A1-2 LSHH 06	
		A1-2 TT 01	A1-2 LSH 06	
		A1-2 LSL 06		A1-2 LSL 06
	BAC T07	A1-2 LT 02	A1-2 LSHH 07	
		A1-2 TT 02	A1-2 LSH 07	
			A1-2 LSL 07	
	BAC T08	A1-2 LT 03	A1-2 LSHH 08	
		A1-2 TT 03	A1-2 LSH 08	
		A1-2 LSL 08		A1-2 LSL 08
GASOIL (GS)	BAC T01	TELEJAUZEAGE	SYSTEME DE CONTROLE	
		A1-3 LT 01	A1-3 LSHH 01	
		A1-3 TT 01	A1-3 LSH 01	
		A1-3 LSL 01		A1-3 LSL 01
	BAC T02	A1-3 LT 02	A1-3 LSHH 02	
		A1-3 TT 02	A1-3 LSH 02	
			A1-3 LSL 02	
	BAC T03	A1-3 LT 03	A1-3 LSHH 03	
		A1-3 TT 03	A1-3 LSH 03	
		A1-3 LSL 03		A1-3 LSL 03

Tableau II.1: Zone de stockage (Bacs). [2]

II.6. Armoires électriques liés aux fonctionnalités des bacs :

Un coffret ADF (repère : **A1COF07**) implanté à proximité des bacs rassemblera :

- L'alimentation et l'isolement électrique des systèmes de télé-jaugeage ;
- L'alimentation et l'isolement électrique des vannes motorisées de pied de bac ;
- L'alimentation et la commande de l'éclairage. [3]

II.7. Les pompes :

Local pomperie

Les pompes kérosène et gasoil sont posées au niveau du sol quant aux pompes essence sont posées à environ 3m sous le niveau du sol.

06 pompes « produits » sont destinées aux transferts, chargements et déchargements des camions et wagons.

Pour chaque type de produit, 2 pompes sont affectées au transfert, chargement et déchargement.

II.7.1. Sous ensembles liés aux pompes :

Chaque pompe possède un poste de commande local équipé d'un bouton poussoir de marche vert, d'un bouton poussoir rouge d'arrêt et d'un commutateur « LOCAL/DISTANCE ».

Le collecteur d'aspiration de chaque deux pompes est équipé d'un contrôleur de circulation FSL à palette permettant de protéger la pompe.

Ce contrôleur est géré dans l'armoire MCC de gestion des pompes ; une information d'état de la sécurité est remontée vers le système de conduite. Cet FSL réagit après une temporisation réglable dans l'armoire MCC.

06 Arrêts d'urgence (1 à la sortie de la locale pomperie, 3 sur l'aire de chargement/déchargement camions et 2 sur l'aire de déchargement wagons) permettront l'arrêt d'urgence des pompes et la fermeture des vannes motorisées et les vannes de sécurité.

II.7.2. Armoire électrique liée aux fonctionnalités des pompes :

Une armoire MCC (repère **A5 MCC 01**) implantée au rez-de-chaussée de la salle de contrôle permettra :

- L'alimentation des pompes de produits ;
- Les sécurités liées à chaque pompe ;
- L'arrêt d'urgence des pompes et des vannes de sécurité.

L'armoire MCC rassemblera les signaux LSHH / LSSL / LSH/ FSL qui seront recopiés pour être mis à disposition dans l'armoire d'automatisme.

Les pompes sont normalement pilotées en mode automatique par le système de contrôle. L'armoire reçoit comme information venant du système :

- 1 demande de marche pompe ;
- 1 demande d'arrêt pompe.

L'armoire met à disposition du système de contrôle :

- L'état marche/arrêt des pompes ;
- Défaut moteur (disjonction départ électrique).

Cependant, les pompes peuvent être pilotées en local, un poste de commande local situé à proximité des pompes permet de switcher en mode manuel et de commander les pompes à partir des boutons poussoirs locaux. [3]

II.7.3. Sécurité sur les pompes :

L'armoire intégrera sur la ligne de commande les sécurités nécessaires des pompes :

1) Pour le cas de chargement :

La sécurité s'active si le niveau est très bas dans le bac et la vanne motorisée de sortie du bac est ouverte.

2) Pour le cas de déchargement :

La sécurité s'active si le niveau est haut dans le bac et la vanne motorisée d'entrée du bac est ouverte.

La sécurité s'active si le niveau est très haut dans le bac et la vanne motorisée d'entrée du bac est ouverte.

Si le signal FSL associé n'est plus actif durant plus de 10 secondes (paramétrable), alors la sécurité s'active.

L'armoire MCC rassemblera également le pilotage des vannes de sécurités des postes de chargement en source : elles seront simplement alimentées en 220 Vac.

Arrêt d'urgence des pompes :

Les arrêts d'urgence permettront de couper le disjoncteur de tête de l'armoire MCC ; ainsi, toutes les pompes seront arrêtées et les vannes de sécurité seront fermées par manque d'alimentation.

II.8. Vannes :

II.8.1. Vannes motorisées :

16 vannes motorisées en pieds de bac dont 08 pour l'admission et 08 pour la sortie, ces vannes sont actionnées lors des opérations de chargement/déchargements.

Pour chaque type de produit ,02 vannes sont situées au niveau de chaque bac l'une est utilisée pour le chargement avec un système de vannes manuelles dite de « By-pass » et une autre vanne pour le déchargement desservant chacune une ligne de produit bien distincte. Les vannes motorisés serviront aussi à définir l'état des bacs et aideront à la sélection lors d'une opération de chargement/déchargement.

Chaque vanne possède un poste de commande local équipé d'un sélecteur pour les commandes : Ouverture, Fermeture et Stop ainsi qu'un bouton pour le mode « Local / Distant ».

Les vannes motorisées indiquent aussi les états de : Discordance, Ouverture, Fermeture et Défaut.

L'opérateur peut aussi les commander à distance en : Ouverture et Fermeture.

Les vannes se ferment (ne s'ouvre pas) automatiquement en cas d'un signal d'arrêt d'urgence déterminé par une alarme incendie ou le déclenchement d'un arrêt d'urgence provenant du système F&G/ESD.

II.8.2. Vannes manuelles :

Un lot de vannes manuelles est installé à différents endroits de la tuyauterie permettant la purge, l'alignement pour des opérations ainsi que la déviation du produit en cas de nécessité.

II.9. Dispositif de mise à la terre :

Au niveau du poste de chargement/déchargement, il existe des dispositifs de mise à la terre qui permettent de connecté les camions/Wagons de structure métallique à la terre et ceux pour éviter tout risque d'étincelle lors du transfert de produit inflammable et/ou explosif.

Ci-dessous un tableau qui résume les différents dispositifs sur site :

Zône	Sous zones	Dispositif de contrôle de mise à la terre (DCMT)
POSTE DE CHARGEMENT DECHARGEMENT	Chargement camion en source	GS01
	Chargement camion en dome	GS02
	Déchargement camion	GS03
	Déchargement Wagon (côté droit)	GS04
	Déchargement Wagon (côté gauche)	GS05

Tableau II.2 : Dispositif de contrôle de mise à la terre. [2]

II.10. Les détecteurs :

II.10.1. Détecteur de gaz en ligne :

Les détecteurs de gaz en ligne servent lors des opérations de déchargement à identifier s'il y a passage ou non du produit.

En effet, lorsque le détecteur de gaz est dit « Mouillé » l'opération peut s'enclencher car le produit passe dans la ligne et la vanne petit grand débit peut s'ouvrir via le système de comptage.

Cependant, si le détecteur de gaz est dit « Sec » le produit ne passe pas en ligne et la vanne petit grand débit reste fermée.

II.10.2. Equipement feu et gaz :

Les détecteurs automatiques d'incendie sont sensibles à toute première manifestation d'incendie. Le détecteur d'incendie est monté dans un boîtier moderne pouvant être intégré discrètement dans tout type de local. Il en matière synthétique, choisit en fonctions de critères écologiques et résistants aux chocs. Il est entièrement électronique et ne comporte aucune pièce soumise à l'usure. Le circuit électronique est protégé contre les influences de l'environnement par un blindage et un revêtement spécialement développé, il possède une excellente résistance aux interférences électromagnétiques, à l'humidité et à la corrosion.

II.10.3. Détecteur de fumée (DI) :

Les détecteurs de fumée utilisés pour détecter les incendies qui se manifestent par un dégagement de fumée sont installés dans des espaces fermés. Les espaces ou, en condition d'exploitation normale, il ya dissipation de fumée, poussière, humidité ne sont pas équipés de détecteurs de fumées afin d'éviter toute fausse alarme.

II.10.4. Détecteur de flamme (DF) :

La détection confirmée de flamme dans les cuvettes de rétention des bacs de stockage, déclenche l'arrêt d'urgence de la station et permet de donner l'alerte sur le système de contrôle et de supervision afin de déclencher les moyens de protection adéquats.

II.10.5. Détecteur de gaz (DG) :

Les gaz inflammables sont explosifs lorsqu'ils atteignent un certain seuil de concentration compris entre deux limites l'une dite Limite Inférieure d'Explosivité « LIE » et l'autre Limite supérieure d'explosivité « LSE ».

Lorsqu'un gaz est entre ces deux limites, il n'a pas de risque d'explosion, cependant, en cas de fuite ou d'accumulation des gaz, une simple étincelle pouvant être produite par une mise en marche de machine ou encore, un point chaud (soudage, foudre....).

II.11. Système de comptage :

Les opérations de chargement/déchargement sont contrôlées par des systèmes de comptage servant au calcul du volume débité.

Le système de comptage pour les deux opérations est composé d' :

- Un filtre dégazeur mécanique avec contact de détection gaz
- Une sonde de température
- Un compteur volumétrique
- Une vanne petit/grand débit

- Un ordinateur qui fonctionne soit en mode « Piloté » totalement supervisé par le système de contrôle et de supervision ; ou en « Autonome » et la gestion des opérations de chargement/déchargement s'effectuent localement d'une façon totalement indépendante du système de supervision.

Le système de comptage communique avec le système de supervision pour gérer les demandes d'autorisation, les demandes de démarrage pompes, les données en temps réel des transactions et les défauts venant du système et des instruments y référents.

Ci-dessous un schéma Système de comptage :

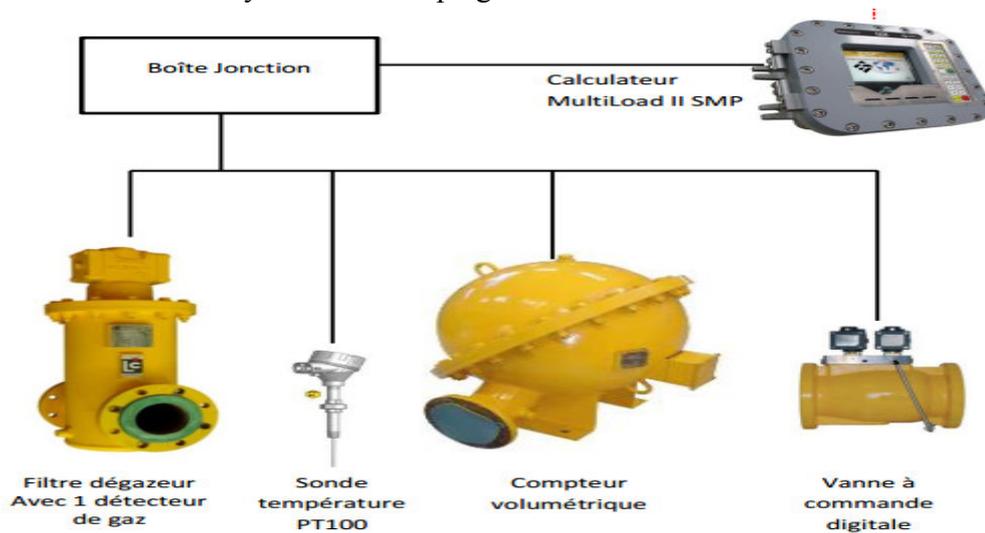


Figure II.1: schéma de Système de comptage. [3]

II.12. Fonctionnement de l'unité :

Un bassin de collecte enterré en béton armé permet de recevoir tous les effluents industriels en provenance des différentes installations contenant l'hydrocarbure.

Une fois le niveau haut détecté, les eaux huileuses seront transférées au moyen de deux pompes de relevage vers le séparateur déshuileur, les pompes doivent cesser de fonctionner lorsque le niveau bas est atteint.

Toutes les huiles issues du séparateur déshuileur seront envoyées au bassin des huiles, une fois le niveau haut du bassin est atteint les huiles seront évacuées à travers une pompe vers la cuve de stockage des huiles ou bien pour le chargement des camions citernes; dès que le niveau bas du bassin est atteint la pompe s'arrête automatiquement.

Il sera prévu pour la partie commande, la possibilité d'un fonctionnement manuel, la commande des pompes se fera à partir du coffret (bouton de sélection auto) une fois les alarmes de niveau haut bas se déclenchent. Les pompes peuvent être commandées manuellement à partir du coffret (bouton de sélection manu).

Les informations des alarmes de niveau et les états des pompes seront transmises vers le système de supervision pour information à partir du coffret de traitement des eaux huileuses.

II.13. Système de contrôle et de supervision :

Le système de contrôle et de supervision sera implanté dans le bâtiment de contrôle L'architecture générale du système se compte de la :

Partie automatisme : composé de deux armoires électriques l'une pour le système de contrôle (DCS) qui pilotera la partie procès, l'autre pour la partie F&G qui gèrera la sécurité incendie et ESD du site.

Partie Supervision : composé de différents postes, basée sur une configuration « Serveur/Client » afin de disposer d'une architecture fiable

- **Deux serveurs redondants** : Pour la gestion des bases de données, la supervision des opérations, l'historisations des données.
- **02 Postes Opérateurs « Client »** : pour la visualisation en temps réel des équipements liés à la zone de stockage, l'historisation des données et le suivi des opérations de chargement, déchargement. Les opérateurs peuvent choisir différent état de gestion du site.
- **01 Poste ESD/F&G** : pour la visualisation en temps réel de l'état du site, agir rapidement en cas de pré-alarmes.
- **02 imprimantes Laser Jet** : pour tout type d'impression relatif au système contrôle ou F&G/ESD.
- **01 Terminal Serveur** : pour assurer la communication Modbus avec le système de comptage.
- **01 Poste de Comptage** : pour la gestion et la lecture en temps réel des opérations de transfert produit, l'historisation des opérations journalières, l'impression de rapport.

II.14. Le système de supervision et d'automatisme :

Le système sera implanté dans le local des armoires de la salle de contrôle (armoire automatisme – repère **A5 PLC 01**).

Dans la salle de contrôle seront installées les stations de travail composées de :

- 1 PC pour le système contrôle commande
- 1 PC pour le système de détection et d'arrêt d'urgence
- 1 PC de gestion des systèmes de comptages
- 1 PC de gestion du système de télé jaugeage (fourni avec le système de télé jaugeage).

L'automatisme a pour but :

- de piloter les pompes et les vannes en pied de bac,
- de rassembler et traiter les informations issues des calculateurs et du système de Télé jaugeage. [2]

La supervision a pour but :

- de permettre la visualisation en temps réel des ensembles liés aux produits (bacs / pompes / postes de chargement/déchargement).
- d'historiera les données de suivi de produit, de chargement, de déchargement sur une période minimale d'une semaine.
- de générer les bons de livraison dès que les chargements sont terminés.
- de générer des rapports journaliers d'enlèvement, de livraison et de stock.
- de définir les bacs qui seront en réception, en expédition.
- de définir les pompes qui seront en service et en stand-by. [2]

Ci-dessous un schéma qui résume la supervision sur site :

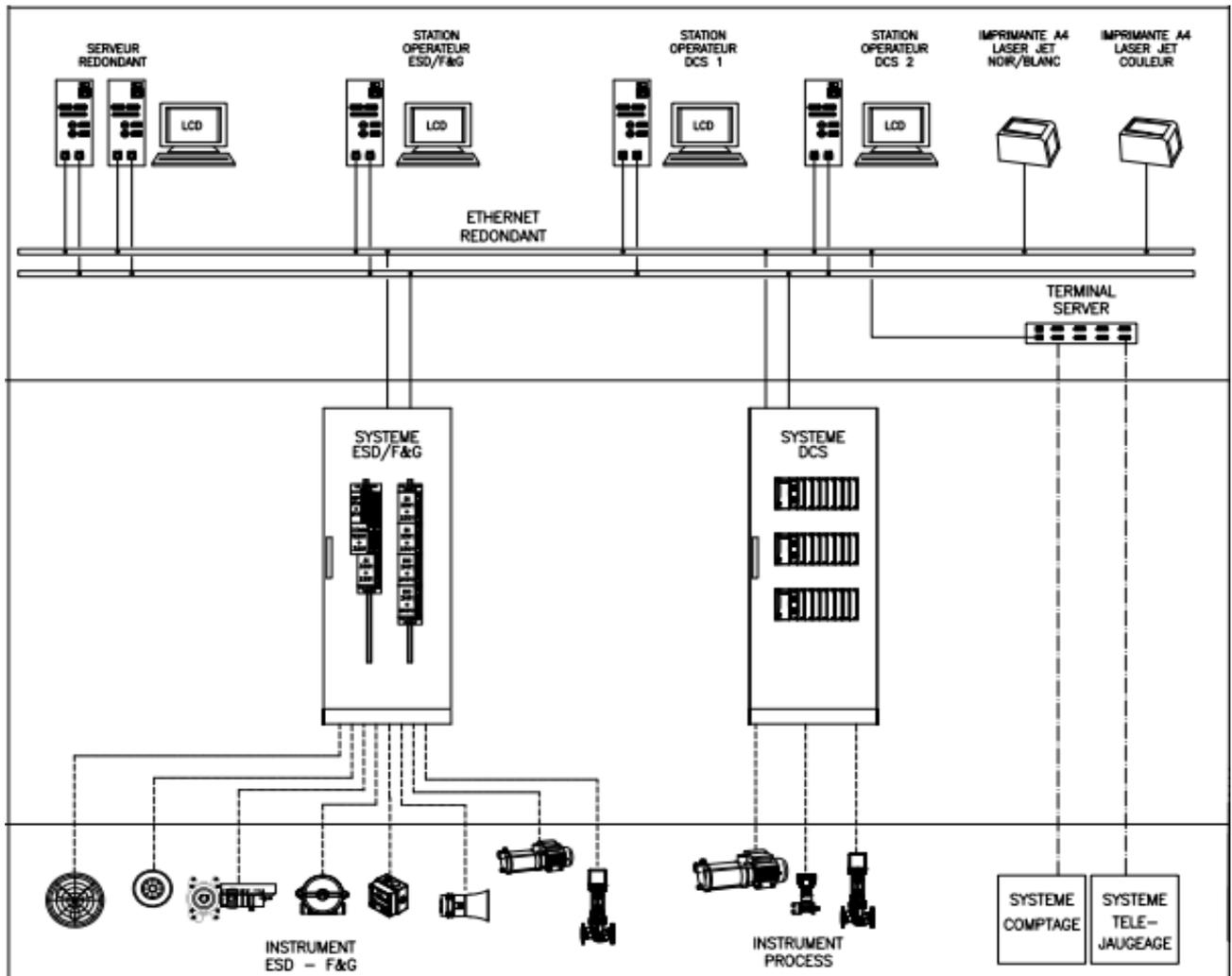


Figure II.2 : schéma de supervision. [3]

II.15. Onduleur et matériel secours :

L'onduleur doit secourir le système de contrôle, le système d'arrêt d'urgence et de détection feu et gaz, les serveurs et les Pcs de supervision. [2]

II.16. Système d'arrêt d'urgence et de détection feu et gaz :

Le système a des sorties pour report des informations suivantes vers le système de contrôle :

- Défaut central ;
- Alarme des détecteurs ;
- Etats des extracteurs ;
- Etats des vannes de déluge ;
- Etas des pompes anti incendie ;
- Signaux des arrêts d'urgence. [2]

II.17. Philosophie de Fonctionnement Détection Incendie :

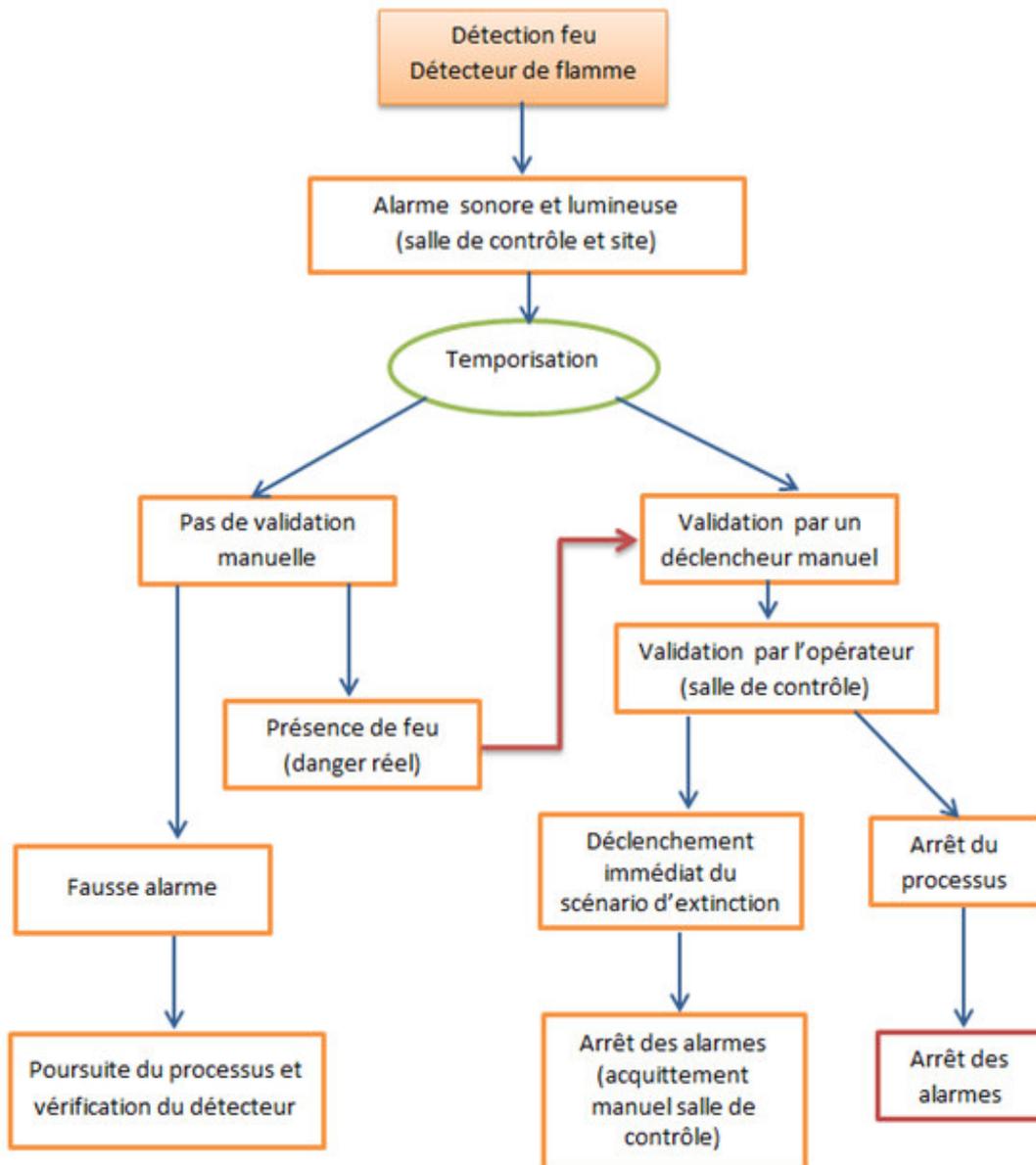


Figure II.3 : Schéma de Fonctionnement Détection Incendie. [2]

II.18. Philosophie de Fonctionnement Extinction Incendie :

En cas de détection incendie par les détecteurs de flamme, température ou de déclencheurs manuels, des sirènes seront enclenchées automatiquement selon le lieu de l'incendie, la sirène a pour rôle l'émission d'alarme à forte intensité afin d'alerter les opérateurs de présence de feu de manière à évacuer des lieux.

En cas d'un feu, une alarme sonore et visuelle se déclenche au niveau du système détection feu et gaz et sur le PC de détection informant l'opérateur d'une survenance de feu ainsi des vannes de déluge eau et mousse correspondantes vont s'ouvrir automatiquement par le système feu et gaz ce qui va engendrer une baisse de pression dans le réseau d'eau anti incendie détectée par le pressostat à plage qui va démarrer les pompes jockey, si la pression dans le réseau continue toujours à baisser, les pompes principales seront mises en marche par

le pressostat à un seuil ainsi la pression augmente dans le réseau jusqu'à atteindre le seuil haut du pressostat à plage qui ensuite arrêtera les pompes jockey.

Une fois que le feu sera éteint, l'opérateur assure la fermeture des vannes de déluge et l'arrêt des pompes principales à partir de l'armoire anti incendie.

En cas de détection d'un taux de gaz bien défini dans la pomperie produit le système fait démarrer les extracteurs.

L'arrêt immédiat des pompes produits et la fermeture des vannes motorisées est automatique.

En cas de détection de fumée dans les locaux, l'opérateur utilisera les extincteurs, RIA (Robinetts Incendie Armés) et poteaux d'incendie pour l'éteindre. [2]

II.19. Mode de fonctionnement du dépôt « ASM » :

La gestion du dépôt peut s'effectuer selon trois modes dépendant de la fonctionnalité des différents éléments du site :

✚ Mode « **Automatique** » : Dans le fonctionnement en mode automatique, l'automate Procès assurera la gestion du dépôt selon les exigences d'une application adaptée à la commande cela sous la supervision de l'opérateur, Les sécurités du dépôt sont gérées automatiquement par le système de sécurité.

L'opérateur aura la possibilité d'intervenir pour l'arrêt de l'automatisme en cas de nécessité via un dispositif de mise à l'arrêt.

✚ Mode « **Semi-automatique** » (Dégradé) : l'opérateur gère l'ouverture/fermeture des vannes ainsi que le marche/arrêt des pompes à partir de la station de supervision, le reste des séquences se déroule selon le programme chargé dans l'automate.

✚ Mode « **Manuel** » : Dans ce mode, toutes les commandes se réalisent sans l'intermédiaire de l'automate. Les équipements intervenant dans le processus seront commandés par l'opérateur sous sa propre initiative et sous son entière responsabilité en local via les organes de commande câblés durs (les boutons marche/arrêt), l'opérateur doit vérifier qu'aucune alarme ou défaillance n'est signalée, si des alarmes ou des défaillances sont signalées alors l'opérateur devra prendre toutes les mesures pour y remédier avant d'acquiescer l'alarme ou la défaillance.

II.20. Fonctionnalités requises du télé-jaugeage :

Chaque bac sera équipé d'un système de télé-jaugeage regroupant :

- 1 transmetteur de niveau ;
- 1 sonde de température raccordée au transmetteur de niveau ;
- Le transmetteur de niveau mesure en continu le niveau du bac. Grâce à la table de barémage celle-ci une fois intégrée dans le transmetteur, le volume brut sera instantanément calculé ;
Toutes ces données sont remontées via le réseau et l'interface CIU prime sur le PC équipé d'un logiciel. Il permettra :
- La correction à 15°C du volume des bacs ;
- L'animation des vues de chaque bac avec la visualisation en temps réel des niveaux et autres données fournies par le transmetteur. Ces vues seront exploitées par les opérateurs pour contrôler :
- Les niveaux, volumes bruts et volumes corrigés à 15°C.

- La densité des produits.
- Les diagnostics d'état des télé-jaugeurs.
- Les alarmes LSH et LSL de chaque bac.

L'envoi au système de supervision des données de chaque bac, à savoir :

- Hauteur en mm du niveau.
- Volume corrigé à 15°C en m3.
- La température du produit.
- Un défaut général du télé-jaugeur.
- Les alarmes LSH et LSL de chaque bac.
- La densité du produit. [3]

II.21. Fonctionnalités du système de supervision pour le suivi des entrées et des sorties de produit :

Le système de supervision du dépôt permettra :

- D'établir une base de données « chauffeur » permettant d'identifier les enleveurs ou les origines de produit.
- De permettre à ces chauffeurs de n'utiliser que le bras de chargement ou la bouche de déchargement permis par les opérateurs pour éviter le risque de se tromper de produit.
- De recueillir, stocker et traiter les données des calculateurs, afin d'établir les bons de livraison, les bons de déchargement, les rapports journaliers.

A : Lorsqu'un camion se présente à l'accueil, le chauffeur passe par le poste de contrôle afin de créer son identifiant si celui-ci n'est pas déjà fait.

- L'identifiant (s'il n'existe pas) sera créé sur une vue qui permettra de rentrer les données nécessaires à l'identification. Les champs à prévoir sont :

- N° identifiant : N° à 4 chiffres (incrémentation automatique)
- Nom du chauffeur
- Identification Camion / Remorque
- Enleveur ou Livrant (propriétaire, service ou organisme pour qui est affecté le chauffeur)
- Le choix des bras de chargements ou la bouche de déchargement sur lesquels le chauffeur pourra travailler :

L'opérateur affecte le chauffeur au(x) bras/bouche sur le(s)quel(s) il fera les transactions.

- Les données de la base seront modifiables à volonté par l'opérateur.

L'identifiant attribué au chauffeur sera personnel de façon définitive. Il rentrera ce code à chaque transaction dans ce dépôt.

B : Le chauffeur procède alors aux chargements ou déchargements de produit suivant les fonctionnalités du système de comptage.

C : A la fin de la transaction :

Le calculateur envoie un signal de fin de livraison au système. Lorsque ce signal est actif, le système récupère et stocke les données de transaction dans la base de données. Il récupèrera :

- N° de calculateur.
- N° de transaction.
- Consigne (Prédétermination).

- Volume brut livré.
- Volume net livré (15°C).
- Masse livrée (kg).
- Débit moyen de livraison.
- Température moyenne de transaction.
- Heure de début et fin chargement.
- Date.
- N° d'identifiant.
- Avec le N° d'identifiant, le système stockera en plus les données présentes pour cet identifiant dans cette base. (Enleveur / livrant ; ident camion remorque ; nom chauffeur ;...).

Une fois les données stockées, un bon de livraison sera automatiquement imprimé qui pourra être remis au chauffeur.

Les données de cette base seront accessibles à tout moment. Les bons de livraison pourront également être rappelés et édités si nécessaire. L'historisation requise est de 3 mois.

D : A la fin de la journée définie par l'opérateur

Un rapport journalier du dépôt peut être créé par l'opérateur. Il rassemblera les sommes de produit entrées et sorties par enleveur et en totalité.

Il rassemblera également l'inventaire de chaque bac de stockage et le stockage global de chaque produit.

Un archivage des rapports journaliers, mensuels et annuels est requis. [3]

II.21.1.Utilités:

Définition des niveaux d'utilisation du système.

On a 4 niveaux à prendre en compte :

- **Niveau visualisation** : Toutes les vues sont accessibles, mais aucune action n'est possible.
- **Niveau operateur** : Toutes les actions d'exploitation requises suivant la note fonctionnelle .
- **Niveau superviseur** : Inhibition des alarmes, mise en maintenance des instruments et actionneurs indépendamment les uns des autres.
- **Niveau ingénieur** : Configuration du système.

II.22. Fonctionnalités requises de système de comptage durant les opérations de chargement / déchargement :

- 1) Le chauffeur place le camion à l'emplacement requis.
 - 2) Il branche le détecteur de mise à la terre sur le camion et s'assure que la terre est bien détectée.
 - 3) Il raccorde le bras ou la bouche sur le camion.
 - 4) Sur le calculateur, l'opérateur entre le N° d'identification du chauffeur (4 chiffres) et la prédétermination à livrer.
 - 5) Le calculateur met ces informations à disposition au système qui permet ou non d'effectuer le chargement ou déchargement avec ce calculateur.
 - 6) Si le système permet le chargement avec ce calculateur, il envoie une information de permission à ce calculateur qui permet de continuer la procédure de chargement.
- Si cette permission est refusée, une alarme est générée sur le système.

7) Si le calculateur n'est pas en défaut et si la détection de mise à la terre est toujours vraie, alors le calculateur lance le séquentiel de comptage en ouvrant la vanne en pt/gd débit et en faisant une demande de marche pompe.

8) En cas de défaut durant la transaction de type « manque de débit » ; « absence signal compteur », « défaut température », « fin détection mise à la terre », la transaction est arrêtée, le calculateur ferme la vanne pt/gd débit, il ne demande plus la marche de la pompe. Pour terminer le remplissage du camion, une autre transaction est à réaliser en reprenant au point 4.

Durant la transaction, le calculateur envoie en temps réel la quantité de produit livré, le débit de livraison, la température de livraison, la prédétermination de livraison, etc.

En fin de livraison, Le calculateur envoie l'information de fin d'opération signifiant au sys que les données de livraison peuvent être stockées dans la base de données du système.

Si le système est considéré hors-service : le chauffeur entre toujours son identifiant, mais le calculateur ne demande plus l'autorisation de livrer au système ; il est capable de lancer directement la livraison.

II.23. Conclusion :

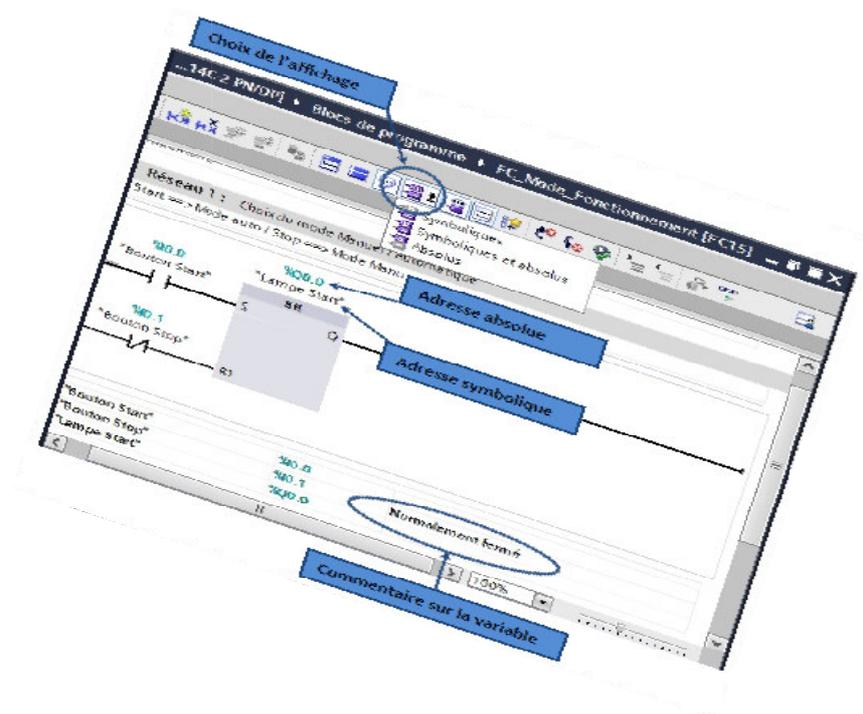
L'objectif de ce chapitre est de préciser les fonctionnalités du système d'automatisation des mc
Ce système assure toutes les fonctions d'actions et de surveillance des installations du dépôt :

L'exploitation produit : réception, transfert et expédition.

Il guide et informe les opérateurs dans les différentes étapes du processus d'exploitation du dépôt, en particulier pour limiter les interventions de l'exploitant.

Produit : gasoil, kérosène, essence.

Chapitre III : Choix de l'automate et logiciel de Programmation TIA portal V13



III.1.Introduction :

Dans le domaine de l'industrie, l'automatisme est utilisé pour piloter les moyens de production. L'objectif des équipements d'automatisme est de produire tout en assurant l'intégrité de la chaîne de production et la sécurité des personnes.

Les plateformes d'implémentation sont souvent composées d'Automates Programmables Industriels (API) notamment pour leur facilité d'intégration et pour leur robustesse de fonctionnement. L'utilisation de ces API nécessite des méthodes de programmation basées sur la standardisation des langages de programmation.

Ce chapitre consiste à décrire d'une manière globale l'API, son rôle et son principe de fonctionnement ainsi que le logiciel de programmation TIA PORTEL V13.

III.1Système automatisé :

III.1.1. Définition :

Un **système automatisé** est un ensemble d'éléments qui effectue des actions sans intervention de l'utilisateur: c'est l'opérateur. Celui-ci se contente de donner des ordres de départ et si besoin d'arrêt.

Il est composé de:

III.1.1.1La partie commande (PC): elle donne les ordres et reçoit les informations de l'extérieur ou de la partie opérative. Elle peut se présenter sous 3 manières différentes : un boîtier de commande, un microprocesseur (cerveau électronique), ou un ordinateur

- **Poste de contrôle**

Composé des pupitres de commande et de signalisation, il permet à l'opérateur de commander le système (marche, arrêt, départ cycle ...).

III.1.1.2.La partie opérative (PO): c'est la partie d'un système automatisé qui effectue le travail. Autrement dit, c'est la machine. C'est la partie qui reçoit les ordres de la partie commande et qui les exécute. Elle comporte les capteurs et les actionneurs:

Un actionneur est un élément de la partie opérative qui est capable de produire une action physique tel qu'un déplacement, un dégagement de chaleur, une émission de lumière ou de son à partir de l'énergie qu'il a reçu.

Un capteur est un élément de la partie opérative qui permet de recueillir des informations et de les transmettre à la partie commande. Les capteurs sont choisis en fonction des informations qui doivent être recueillies (température, son, lumière, déplacement, position).

- **Les actionneurs**

Est un élément de la Partie Opérative qui reçoit une énergie « transportable » pour la transformer en énergie « utilisable » par le système. Ils exécutent les ordres reçus en agissent sur le système ou son environnement

Ces actionneurs appartiennent à trois technologies :

- a) Actionneurs pneumatiques (vérins, moteurs).
- b) Actionneur hydraulique (vérins).
- c) Actionneurs électriques (moteurs électriques).

- **Pré-actionneur**

Le Pré-actionneur est le constituant qui autorise le passage de l'énergie du milieu extérieur vers l'actionneur. Le Pré-actionneur distribue l'énergie nécessaire à l'actionneur en fonction des ordres reçus.

Le pré-actionneur peut être :

- Contacteurs pour moteurs électriques
- Variateurs de vitesse pour moteurs électriques.
- Distributeurs pour vérins pneumatiques ou hydrauliques.

- **Les capteurs**

Les Capteurs permettent de prélever sur la partie opérative, l'état de la matière d'œuvre et son évolution, il est capable de détecter un phénomène physique dans son environnement (déplacement, présence, chaleur, lumière, pression...) puis transforme l'information physique en une information codée compréhensible par la partie commande.

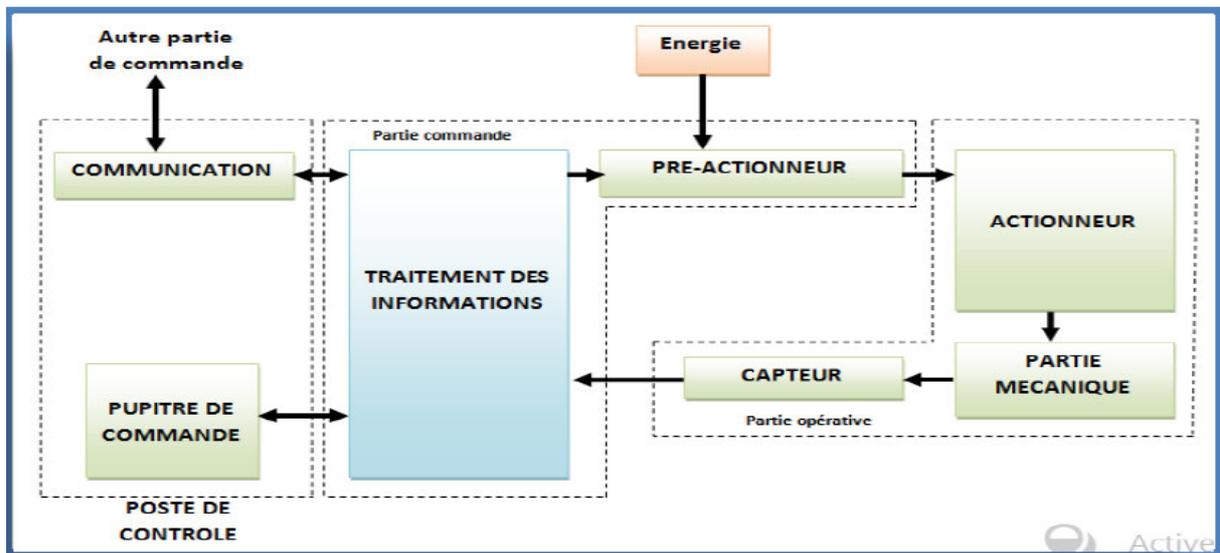


Figure III.1 : Structure d'un système automatisé. [4]

III.3. Les avantages et les inconvénients d'un système automatisé :

➤ **Les avantages :**

Ils sont nombreux et citons principalement :

- Accélération des processus de production, dans tous les domaines industriels, en gardant un produit de qualité.
- La supervision de certaines tâches fatigantes, répétitives ou nocives pour l'homme.
- Les SPA (Système de Production Automatisé) s'adaptent facilement (commande et puissance) à tous les milieux de production (industrie de l'automobile, du verre, du bois, du papier ainsi que le tri et l'emballage).
- La création de métiers nouveaux.
- La souplesse d'utilisation qu'ils présentent peut répondre aux problèmes simples comme aux extrêmement complexes. [4]

➤ **Les inconvénients**

Ils existent, et sont à prendre en considération comme :

- a) Le cout élevé du matériel, principalement dans les systèmes hydrauliques.
- b) La maintenance doit être parfaitement structurée et réalisée par un personnel spécialisé (électrotechniciens ou automaticiens).
- c) Il faut, cependant, noter que les systèmes automatisés peuvent être la cause de suppression d'emplois. [4]

III.4.Architecture des automates :

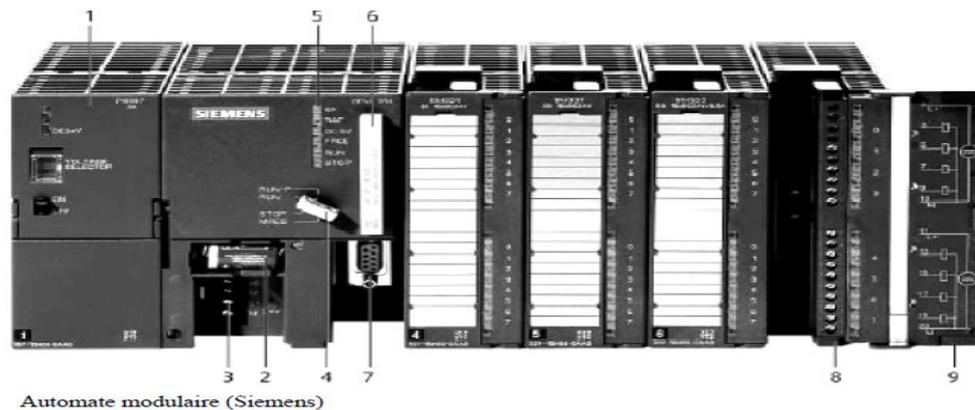
Aspect extérieur :

Les automates peuvent être de type **compact** ou **modulaire**.

- ✚ **De type compact** : on distinguera les modules de programmation (logode siemens, zelio de Schneider, millenium de Crouzet...) des micros automates .ilintègre le processeur, l'alimentation, les entrées et les sorties. Selon les modèles etles fabricants, il pourra réaliser certains fonctions supplémentaires (comptagerapide, E/S analogiques...) et recevoir des extensions en nombre limité. Ces automates de fonctionnement simple sont généralement destinés à lacommande de petits automatismes. [5]
- ✚ **De type modulaire** : le processeur, l'alimentation, et les interfacesd'E/S résident dans des unités séparées (modules) et sont fixées sur un ouplusieurs racks contenant le « fond de panier » (bus plus connecteurs).Ces automates sont intégrés dans les automatismes complexes où puissance, capacité de traitement et flexibilité sont nécessaires. [5]



Figure III.2 : Automate compact (Alen-bradley) et Modulaire(Modicon). [6]



Automate modulaire (Siemens)

1	Module d'alimentation	6	Carte mémoire
2	Pile de sauvegarde	7	Interface multipoint (MPI)
3	Connexion au 24V cc	8	Connecteur frontal
4	Commutateur de mode (à clé)	9	Volet en face avant

Figure III.3 : Automate modulaire et ses équipements. [7]

- ✓ **Module d'alimentation** : il assure la distribution d'énergie aux différents modules.
- ✓ **Unité centrale** : à base de microprocesseur, elle réalise toutes les fonctions logiques, arithmétiques et de traitement numérique (transfert, comptage, temporisation ...).
- ✓ **Le bus interne** : il permet la communication de l'ensemble des blocs de l'automate et des éventuelles extensions.
- ✓ **Mémoires** : Elles permettent de stocker le système d'exploitation (ROM ou PROM), le programme (EEPROM) et les données système lors du fonctionnement (RAM). Cette dernière est généralement secourue par pile ou batterie. On peut, en règle générale, augmenter la capacité mémoire par adjonction de barrettes mémoires type PCMCIA.
- ✓ **Interfaces d'entrées / sorties** : Les interfaces d'E/S relient l'automate au monde extérieur. Elles se présentent sous forme de cartes électroniques ou de modules enfichables et peuvent être du type analogique ou TOR. Les API peuvent recevoir jusqu'à 3000 entrée/sorties.
- ✓ **Interface d'entrée** : elle permet de recevoir les informations du S.A.P. ou du pupitre et de mettre en forme (filtrage, ...) ce signal tout en l'isolant électriquement (optocouplage).
- ✓ **Interface de sortie** : elle permet de commander les divers pré-actionneurs et éléments de signalisation du S.A.P. tout en assurant l'isolement électrique. [6]

III.5. Modes de fonctionnement de l'automate :

Généralement un automate possède 2 modes de fonctionnement principaux :

- ✚ **Mode STOP ou MANUEL** : L'automate n'exécute pas le programme.
C'est souvent le mode obligatoire pour transférer le programme de la console vers l'API.
- ✚ **Mode RUN ou START ou AUTOMATIQUE**: L'automate exécute le programme en exécutant des cycles de scrutation (voir plus loin). Dans ce mode certaines modifications et manipulations de valeurs de variables sont autorisée avec parfois certaines limitations.

✚ Une communication globale entre tous les équipements d'auto mise en Œuvre. [5]

III.6. Choix d'un automate :

Le choix d'un automate programmable est en premier lieu le choix d'une société ou d'un groupe et les contacts commerciaux et expériences vécues sont déjà un point de départ. Les automates les plus utilisés dans l'industrie en Algérie sont ceux des firmes SIEMENS et SCHNEIDER.

Après l'élaboration de nombres d'entrées et de sorties et suivant la configuration existante au niveau de DCS nous pouvons conclure directement que l'automate choisi est SIEMENS S7 300-CPU 315-2 DP. Notre choix s'est porté sur ce type d'automate à cause d'un certain nombre de critères importants :

- Les capacités de traitement du processus (vitesse, taille du programme, opération, temps réel,...).
- Le nombre d'entrées/sorties.
- La nature des entrées/sorties (numériques, analogique, etc.).
- La communication avec d'autres systèmes.
- La fiabilité et la robustesse et le dialogue (la console détermine le langage de programmation).
- L'immunité aux parasites.
- La documentation (française ou autre).
- La qualité du service après vente. [6]
- La durée de garantie.

III.7. Automate programmable industriel S7-300 :

L'automate programmable S7-300 fabriqué par SIEMENS est un automate destiné à des tâches d'automatisation moyenne et haute gammes. La configuration, et le jeu d'instructions des API«SIEMENS» sont choisis pour satisfaire les exigences typiques des domaines d'applications industrielles et la capacité d'extension variable permet une adaptation facile de l'appareil à la tâche considérée. Le S7-300 est un automate de conception modulaire, il peut être composé en fonction des besoins de l'automatisation à partir d'un vaste éventail de modules. Pour que l'automate puisse comprendre le programme, ce dernier doit être écrit dans un langage déterminé et suivant des régies bien définies. [6]

Avantages:

Une construction compacte et modulaire, libre de contraintes de configuration. Une riche gamme de modules adaptés à tous les besoins du marché est utilisable en architecture centralisée ou décentralisée, qui réduit grandement le stock de pièces de rechange. Une large gamme de CPU adaptée à toutes les demandes de performances pour pouvoir d'obtenir des temps de cycle machines courts, certaines étant dotées de fonctions technologiques intégrées comme par ex. le comptage, la régulation ou le positionnement.

Une économie d'ingénierie en utilisant les outils orientés application et normalisés CEI 1131-3 tels que les langages évolués SCL ou des logiciels exécutifs orientés technologie pour le contrôle des mouvements. [6]

III.8. Présentation de l'automate utilisé dans ce projet

III.8.1. Module d'alimentation PS 307 ; 5 A

N° de référence : 6ES7307-1EA01-0AA0

III.8.1.1. Propriétés

Le module d'alimentation PS 307; 5 A se caractérise par les propriétés suivantes :

- courant de sortie 5 A.
- tension nominale de sortie 24 V courant continu, stabilisée, tenue aux courts-circuits et à la marche à vide.
- raccordement à un réseau alternatif monophasé (tension nominale d'entrée 120/230 V courant alternatif, 50/60 Hz).
- séparation de sécurité des circuits selon EN 60 950.
- peut servir de tension d'alimentation des capteurs et actionneurs. [3]

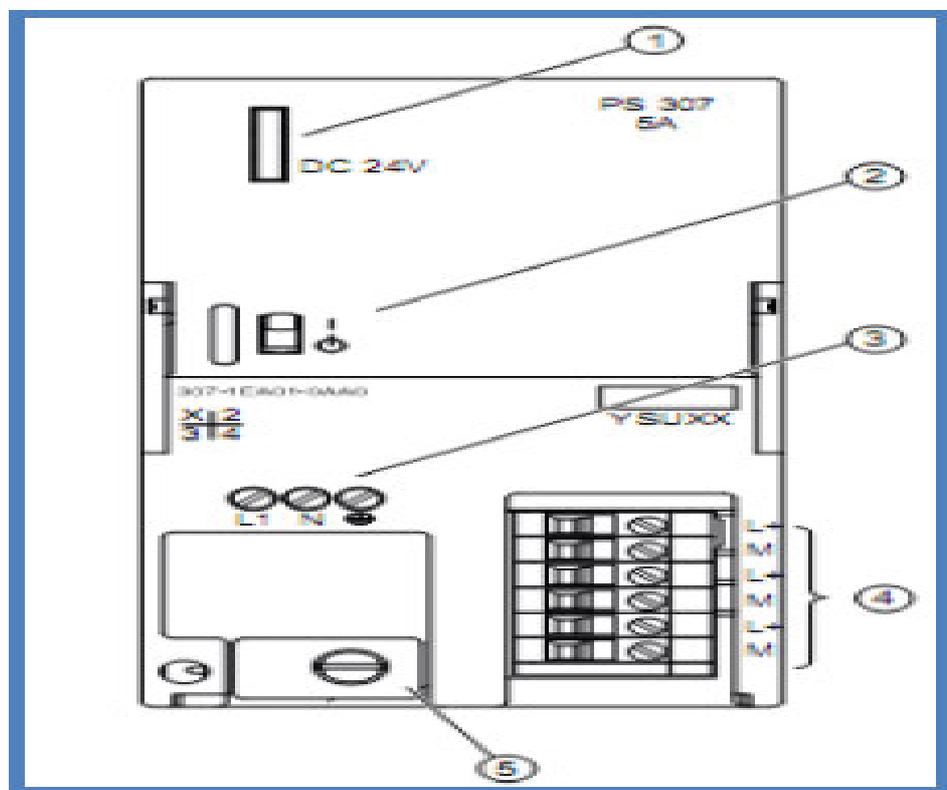


Figure III.4 : Schéma de branchement des PS 307; 5 A. [3]

- Signalisation de la présence d'une tension de sortie DC 24 ;
- Commutateur EN/HORS du 24 V cc ;
- Bornes pour la tension secteur et le conducteur de protection ;
- Bornes pour la tension de sortie 24 V cc ;
- Arrêt de traction.

III.8.2. CPU 315-2 DP

III.8.2.1. Maître DP ou esclave DP

La CPU 315-2 DP peut être utilisée avec sa 2ème interface (interface PROFIBUS DP) soit comme maître DP, soit comme esclave DP dans un réseau PROFIBUS DP. [3]

	<u>CPU 315-2 DP</u> CPU avec mémoire de programme étendue et interface PROFIBUS-DP; horloge en temps réel	
Mémoire de travail	64 Ko (21 k instructions)	
Mémoire de chargement	96 Ko de RAM	
Temps d'exécution pour opérations sur bits	0,3 ms	
	CPU 315-2 DP	
	Interface MPI	Interface PROFIBUS DP
	 MPI	 DP

III.8.2.2. Interface MPI

L'interface MPI est l'interface de la CPU utilisée pour le PG/PC ou pour la communication au sein d'un sous-réseau MPI.

Sur l'interface MPI, la CPU envoie automatiquement ses paramètres réseau (la vitesse de transmission par exemple). Une console de programmation peut ainsi s'inclure automatiquement dans un sous-réseau MPI.

III.8.2.3. Interface PROFIBUS DP

Les CPU possédant deux interfaces disposent de l'interface PROFIBUS DP pour la Connexion au réseau PROFIBUS DP. Sur l'interface PROFIBUS DP, la CPU envoie automatiquement ses paramètres réseau (la vitesse de transmission par exemple). En particulier une console de programmation peut ainsi s'inclure automatiquement dans un sous-réseau PROFIBUS.

III.8.3. Module d'entrées TOR SM 321 ; DI 16 x 24 V cc

N° de référence : "Module standard" 6ES7321-1BH02-0AA0

III.8.3.1. Propriétés

Le module SM 321 ; DI 16 x 24 V cc dispose des propriétés suivantes :

- a) 16 entrées, séparation galvanique par groupes de 16
- b) tension d'entrée nominale : 24 V cc
- c) convenant pour commutateurs et contacts de détecteurs de proximité 2, 3 ou 4 fils (BERO).

[3]

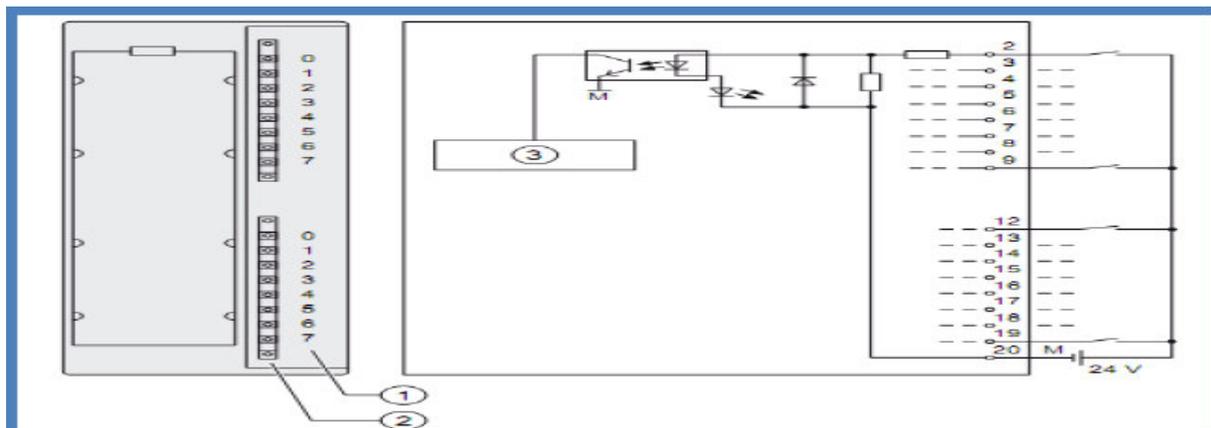


Figure III.5 : Câblage des entrées. [3]

- (1). N° de voie
- (2). Signalisation d'état - vert
- (3). Coupleur de bus interne.

III.8.4. Module de sorties TOR SM 322; DO 16 x 24 V cc/ 0, 5 A

N° de référence : "Module standard" 6ES7322-1BH01-0AA0

III.8.4.1. Propriétés

Le module SIM 322 ; DO 16x24 V cc/0,5 A se distingue par les propriétés suivantes :

- a) 16 sorties, séparation galvanique par groupes de 8 ;
- b) courant de sortie 0,5 A ;
- c) tension d'alimentation nominale 24 V cc ;
- d) convenant pour électrovannes, contacteurs pour courant continu et LED. [3]

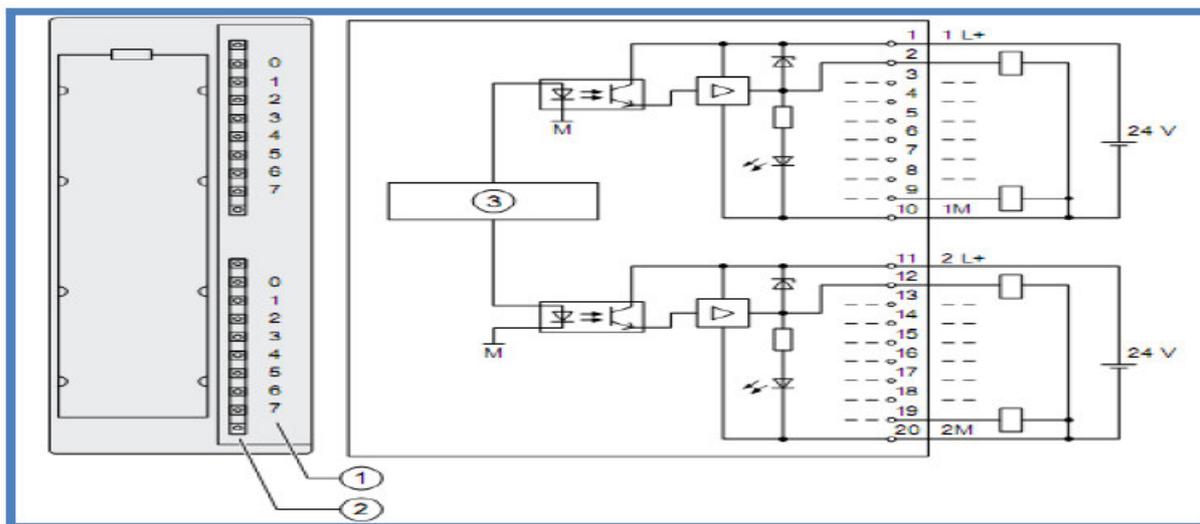


Figure III.6 : Câblage des sorties. [3]

- 1). N° de voie
- 2). Signalisation d'état - vert
- 3). Coupleur de bus interne.

III.9. Présentation générale du logiciel TIA PORTAL

La plateforme Totally Integrated Automation Portal est le nouvel environnement de travail Siemens qui permet de mettre en œuvre des solutions d'automatisation avec un système d'ingénierie intégré comprenant les logiciels SIMATIC STEP 7 V11 et SIMATIC WinCC V11 (dans la version du programme disponible au CTA de Virton). [8]

III.9.1. Vue du portail et vue du projet

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

- **La vue du portail** : elle est axée sur les tâches à exécuter et sa prise en main est très rapide. Chaque portail permet de traiter une catégorie de tâche (actions). La fenêtre affiche la liste des actions pouvant être réalisées pour la tâche sélectionnée. [8]

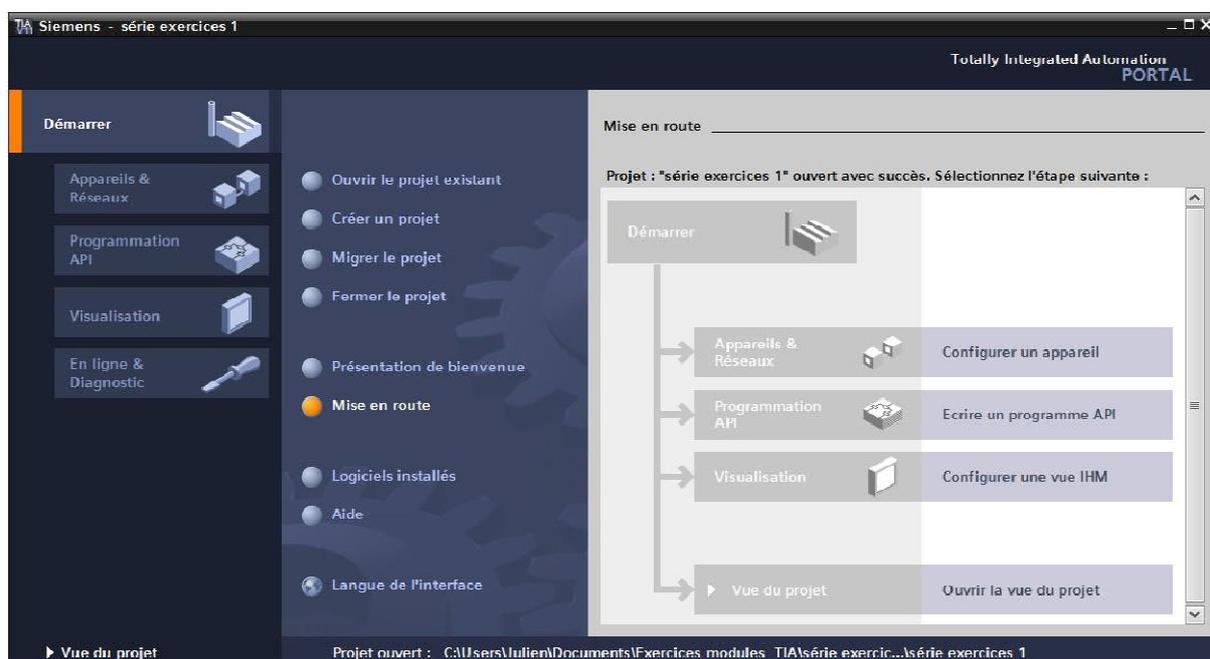


Figure III.7 : Vue du portail. [8]

- **La vue du projet** : elle comporte une arborescence avec les différents éléments du projet. Les éditeurs requis s'ouvrent en fonction des tâches à réaliser. Données, paramètres et éditeurs peuvent être visualisés dans une seule et même vue.

L'élément « Projet » contient l'ensemble des éléments et des données nécessaires pour mettre en œuvre la solution d'automatisation souhaitée. [8]

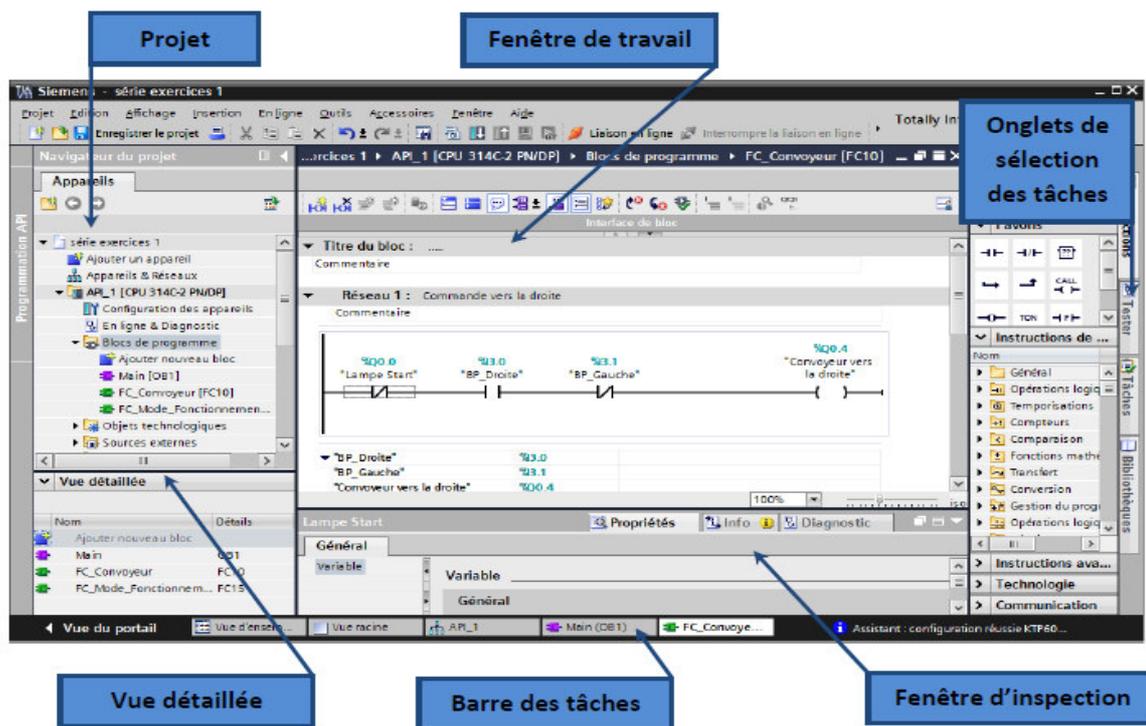


Figure III.8 : Vue de bloc de programme. [8]

La fenêtre de travail : permet de visualiser les objets sélectionnés dans le projet pour être traités. Il peut s'agir des composants matériels, des blocs de programme, des tables des variables, des HMI,...

La fenêtre d'inspection : permet de visualiser des informations complémentaires sur un objet sélectionné ou sur les actions en cours d'exécution (propriété du matériel sélectionné, messages d'erreurs lors de la compilation des blocs de programme,...).

Les onglets de sélection de tâches : ont un contenu qui varie en fonction de l'objet sélectionné (configuration matérielle, bibliothèques des composants, bloc de programme, instructions de programmation).

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

Il est également possible de redimensionner, réorganiser, désancrer les différentes fenêtres. [8]

III.9.2. Configuration et paramétrage du matériel

Une fois votre projet créé, on peut configurer la station de travail.

La première étape consiste à définir le matériel existant. Pour cela, on peut passer par la **vue du projet** et cliquer sur « **ajouter un appareil** » dans le navigateur du projet.

La liste des éléments que l'on peut ajouter apparaît (API, HMI, système PC). On commencera par faire le choix de notre CPU pour ensuite venir ajouter les modules complémentaires (alimentation, E/S TOR ou analogiques, module de communication AS-i.). [8]

III.9.3. Adressage des E/S

Pour connaître l'adressage des entrées et sorties présentes dans la configuration matériel, il faut aller dans « **appareil et réseau** » dans le navigateur du projet.

Dans la fenêtre de travail, on doit s'assurer d'être dans l'onglet « **Vue des appareils** » et de sélectionner l'appareil voulu. [8]

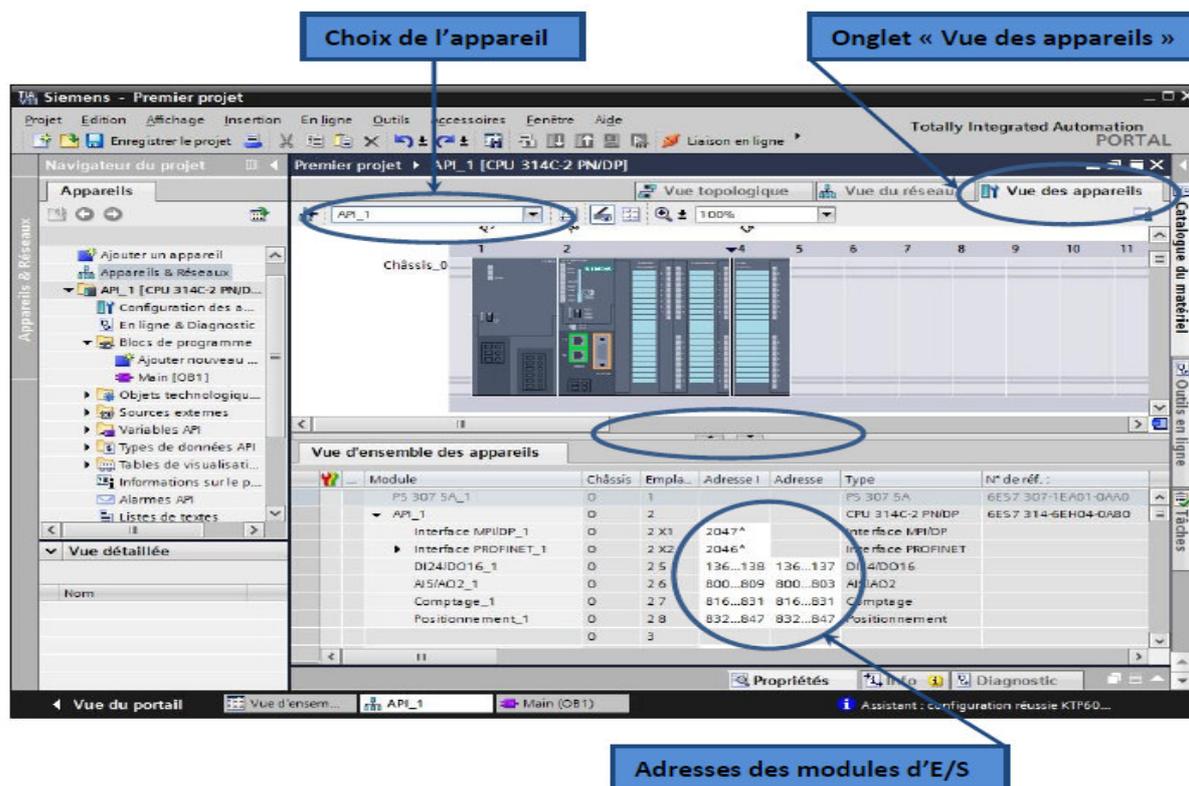


Figure III.9: Vue de projet. [8]

On sélectionne la CPU puis à l'aide des deux petites flèches (voir figure), on fait apparaître l'onglet « **Vue d'ensemble des appareils** » (n'hésitez pas à masquer certaines fenêtres et à réorganiser d'autres). Les adresses des entrées et sorties apparaissent. Vous pouvez les modifier en entrant une nouvelle valeur dans la case correspondante. [8]

III.9.4. Compilation et chargement de la configuration matérielle

Une fois la configuration matérielle réalisée, il faut la compiler et la charger dans l'automate.

La compilation se fait à l'aide de l'icône « **compiler** » de la barre de tâche. On sélectionne l'API dans le projet puis cliquer sur l'icône « **compiler** ».

En utilisant cette manière, on effectue une compilation matérielle et logicielle.

Une autre solution pour compiler est de faire un clic droit sur l'API dans la fenêtre du projet et de choisir l'option « Compiler -Configuration matérielle ».

Pour charger la configuration dans l'automate, on effectue un clic sur l'icône « **charger dans l'appareil** ». La fenêtre ci-dessous s'ouvre et vous devez faire le choix du mode de

connexion (PN/IE, Profibus, MPI). Si vous choisissez le mode PN/IE, l'API doit posséder une adresse IP.

Pour une première connexion ou pour charger l'adresse IP désirée dans la CPU, il est plus facile de choisir le mode de connexion MPI et de relier le PC à la CPU via le « **PC Adapter** ».

Si le programme trouve un appareil, il figure dans la liste en bas de la fenêtre. La touche « **Clign.DEL** » permet de faire clignoter une LED sur la face avant de l'appareil afin de s'assurer que l'on est connecté à l'appareil désiré.

Une fois la configuration terminée, on peut charger le tout dans l'appareil. Des avertissements / confirmations peuvent être demandés lors de cette opération. Si des erreurs sont détectées, elles seront visibles via cette fenêtre. Le programme ne pourra pas être chargé tant que les erreurs persistent. [8]

III.9.5. Adresses symbolique et absolue

Dans TIA Portal, toutes les variables globales (entrées, sorties, mémentos,..) possède une **adresse symbolique** et une **adresse absolue**.

L'adresse absolue : représente l'identificateur d'opérande (I, Q, M,...) et son adresse et numéro de bit.

L'adresse symbolique : correspond au nom que l'utilisateur a donné à la variable (ex : Bouton-Marche).

Le lien entre les adresses symbolique et absolue se fait dans **la table des variables API**.

Lors de la programmation, on peut choisir d'afficher les adresses absolues, symboliques ou encore les deux simultanément. [8]

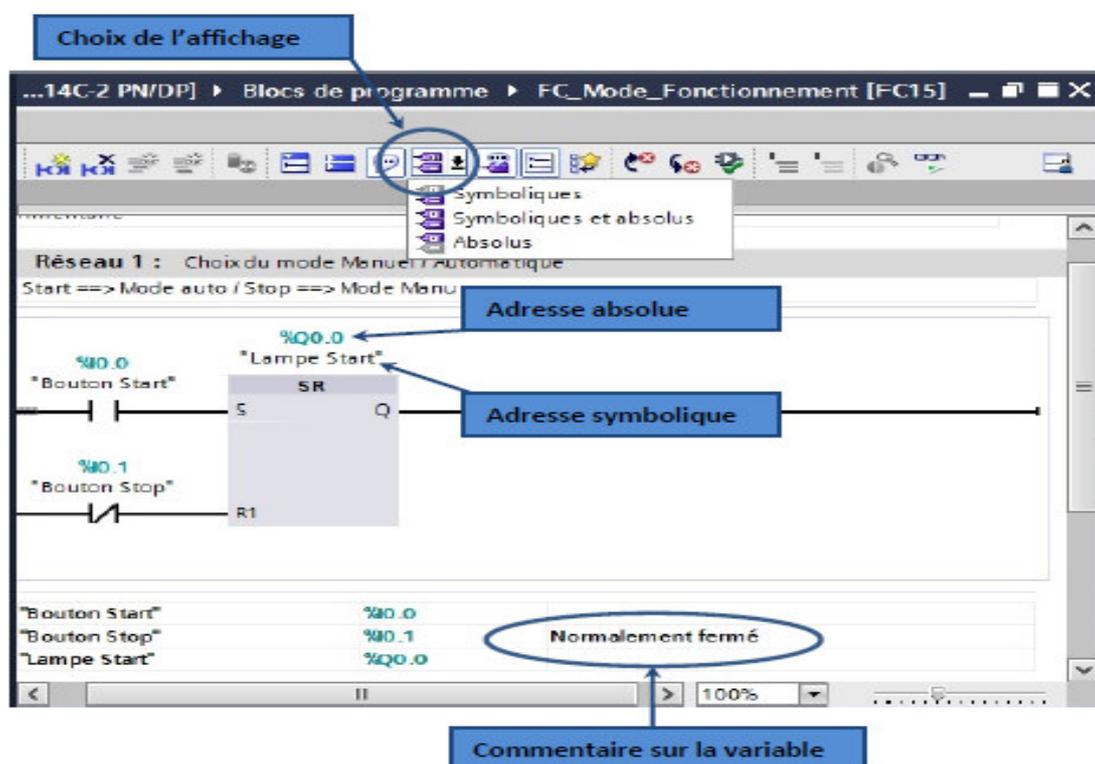


Figure III.10 : Vue bloc de programme > FC_Mode de fonctionnement.[8]

III.10. Table des variables API

C'est dans la table des variables API que l'on va pouvoir déclarer toutes les variables et les constantes utilisées le programme.

Lorsque l'on définit une variable API, il faut définir :

- **Un nom** : c'est l'adressage symbolique de la variable.
- **Le type de donnée** : BOOL, INT,...
- **L'adresse absolue** : par exemple Q1.5

On peut également insérer un commentaire qui nous renseigne sur cette variable.

Le commentaire peut être visible dans chaque réseau utilisant cette variable. [8]

Nom	Type de données	Adresse	Commentaire	Visible dans IHM	Accessible depuis IHM	Commentaire
1	Lampe Start	Bool	%Q0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Lampe Reset	Bool	%Q0.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Lampe Q1	Bool	%Q0.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Lampe Q2	Bool	%Q0.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Convoyeur vers la droite	Bool	%Q0.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Convoyeur vers la gauche	Bool	%Q0.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Déplacement pince vers le haut	Int	%Q1.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Déplacement pince vers le bas	Bool	%Q1.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	Ouverture pince	Bool	%Q0.8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Fermeture pince	Bool	%Q1.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
11	Rotation pince position 0°	Bool	%Q1.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
12	Rotation pince position 180°	Bool		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
13	Lampe Q2(1)	Bool		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
14	Bouton Start	Bool		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
15	Bouton Stop	Bool		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
16	Interup. sur Auto / Manu	Bool	%I0.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	Bouton Stop	Bool	%I0.3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Normalement fermé

Figure III.11 : Vue de table de variable API. [8]

Remarques :

La commande copier / coller permet de copier une table des variable sur Excel facilement.

- En sélectionnant le coin inférieur droit d'une cellule d'adresse ou d'un nom et en le faisant glisser vers le bas, on peut créer des variables automatiquement (comme dans Excel).
- Visible dans IHM : seules les variables cochées peuvent être visibles lors de la configuration HMI.
- Accessible dans HMI (uniquement S7 – 1200) : permet au pupitre HMI l'accès en ligne aux variables API sélectionnées.

III.10.1. Renommer / réassigner des variables :

Il est possible de renommer et réassigner les variables API dans la fenêtre de programmation. Pour cela, il faut faire un clic droit sur la variable en question est choisir l'option renommer ou réassigner.

- **Renommer la variable** donne l'accès aux paramètres Nom et Commentaire

- **Réassigner la variable** donne l'accès aux paramètres Section, Adresse, Type de données, Table des variables API et Commentaire. [8]

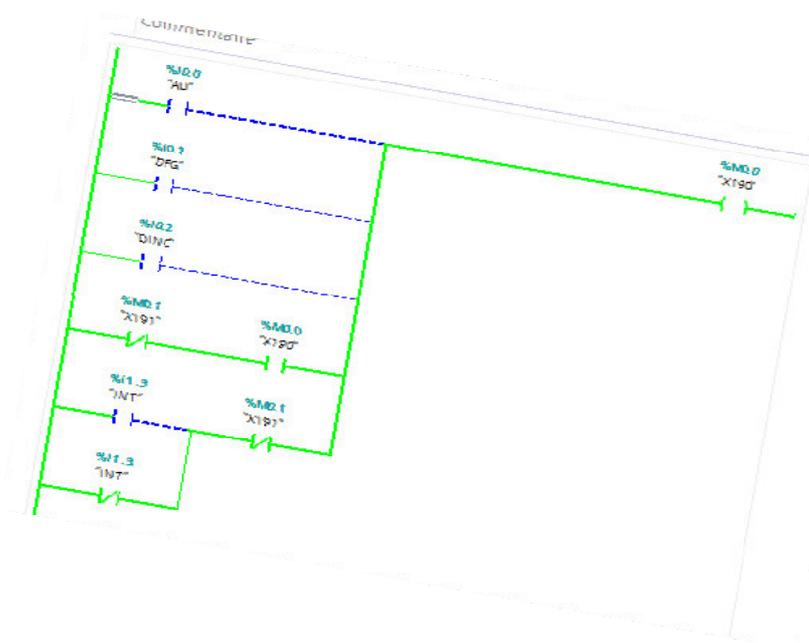
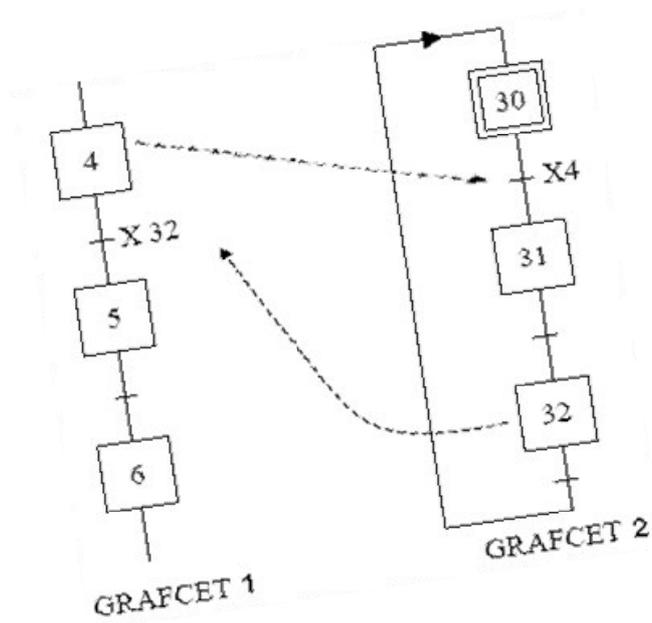
III.11. Conclusion

Dans ce chapitre on a présenté d'une façon détaillée les caractéristiques et les avantages de l'automatisme et son application dans l'industrie. D'autres parts on a identifié les différents types d'automates programmables industriels qui permettent de commander un système automatisé.

Le choix de l'automate dépend des éléments suivants : coût, le nombre des entrées et sorties dont le système a besoin.

Enfin, on a exposé en détail l'automate que nous allons utiliser et tous les modules accessoires (entrées, sorties et alimentation) ainsi que le logiciel TIA PORTAL avec qui nous allons programmer.

Chapitre VI : Programmation et simulation du procédé



IV.1.Introduction :

Le **GRAFCET** (**GR**aphe **F**onctionnel de **C**ommande par **E**tapes et **T**ransitions) ou **SFC** (**S**equential **F**onction **C**hart) est un outil graphique qui décrit les différents comportements de l'évolution d'un automate et établit une correspondance à caractère séquentiel et combinatoire entre :

- Les **ENTREES**, c'est-à-dire les transferts d'informations de la Partie Opérative vers la Partie Commande.
- Les **SORTIES**, transferts d'informations de la Partie Commande vers la Partie Opérative.

Pour un système compliqué un seul grafcet ne suffit pas, il fallait plusieurs grafquets qui travaillent entre eux, donc une machine complexe ce n'est pas uniquement un grafcet de production, il peut y avoir une procédure de démarrage, une procédure d'arrêt et la marche à suivre en cas ou d'arrêt d'urgence pour cela on a utilisé un outil graphique qui permet de mieux définir les modes de marche et d'arrêt d'un système automatisé et de les prévoir dès sa conception, cet outil est nommé : **GEMMA** (**G**uide d'**E**tude des **M**odes de **M**arche et d'**A**rrêt).

IV.1. Le GEMMA :

Le GEMMA définit l'état dans lequel se trouve la partie commande du système automatisé, dans un premier temps on peut dire que le GEMMA est divisée en deux zones :

- ❖ Zone de partie commande hors énergie : elle n'est pas alimentée en énergie dans cette partie il n'y a pas de modes traités par la partie commande, seules des actions dites actions réflexes ou externes peuvent se réaliser.

- ❖ Zone de partie commande sous énergie : selon les besoins du système automatisé à étudier, on choisit d'utiliser certains modes de marche et d'arrêt .En effet ces modes ne peuvent être perçus et traités qu'en présence d'une partie commande en ordre de marche. A chacun de ces modes correspond “ **un rectangle état**” disposé sur le graphisme selon une structure précisée.

Elle est subdivisée en trois zones ou en trois familles de procédures :

-Famille A : Procédures d'arrêt et de remise en route de la partie opérative : une installation ne peut fonctionner indéfiniment. Il s'avère nécessaire de l'arrêter (a partir du pupitre de commande) de temps a autre pour des raisons normales indépendantes du système.

-Famille D : Procédures de défaillance de la partie opérative : il est rare qu'un système fonction sans incident durant toute sa vie. Il faut envisager qu'il aura des défaillances prévisibles ou imprévisibles.

On regroupera dans cette famille tous les modes conduisant a un état d'arrêt du système pour des raisons intérieures au système, autrement dit, a cause de défaillances de la partie opérative.

Les procédures de la famille D ont pour objectif de limiter au maximum les conséquences ou risque pour le personnel ou matériel.

-Famille F : Procédures de fonctionnement : on regroupe dans cette famille tous les modes ou états qui sont indispensable a l'obtention de la valeur ajoutée.

Notons que l'on ne produit pas forcément dans tous les modes de cette famille. [8]

Notre système est défini par le GEMMA suivant :

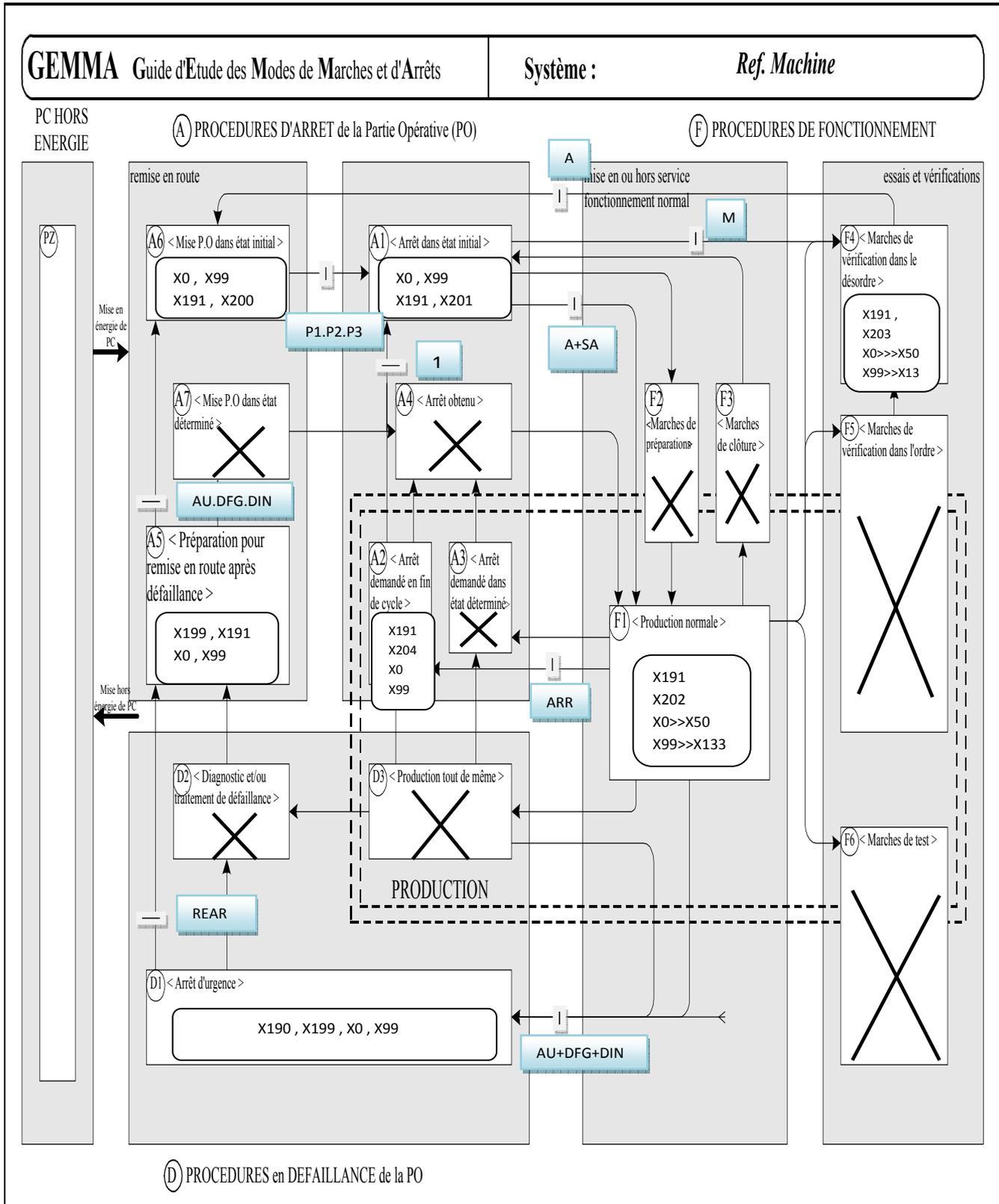


Figure IV.1 : GEMMA de Système.[9]

IV.2. Les avantages du GRAFCET :

- ❖ il est indépendant de la **matérialisation technologique**
- ❖ il traduit de façon cohérente le **cahier des charges**
- ❖ il est bien adapté aux **systèmes automatisés**

IV.3. Les niveaux de représentation :

Le GRAFCET utilise deux niveaux de représentation :

Niveau 1 : Spécifications fonctionnelles

- ❖ Représentation de la séquence de fonctionnement de l'automatisme sans se soucier de la technologie des actionneurs et des capteurs.
- ❖ Description littérale des actions et de la séquence de l'automatisme.[10]

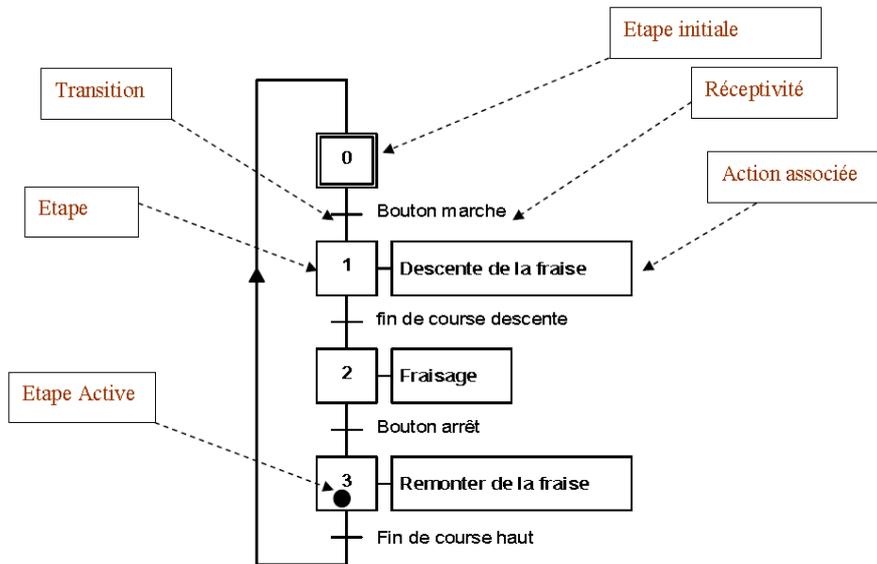


Figure IV.2 : Grafcet Niveau 1. [10]

Niveau 2 : Spécification technologiques

- ❖ Prise en compte de la technologie des actionneurs et des capteurs de l'automatisme.
- ❖ Description symbolique des actions et de la séquence de l'automatisme.

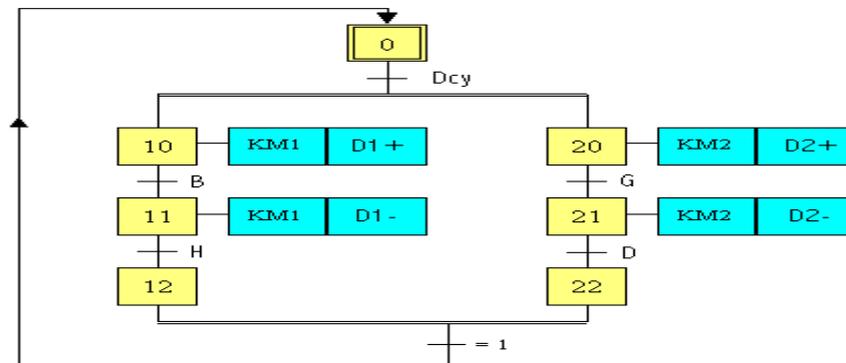


Figure IV.3 : Grafcet Niveau 2. [10]

IV.4. Les éléments de base :

Pour comprendre la syntaxe du GRAFCET, il faut connaître les éléments suivants :

- ❖ Etapes
- ❖ Transitions
- ❖ Réceptivités
- ❖ Actions
- ❖ Liaisons

IV.4.1. L'étape :

- L'étape initiale est représentée par un carré double

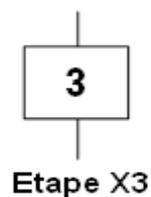


- L'étape initialisable est représenté par un carré double avec le carré intérieur en pointillé

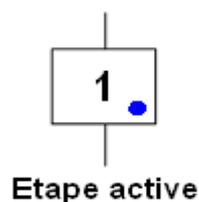


- Chaque étape est représentée par une variable Booléenne **X_i** (i = numéro de l'étape)

Si **$X_i = 0$** , étape inactive

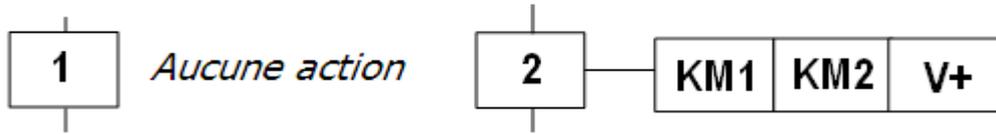


Si **$X_i = 1$** , étape active



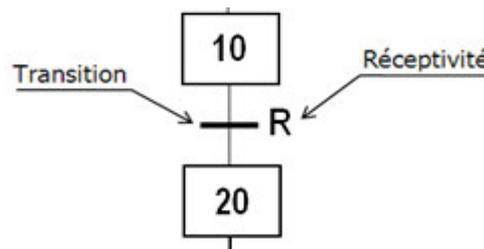
IV.4.2. Actions associées aux étapes :

A chaque étape est associée une action ou plusieurs, c'est à dire un ordre vers la partie opérative ou vers d'autres GRAFCETS. Mais on peut rencontrer aussi une même action associée à plusieurs étapes ou une étape vide (sans action).



IV.4.3. Transitions :

Une transition indique la possibilité d'évolution qui existe entre deux étapes et donc la succession de deux activités dans la partie opérative. Lors de son franchissement, elle va permettre l'évolution du système. A chaque transition est associée une condition logique appelée réceptivité qui exprime la condition nécessaire pour passer d'une étape à une autre.



IV.4.4. Réceptivités :

La réceptivité qui est une information d'entrée qui est fournie par :

- **l'opérateur** : pupitre de commande,
- **la partie opérative** : états des capteurs,
- du temps, d'un comptage ou toute opération logique, arithmétique...
- **du grafjets** : d'autres grafjets pour la liaison entre grafjets ou de l'état courant des étapes du grafjet (les Xi),
- **d'autres systèmes** : dialogue entre systèmes,

Remarque:

Si la réceptivité n'est pas précisée, alors cela signifie qu'elle est toujours vraie (=1).

IV.5. Règles d'évolution d'un GRAFCET

Règle N°1 : Condition initiale

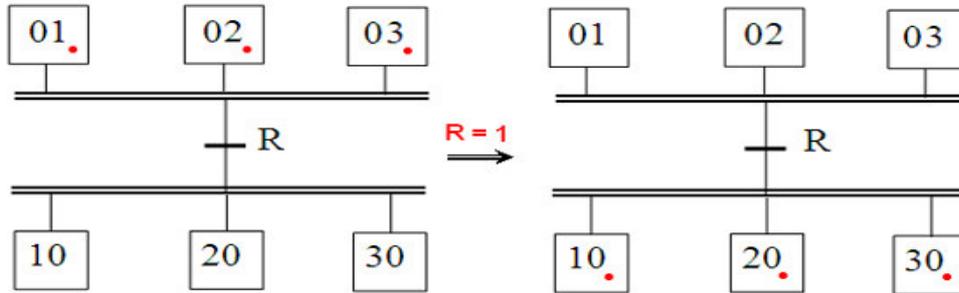
A l'instant initial, seules les étapes initiales sont actives. [10]

Règle N°2 : Franchissement d'une transition

Pour qu'une transition soit validée, il faut que toutes ses étapes amont (immédiatement précédentes reliées à cette transition) soient actives. Le franchissement d'une transition se produit lorsque la transition est validée, ET seulement si la réceptivité associée est vraie. [10]

Règle N°3 : Evolution des étapes actives

Le franchissement d'une transition entraîne obligatoirement l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes. [10]



Règle N°4 : Franchissement simultané

Toutes les transitions simultanément franchissables à un instant donné sont simultanément franchies. [10]

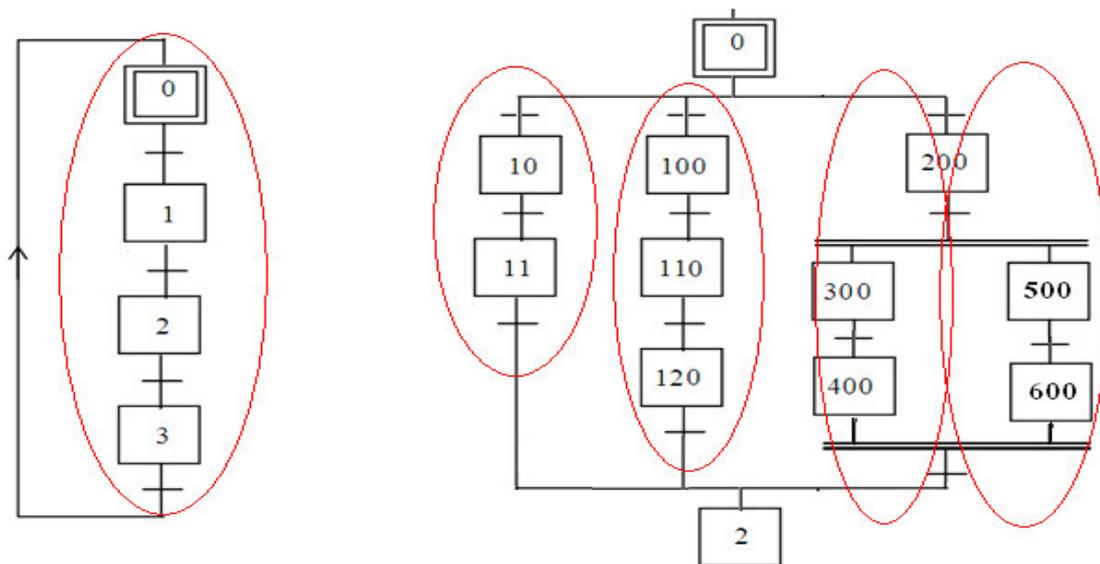
Règle N°5 : Conflit d'activation

Si une étape doit être simultanément désactivée par le franchissement d'une transition aval, et activée par le franchissement d'une transition amont, alors elle reste active. On évite ainsi des commandes transitoires (néfastes à la partie opérative). [10]

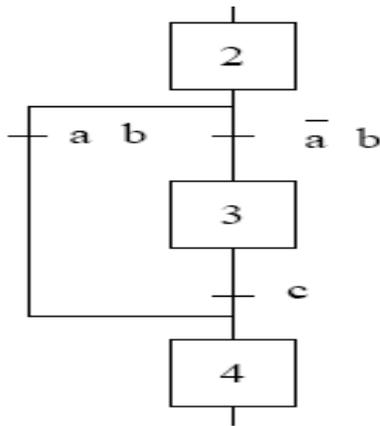
IV.6. Les structures de base

IV.6.1. Notion de Séquence :

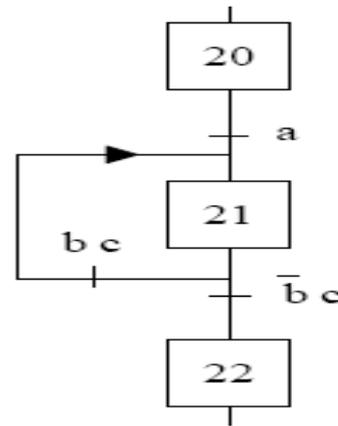
Une séquence, dans un Grafset, est une suite d'étapes à exécuter l'une après l'autre. Autrement dit chaque étape ne possède qu'une seule transition AVANT et une seule transition APRÈS. [10]



fois, une séquence tant qu'une condition n'est pas obtenue.



Saut d'étape

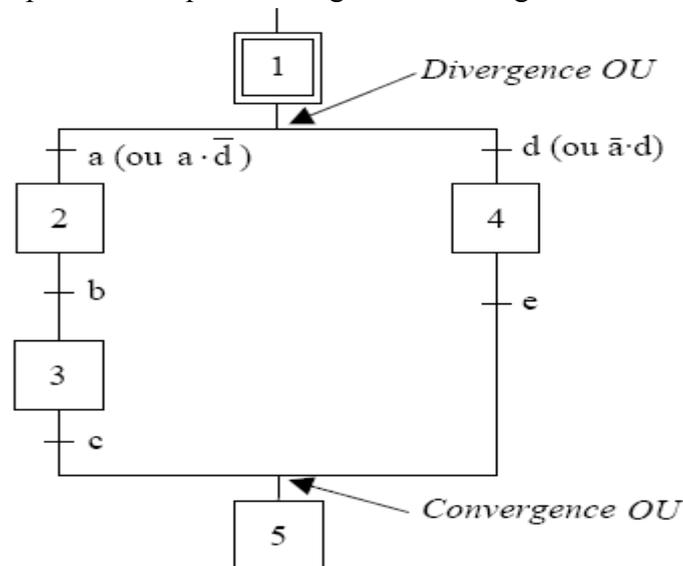


Reprise de séquence

IV.6.2. Aiguillage entre deux ou plusieurs séquences (Divergence en OU) :

On dit qu'il y a Aiguillage ou divergence en OU lorsque le grafcet se Saut d'étapes et reprise de séquence

Le saut d'étapes permet de sauter une ou plusieurs étapes lorsque les actions associées sont inutiles à réaliser, La reprise de séquence (ou boucle) permet de reprendre, une ou plusieurs décompose en deux ou plusieurs séquences selon un choix conditionnel. Comme la divergence en OU on rencontre aussi la convergence en OU. On dit qu'il y a convergence en OU, lorsque deux ou plusieurs séquences du grafcet converge vers une seule séquence. [8]

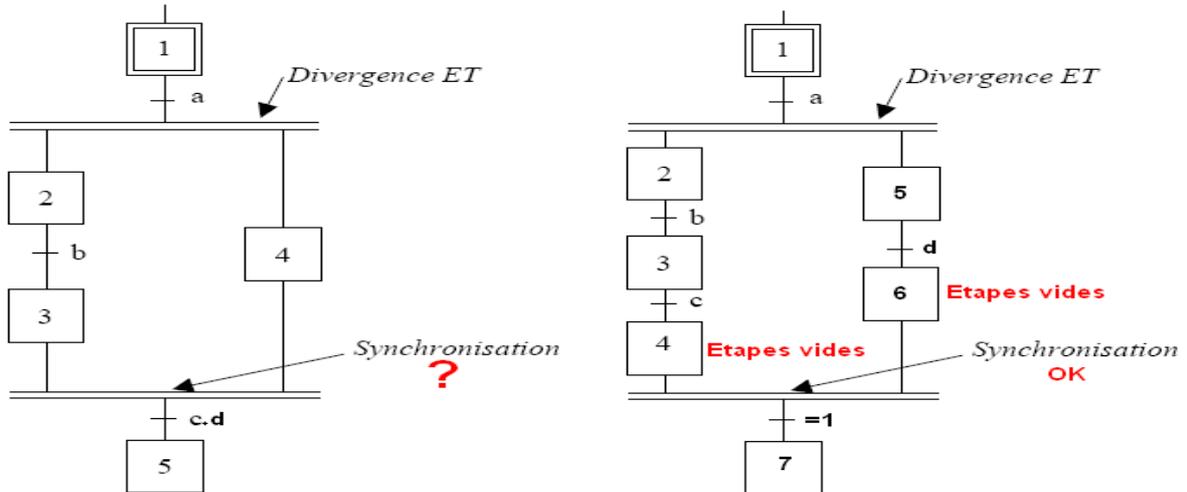


Si les deux conditions a et d sont à 1 simultanément, les étapes 2 et 4 vont devenir actives simultanément, situation non voulue par le concepteur. Donc elle doit être des conditions exclusives. [8]

IV.6.3.Parallélisme entre deux ou plusieurs séquences (ou séquences simultanées ou divergence-convergence en ET) :

Au contraire de l'aiguillage où ne peut se dérouler qu'une seule activité à la fois, On dit qu'on se trouve en présence d'un parallélisme structurel, si plusieurs activités indépendantes

pouvant se dérouler en parallèle. Le début d'une divergence en ET et la fin d'une convergence en ET d'un parallélisme structurel sont représentés par deux traits parallèles. [8]



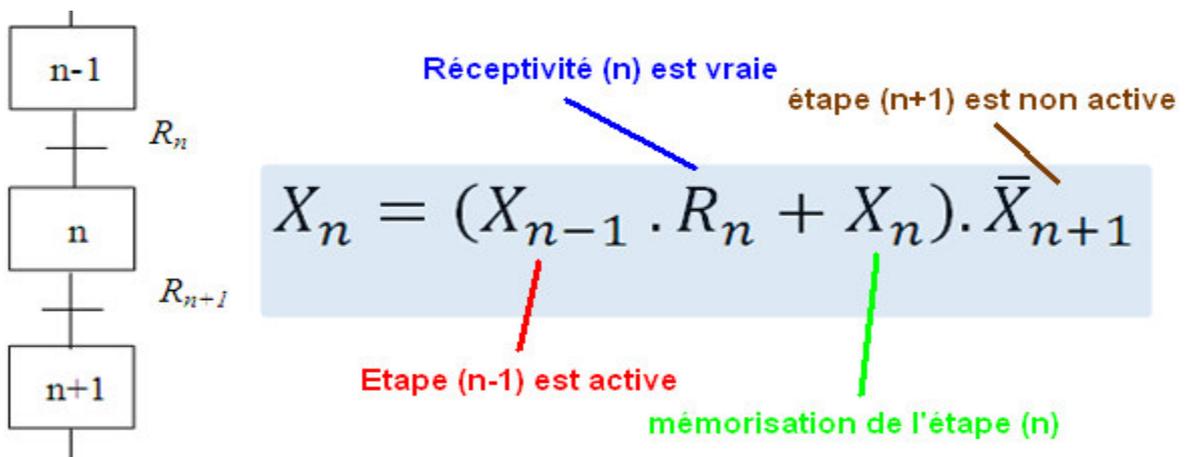
La synchronisation permet d'attendre la fin de plusieurs activités se déroulant en parallèle, pour continuer par une seule. [8]

IV.7. Mise en équation d'un GRAFCET :

IV.7.1. Règle générale :

Pour qu'une étape soit activée il faut que :

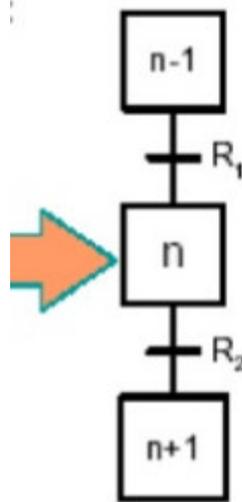
- ❖ L'étape immédiatement précédente soit active ;
- ❖ La réceptivité immédiatement précédente soit vraie ;
- ❖ L'étape immédiatement suivante soit non active ;
- ❖ Après activation l'étape mémorise son état. [11]



Equation d'activation de l'étape de rang n

IV.8. Conversion du GRAFCET au LADDER :

La majorité des automates se programment en LADDER, la mise en équation sera introduite avec la séquence suivante :



Le langage Ladder (LD) est issu du domaine des relais électromécaniques et décrit le flux d'énergie à travers un réseau d'une unité organisé du programme, de gauche à droite. Initialement ce langage est destiné à commander des signaux booléens. Ces réseaux sont organisés du haut vers le bas sauf spécification de l'utilisateur. En LD l'évaluation du réseau dépend de sa forme graphique (noms des variables et types de connections). Les éléments sont connectés soit en série soit en parallèle. [11]

IV.8.1. Eléments de base d'un réseau Ladder Un réseau LD :

Consiste en les éléments suivants :

- ❖ Connexions
- ❖ Contacts et bobines.
- ❖ Eléments graphiques pour contrôler l'exécution de la séquence (sautes).
- ❖ Eléments graphiques pour appelés des fonctions blocs (FB).
- ❖ Connecteurs. [11]

IV.9. Simulation de programme avec logiciel TIA Portal V13 :

Après la programmation sous TIA Portal des différentes étapes, nous avons poursuivi notre travail par une simulation pour tester le bon fonctionnement de l'automatisme sous le logiciel S7-PLCSIM. [7]

IV.9.1. Etapes de simulation de notre projet :

1. Activer le logiciel de simulation en cliquant sur l'icône suivante : 
2. pour charger le programme dans le CPU de simulation en cliquant sur l'icône suivante :  [7]

IV.9.2. Configuration de l'API de simulation :

Pour créer une fenêtre permettant d'accéder aux entrées, sorties, mémentos ou temporisation intervenant dans le programme :

- ✓ Il faut choisir la commande "insertion" et choisir entrée, sortie, memento ou temporisation.
- ✓ Les valeurs par défauts sont : MB 0 (octet de memento 0), IB 0 (octet d'entrée 0), QB 0 (octet de sortie 0), T0 (pour la temporisation T0), sachant qu'on peut modifier le numéro d'octet et le valider en appuyant sur entrée.

Une fois toutes les fenêtres d’entrées et de sorties sont prêtes, on active quelques entrées pour les états des sorties .Dans notre cas, on utilise une fenêtre d’entrée « IB1 », elle active une étape en memento « MB1 », cette étape active une action « QB1 ». [7]

Comme montre la figure suivante :

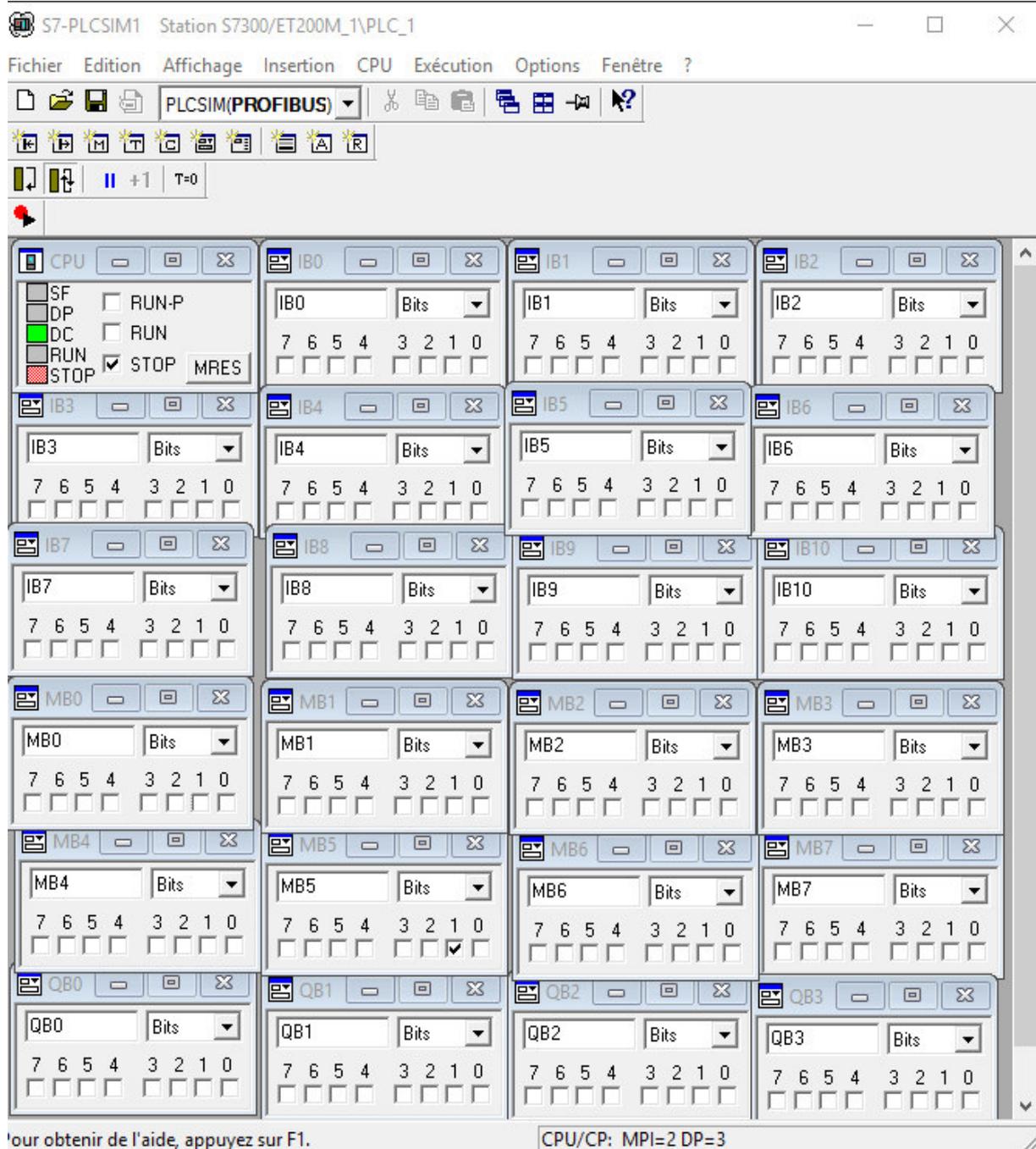


Figure IV.4 : S7-PLCSIM (PROFIBUS) Entrée / Sorties. [7]

IV.9.3. Visualisation d’état du programme



Après avoir chargé le programme dans la CPU du simulateur et mis cette dernière en mode « RUN-P ». Ce logiciel nous permet de visualiser l’état du programme en cliquant sur l’icône

les états des variables et les bits d'entrées et ceux de sorties comme le montre la figure suivante :

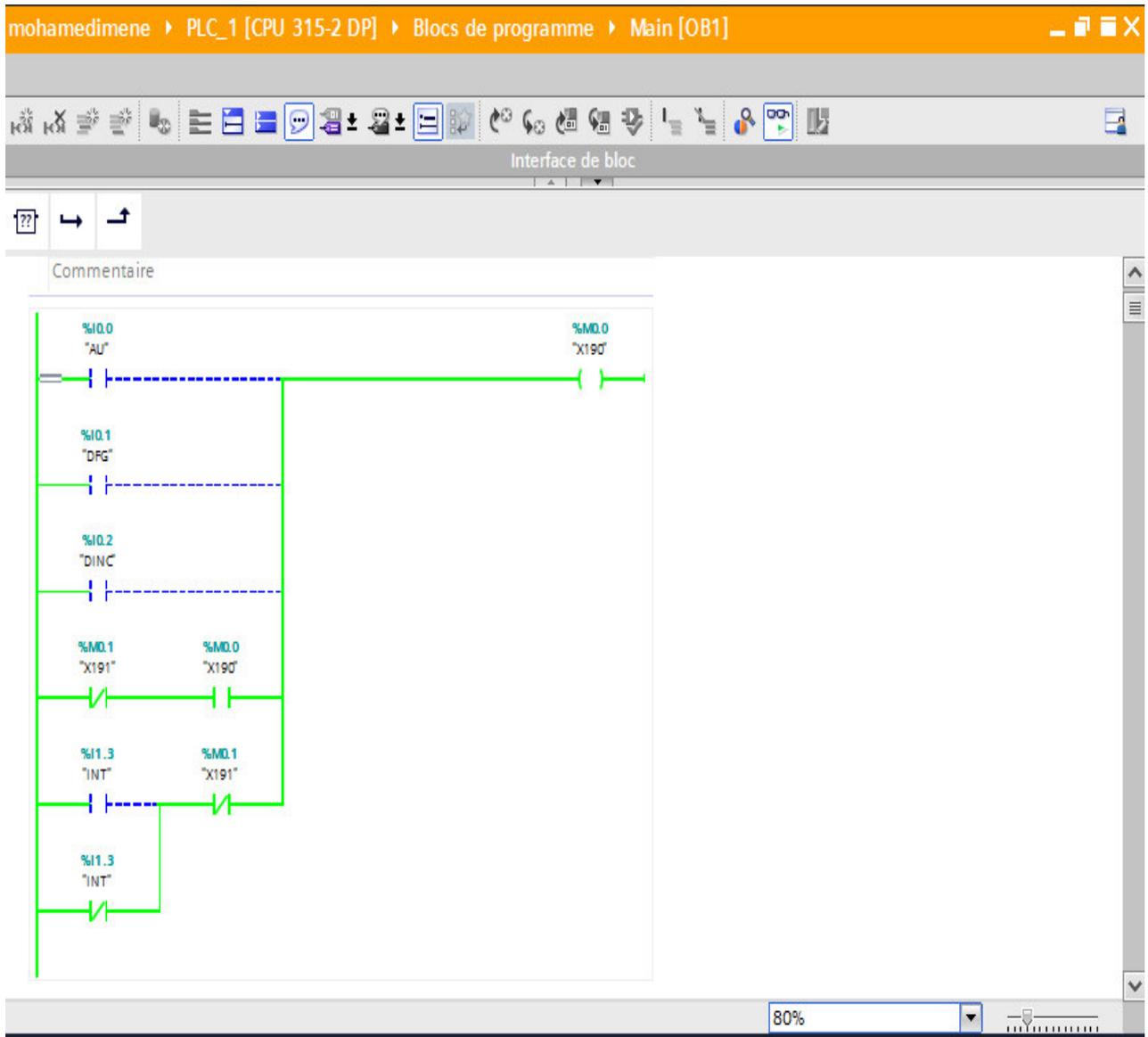


Figure IV.5 : Activation de Grafcet de Sécurité.

Cette figure montre une partie de notre réseau où l'étape initiale du grafcet de sécurité X190 est activée d'où l'arrêt total du système sauf les étapes initiales du grafcet de conduite et grafcet de production normale (étape initiale du bloc OB et FB).

La figure ci-dessus montre que le système dans le grafcet de production normale se fonctionne à l'activation de l'étape X1 et il s'arrête à l'activation de l'étape X202 de grafcet de conduite en attendant la présence de camion à l'entré .

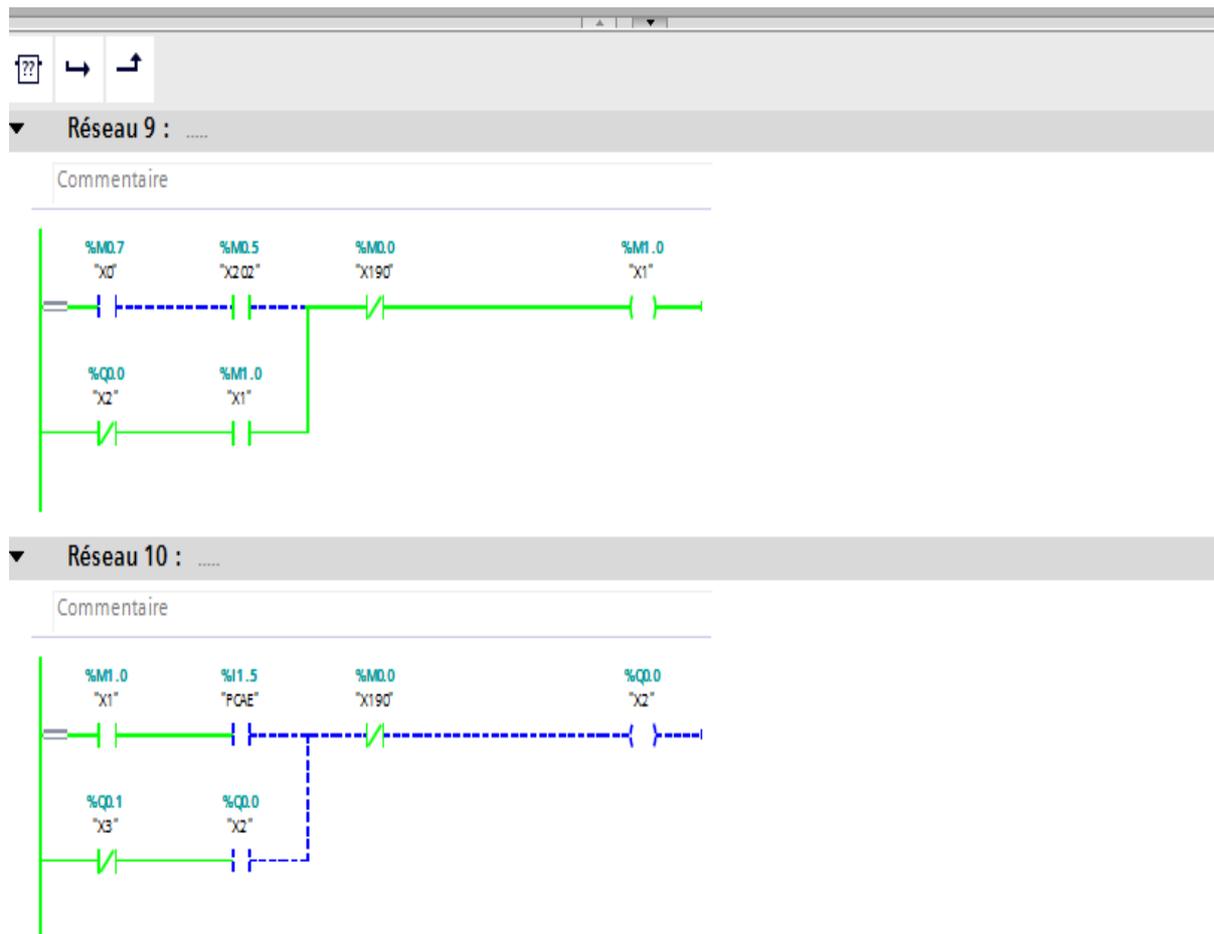


Figure IV.6 : Fonctionnement de Grafset de Production Normale.

Remarque :

Le grafcet global de notre système se trouve en annexe. Ce dernier est composé de : grafcet de production normale (GPN), grafcet de sécurité (GS), et grafcet de conduite (GC).

IV.10. Conclusion :

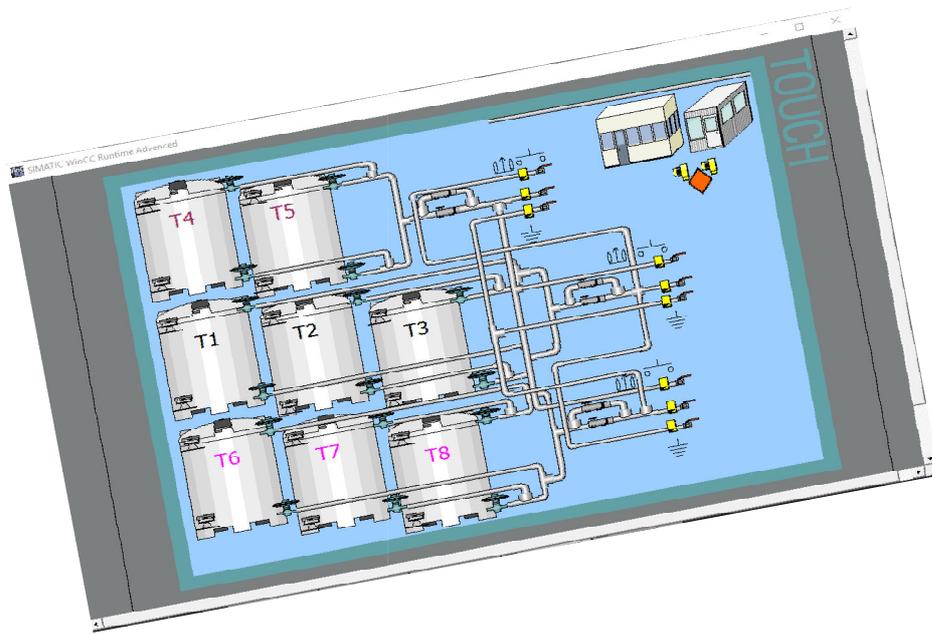
La connaissance de la programmation avec TIA Portal est une étape très importante pour Traduire le cahier des charges en un programme utilisant un automate programmable de famille S7. La programmation peut être réalisée selon 3 modes :

- Programmation linéaire ;
- Programmation de mode structuré ;
- Programmation avec GRAFCET ;

En ce qui nous concerne, nous avons choisi de programmer en mode structuré en langage à contact .En effet nous avons divisé notre programme en plusieurs blocs (OB, FB) ce qui nous a permis de mieux organiser et de faciliter le travail.

Nous avons pu tester le bon fonctionnement de notre programme grâce à l'outil de Simulation S7-PLCSIM qui nous a aidé à détecter et à corriger quelques problèmes rencontrés le long de la programmation.

Chapitre V : Supervision du procédé



Introduction :

Lorsque la complexité des processus augmente et que les machines et l'installation doivent répondre à des spécifications de fonctionnalité toujours plus sévère, l'opérateur a d'un maximum de transparence. Cette transparence s'obtient au moyen de la supervision par l'interface Homme-Machine (IHM), mais alors qu'est-ce que la supervision ? Quel logiciel utiliser et comment y procède-t-on ?

V.1. Généralité sur la supervision**V.1.1. définition de la supervision**

La supervision est une forme évoluée de dialogue Homme-Machine, elle consiste à surveiller l'état de fonctionnement d'un procédé dont les possibilités vont bien au-delà de celle de fonction de conduite et surveillance réalisée avec les interfaces.

Les fonctions de la supervision sont nombreuses, on peut citer quelques-unes :

- Elle répond à des besoins nécessitant en général une puissance de traitement importante.
- Assure la communication entre les équipements d'automatisme et les outils informatiques d'ordonnancement et de gestion de production.
- Coordonne le fonctionnement d'un ensemble de machine enchainées constituant une ligne de production, en assurant l'exécution d'ordres communs (marche, arrêt,...) et de tâches telles que la synchronisation.
- Assiste l'opérateur dans les opérations de diagnostic et de maintenance. [12]

V.1.2. Avantages de la supervision

Un système de supervision donne de l'aide à l'opérateur dans la conduite du processus, son but est de présenter à l'opérateur des résultats expliqués et interprétés. Ses principaux avantages sont :

- ❖ La surveillance du processus à distance.
- ❖ La détection des défauts.
- ❖ Le diagnostic et le traitement des alarmes.
- ❖ Le traitement des données.

V.1.3. Architecture d'un réseau de supervision :

En vue de la réalisation d'une communication entre API et un PC, des mécanismes d'échange ont été développés dans ce sens pour assurer l'échange de données entre le PC de supervision et un automate programmable.

Le choix d'un réseau de communication dépend principalement des besoins en termes de couverture géographique, de qualité de données et de nombre d'abonnés.

Le PC de supervision n'échange pas directement les données avec les capteurs ou les actionneurs du procédé à superviser, mais à travers l'API qui gère l'ensemble du processus.

Un réseau de supervision est souvent constitué de :

- ❖ Un PC utilisé comme poste opérateur, permet l'acquisition des données, l'affichage des synoptiques et la conduite de l'unité.
- ❖ Un PC comme poste ingénieur, dédié à l'administration du système et au paramétrage de l'application.

- ❖ Un réseau d'acquisition de type MPI ou profibus, reliant les postes opérateur de l'automate. [12]

V.2. Présentation du logiciel WinCC flexible :

Lorsque la complexité des processus augmente et que les machines et les installations doivent répondre à des spécifications de fonctionnalité toujours plus sévères, l'opérateur a besoin d'un maximum de transparence. Cette transparence s'obtient au moyen de l'interface Homme-Machine (IHM).

L'IHM constitue l'interface entre l'homme (opérateur) et le processus (Machine/Installation). Le contrôle proprement dit : du processus est assuré par le système d'automatisation. Il existe par conséquent une interface entre l'opérateur et le WinCC (Windows contrôle center) flexible et entre le WinCC flexible et le système d'automatisation. L'IHM se charge des tâches suivantes :

- ❖ **Visualisation du processus :** Le processus est visualisé sur le pupitre opérateur lorsque l'état de ce dernier évolue.
- ❖ **Conduite du processus :** L'opérateur peut contrôler le processus au moyen de l'interface utilisateur graphique. Il peut définir une valeur de consigne pour un automate ou démarrer un moteur.
- ❖ **Affichage des alarmes :** lorsqu'une anomalie survient, cela déclenche automatiquement une alarme.
- ❖ **Archivage des valeurs du processus et d'alarmes :** Le système IHM peut identifier les alarmes et les valeurs du processus. Cette fonction permet d'enregistrer des séquences de traitement et d'extraire des données de production antérieures. Le WinCC flexible est le logiciel IHM pour la réalisation par des moyens d'ingénierie simple et efficaces des concepts d'automatisation évolutifs au niveau machine. Il réunit différents avantages, simplicité, ouverture et flexibilité. [13]

V.2.1. Intégration du projet WinCC flexible dans le projet TIA Portal :

Une solution d'automatisation complète est composée d'une IHM telle que le WinCC flexible, d'un système d'automatisation, d'un bus système et d'une périphérie.

Dans l'assistant du projet WinCC flexible, où on crée étape par étape notre projet IHM, on sélectionne notre projet TIA Portal V13, dans lequel on veut intégrer notre projet IHM. [7] comme le montre la figure suivante :

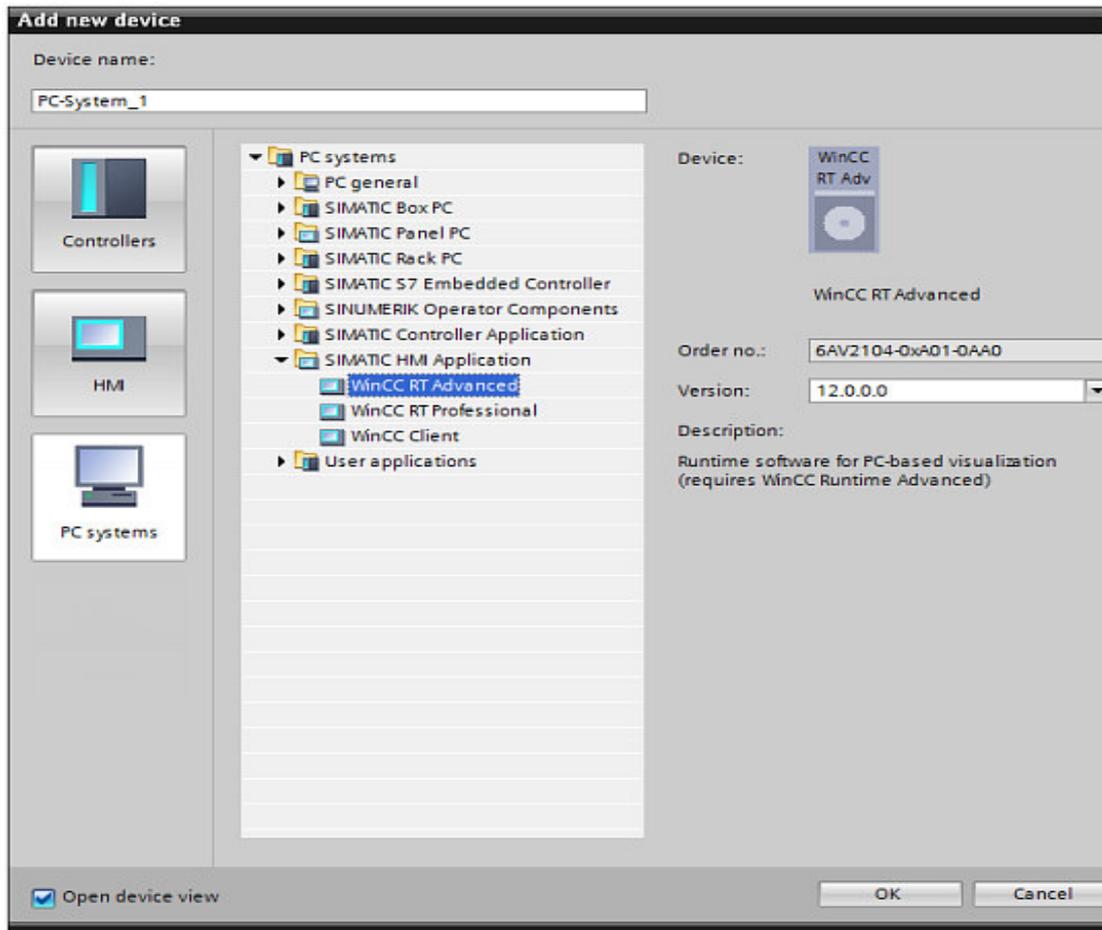


Figure V.1 : Intégration du projet IHM dans le TIA Portal. [7]

V.2.2. Création de la liaison entre le projet IHM et l'API :

La communication entre les pupitres opérateur et les automates SIMATIC S7 peut être réalisée via les réseaux suivants :

- ✚ **MPI (Multi point Interface) :** Le pupitre opérateur est connecté à l'interface MPI de l'automate. Il est possible de connecter plusieurs pupitres opérateurs à un automate SIMATIC S7.
- ✚ **PROFIBUS (Process Field Bus).**
- ✚ **Ethernet.**

La façon de communication de notre projet va être réalisée via l'interface profibus comme suite :

Après la sélection du projet TIA Portal dans lequel on intègre le projet IHM, on clique sur le bouton suivant et une autre fenêtre apparaît pour choisir le type de connexion entre les pupitres et l'automate. Nous avons opté pour « MPI/DP » qui appartient à la catégorie des esclaves PROFIBUS-DP pour SIMATIC S7-300. [7]. Cette étape est représentée dans la figure suivante :

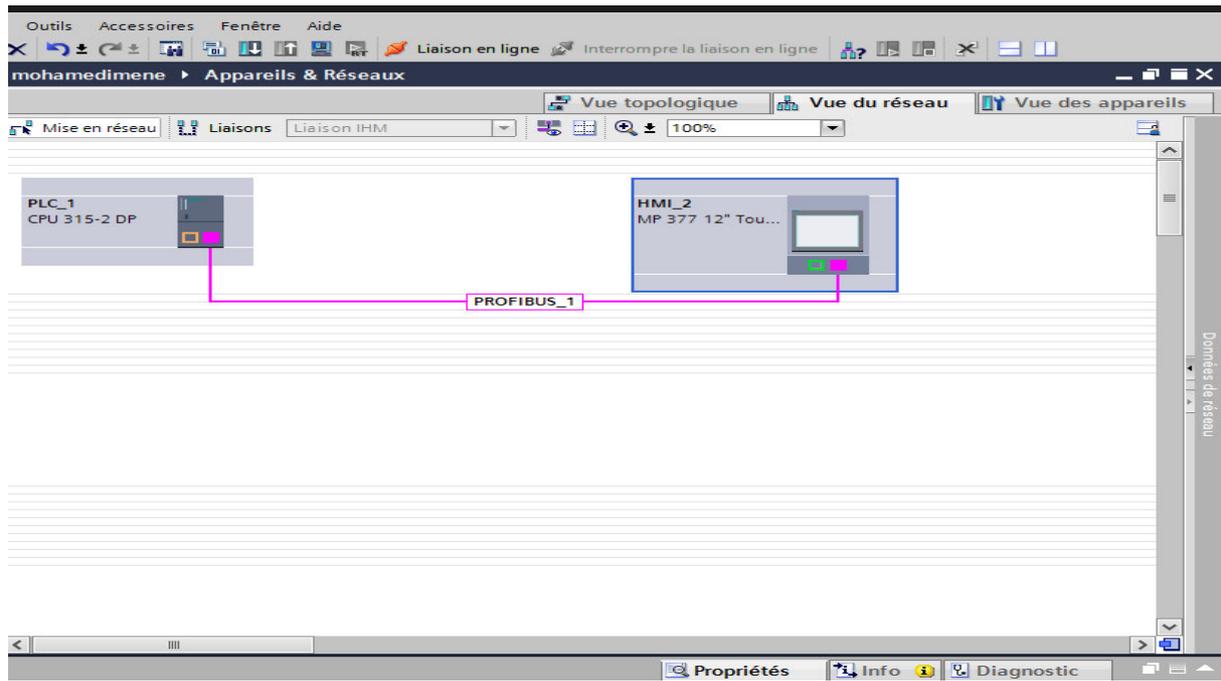


Figure V.2 : Configuration du réseau HMI et l'API. [7]

V.2.3. La mise en route du WinCC flexible :

Après avoir lancé et configuré le logiciel WinCC flexible, ce dernier mettra à disposition une boîte d'outil qui contient les différents éléments pour la réalisation d'un projet, une bibliothèque, une zone de travail et une fenêtre de projet contenant l'ensemble des vues.

Chaque vue possède une fenêtre de propriétés comme montré dans la figure suivante :

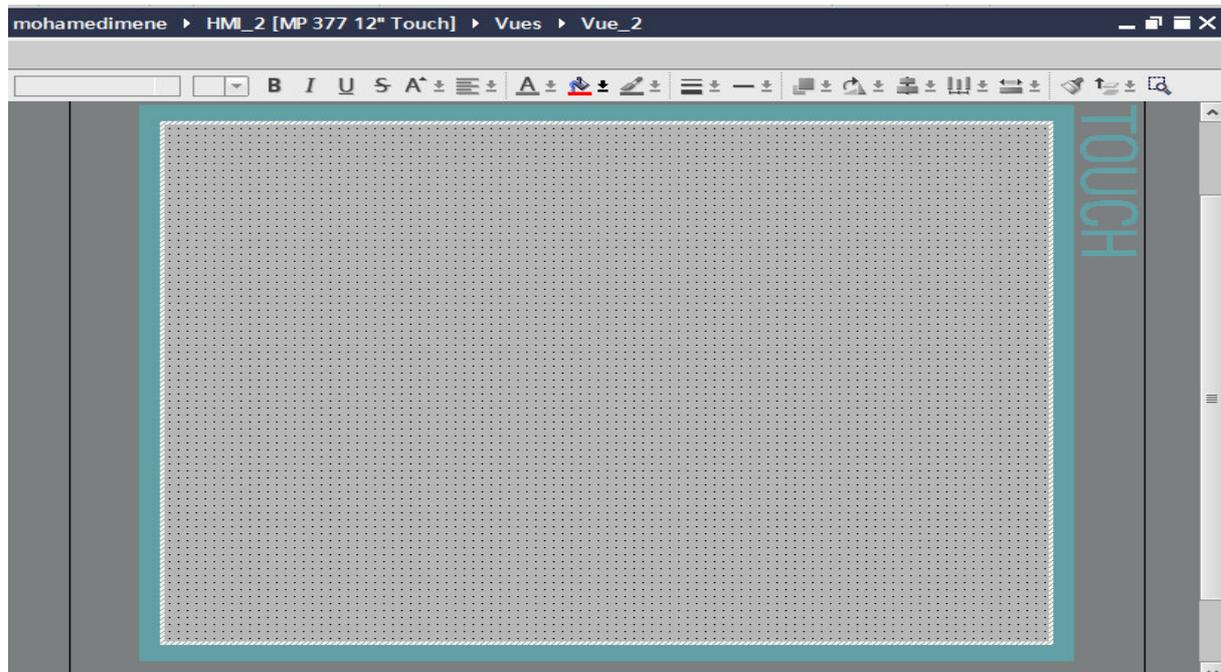


Figure V.3 : Fenêtre de la Supervision avec le WinCC flexible.

V.2.4. Configuration des vues du WinCC flexible :

Pour la configuration des vues, nous disposons de fonctions conviviales telles que l'agrandissement /réduction, la rotation et l'orientation. Le WinCC flexible nous offre la possibilité d'adapter l'environnement de travail à nos besoins. Lors de l'ingénierie, un environnement contextuel adapté à la tâche de configuration considérée s'affiche sur l'écran de l'ordinateur de configuration. Nous trouverons tous ceux dont nous avons besoin pour travailler avec le maximum de confort :

- ✚ La fenêtre de projet pour la représentation de la structure du projet et sa gestion ;
- ✚ La boîte à outils avec différents objets et l'accès à la bibliothèque des objets ;
- ✚ La fenêtre d'objets permettant la sélection d'objets déjà créés (et leur copie dans l'image par glisser-lâcher) ;
- ✚ La zone de travail dans laquelle il est possible de créer des vues (graphiques et animations) ;
- ✚ La fenêtre des propriétés pour le paramétrage des objets dans la zone de travail.

Pour l'animation d'objet, une configuration est appliquée dans la fenêtre d'objet qui est composée de quatre éléments : « Générale, Propriétés, Animation, Evénement ».

V.3. Les différents schémas de supervision :

V.3.1. Vue d'accueil :

C'est une vue qui comporte le titre du projet, elle permet l'accès à la navigation entre les différentes vues développées dans cette solution de supervision et cela grâce à un ensemble de boutons configurés sur celle-ci. En cliquant sur chaque bouton, on aura accès à la vue correspondante. Cette vue est représentée dans la figure suivante :



Figure V.4 : vue d'accueil

V.3.2. Schéma vue générale :

L'interface dans la vue de système nous permet de surveiller les différents composants de notre système temporellement.

Cette vue est représentée dans la figure suivante :

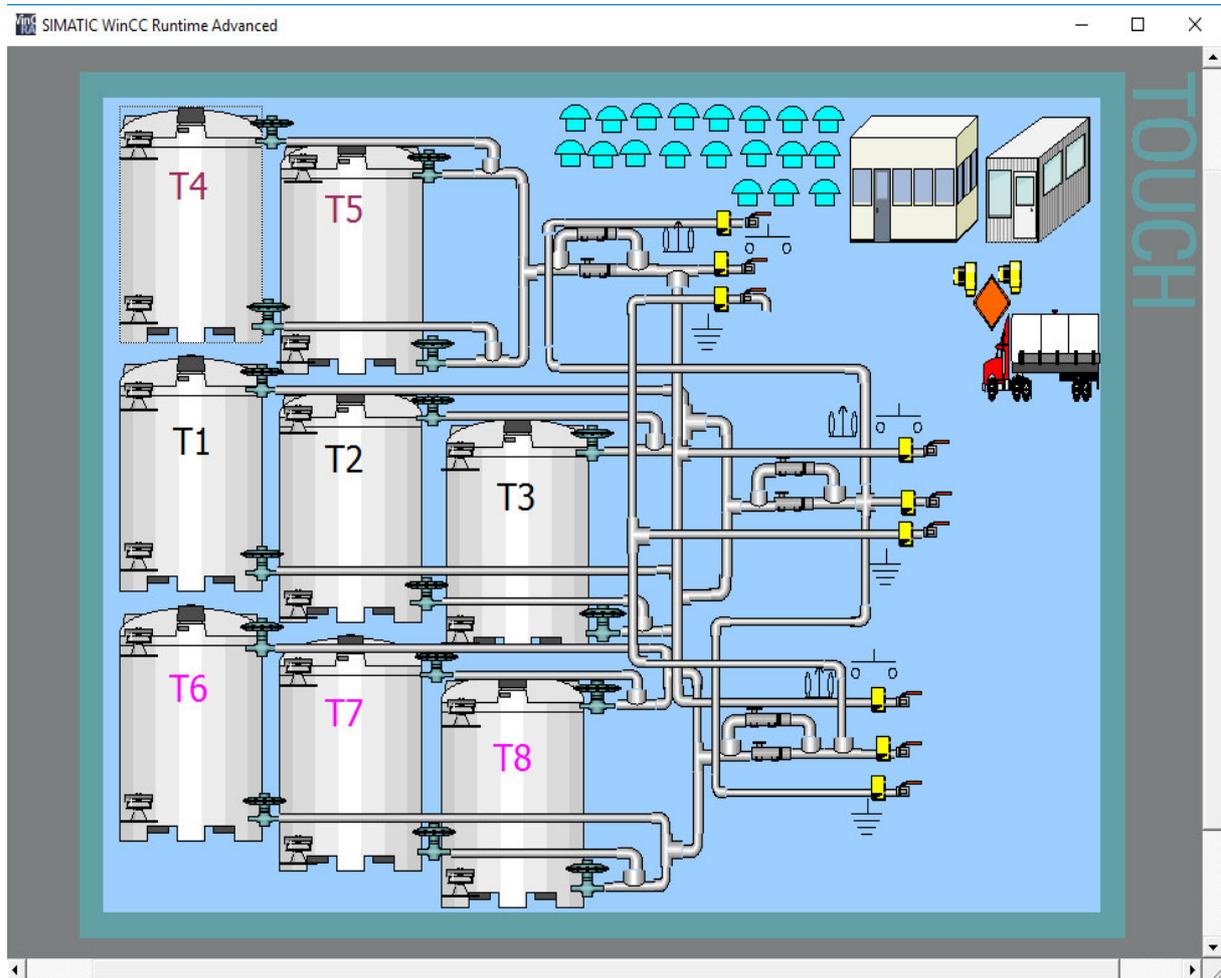


Figure V.5 : vue générale de système.

V.3.3. Schémas vue de présence d'un camion dans l'entrée :

Le capteur de présence de camion à l'entrée, il va clignoter en bleu à la présence de ce dernier.

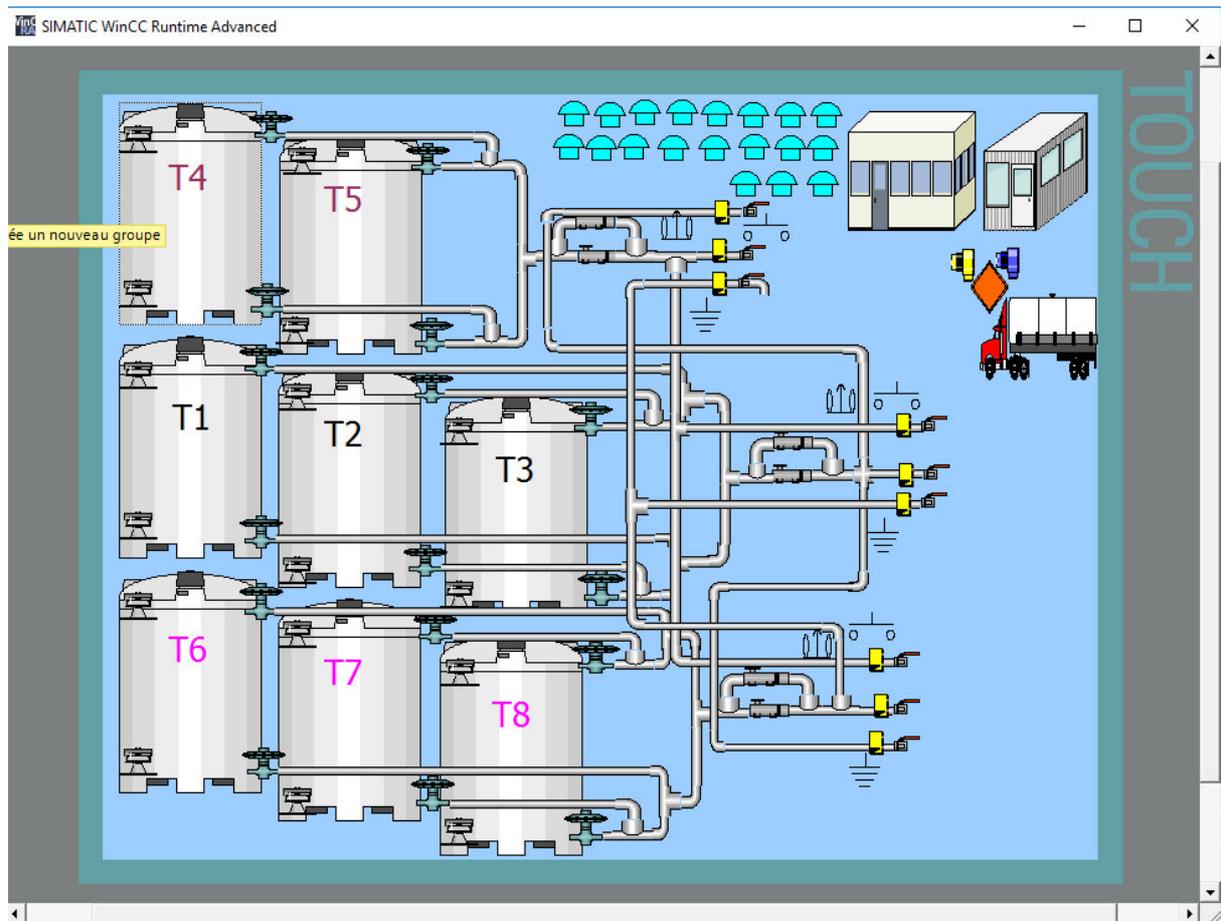


Figure V.6 : vue de présence d'un camion à l'entrée de la zone.

V.3.4. Schémas vue déchargement de produits :

A la présence du camion au « post 1 » pour le déchargement des produits : Kérosène et l'Essence super, on aurait la détection des différents capteurs qui composent notre système parmi eux :

- La détection de la mise à terre par le capteur : **DCMT1**.
- La détection de branchement des bras par les capteurs : **BR1K, BR1S**.
- La détection de l'ouverture des vannes des bras par les capteurs : **V1K, V1S**.
- La détection d'ouverture des vannes d'entrée : **VE40, VE60**.

Sachant que chaque détection le capteur se clignote en bleu.

Cette vue est représentée dans la figure suivante :

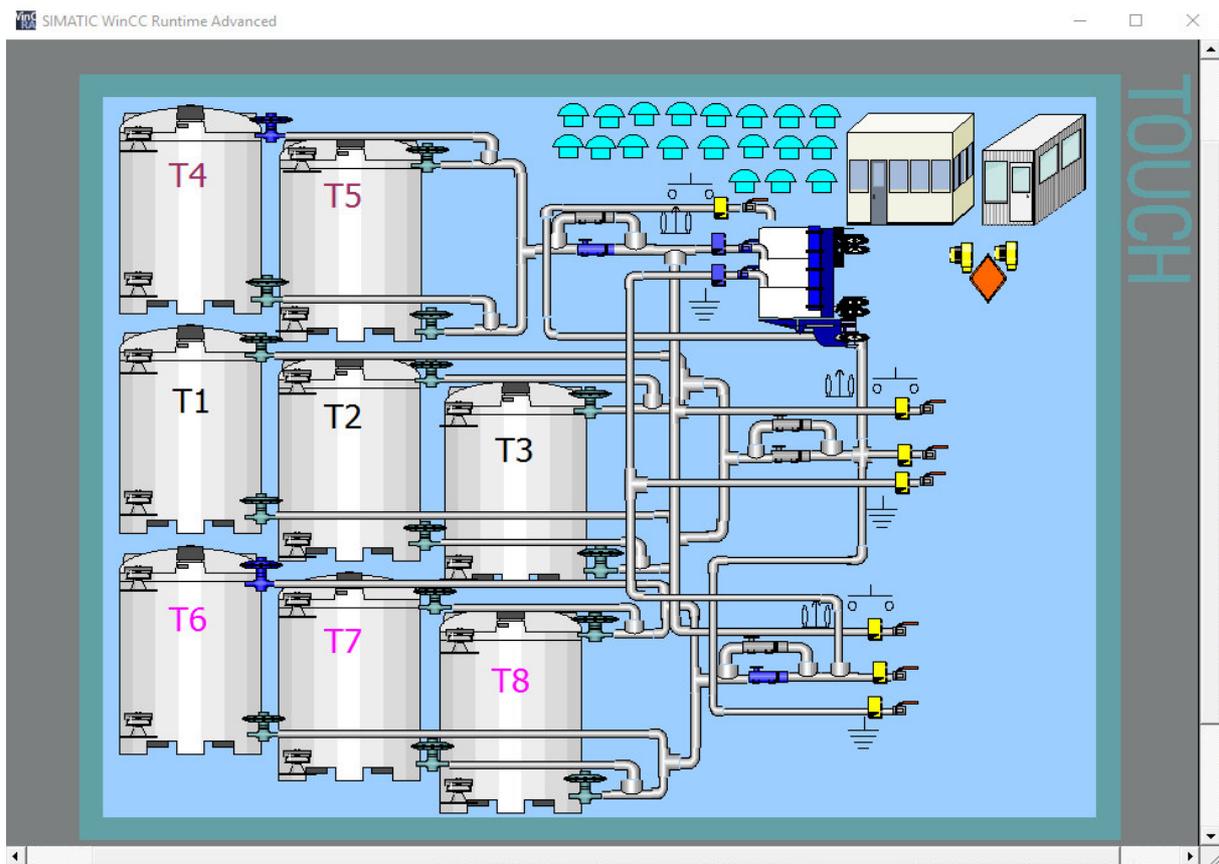
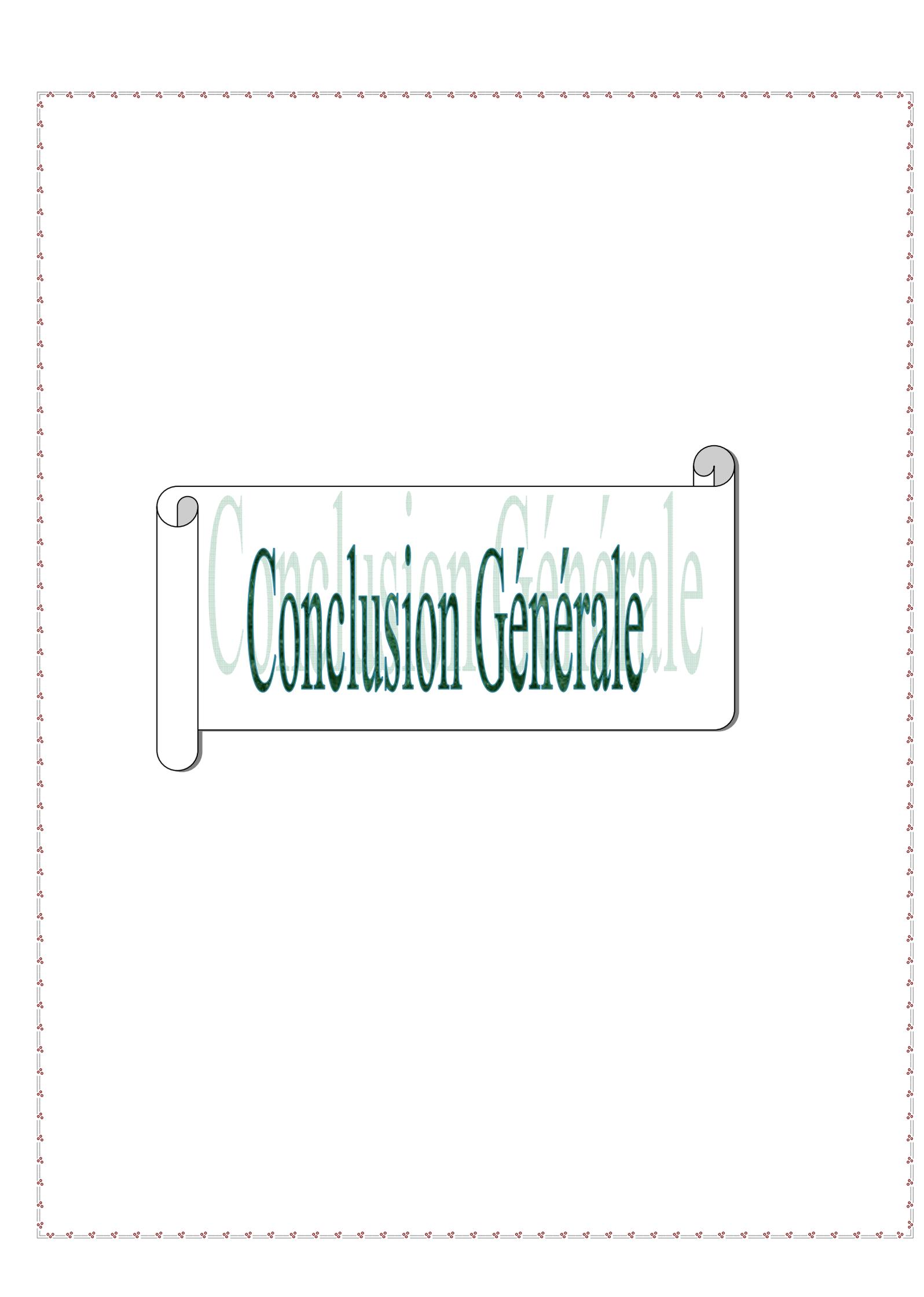


Figure V.7 : déchargement de produit.

V.4.Conclusion :

Dans ce chapitre, on adonné une description générale de la supervision de notre zone de stockage des produits carburants. On a commencé par donner quelques notions de base sur le logiciel de supervision utilisé (WinCC flexible).

Ensuite, on a élaboré sous ce logiciel la supervision du procédé à travers un écran ou opère notre système, et on a créé les différents vues qui permettent de suivre l'évolution du fonctionnement de l'installation. Ceci nous offre une grande flexibilité de contrôle.



Conclusion Générale

Conclusion Générale

La réalisation de ce projet au sein de la société METALENG, nous a permis de connaître de près la démarche de résolution des problèmes. En effet, tout au long de cette période, nous avons fait face à de nombreux problèmes, les difficultés majeures étant la compréhension du système de l'établissement des séquences de son fonctionnement.

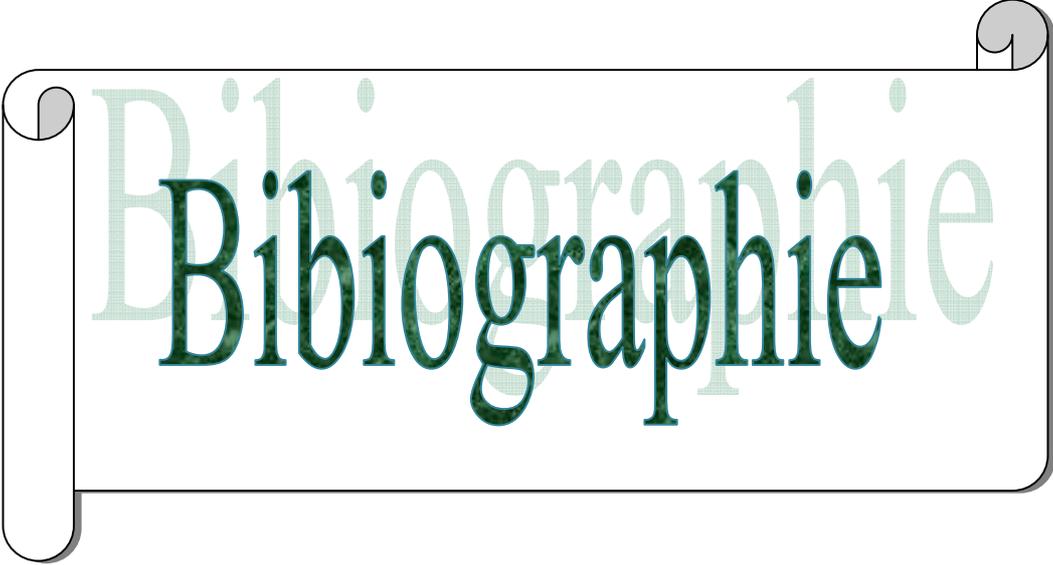
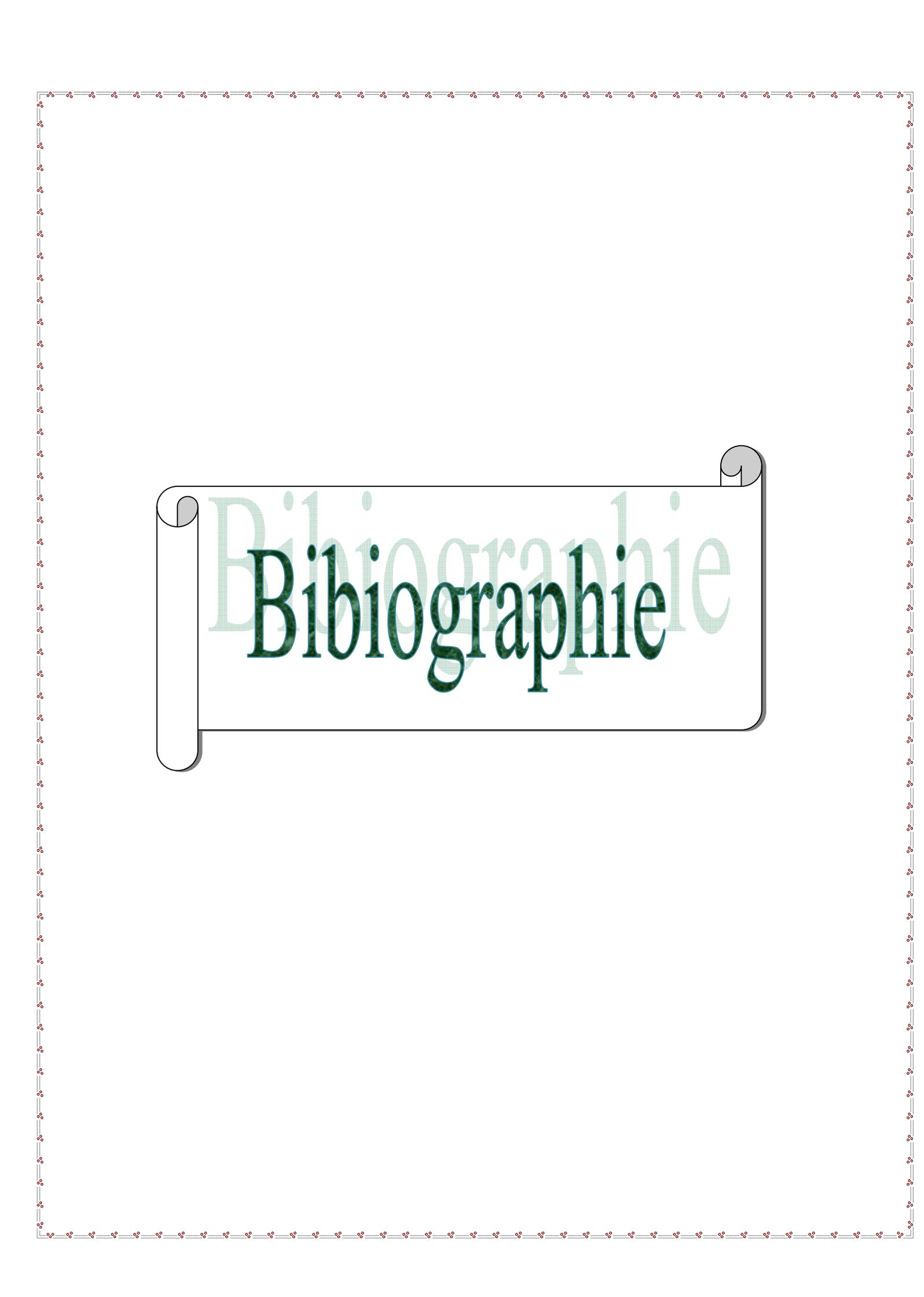
Il a fallu assurer un fonctionnement nominal tout en tenant compte des critères de fiabilité et de disponibilité, être précis et efficace lors de chaque étape du projet et éviter les erreurs en vérifiant les documents et les séquences élaborées.

Le but de notre travail était l'étude du centre de stockage et de distribution des carburants de « **Ain Mila** » et l'élaboration d'une solution d'automatisation gérant l'installation. Cependant, l'automatisation par API étant indispensable vu la justesse des traitements numériques qu'ils effectuent pour générer la commande adéquate à tout moment et dans toutes les conditions de sécurité du personnel et du matériel.

Ce travail nous a permis d'enrichir nos connaissances grâce à un projet pluridisciplinaire et de gagner une certaine polyvalence. Nous avons appris à maîtriser un outil d'automatisation et nous avons concrétisé nos connaissances en électronique et en automatisation que nous avons acquise durant nos études académiques. A la fin de cette expérience, nous avons réalisé un programme implémenté sur TIA Portal V13 pour gérer le fonctionnement de la phase du stockage et de distribution des produits pétroliers, ce programme consiste à l'automatisation des ces phases. L'inconvénient majeur du travail c'est qu'il ne trouve pas un support matériel pour le tester ou simuler la réaction réelle de processus qu'on veut contrôler.

Toutefois nous souhaitons que ce modeste travail sera d'une utilité aussi minime qu'elle soit et pourra contribuer d'une manière ou d'une autre à apporter et petit plus aux lecteurs qui auront à venir utiliser l'automate S7-300 de SIEMENS et son langage de programmation TIA Portal V13.

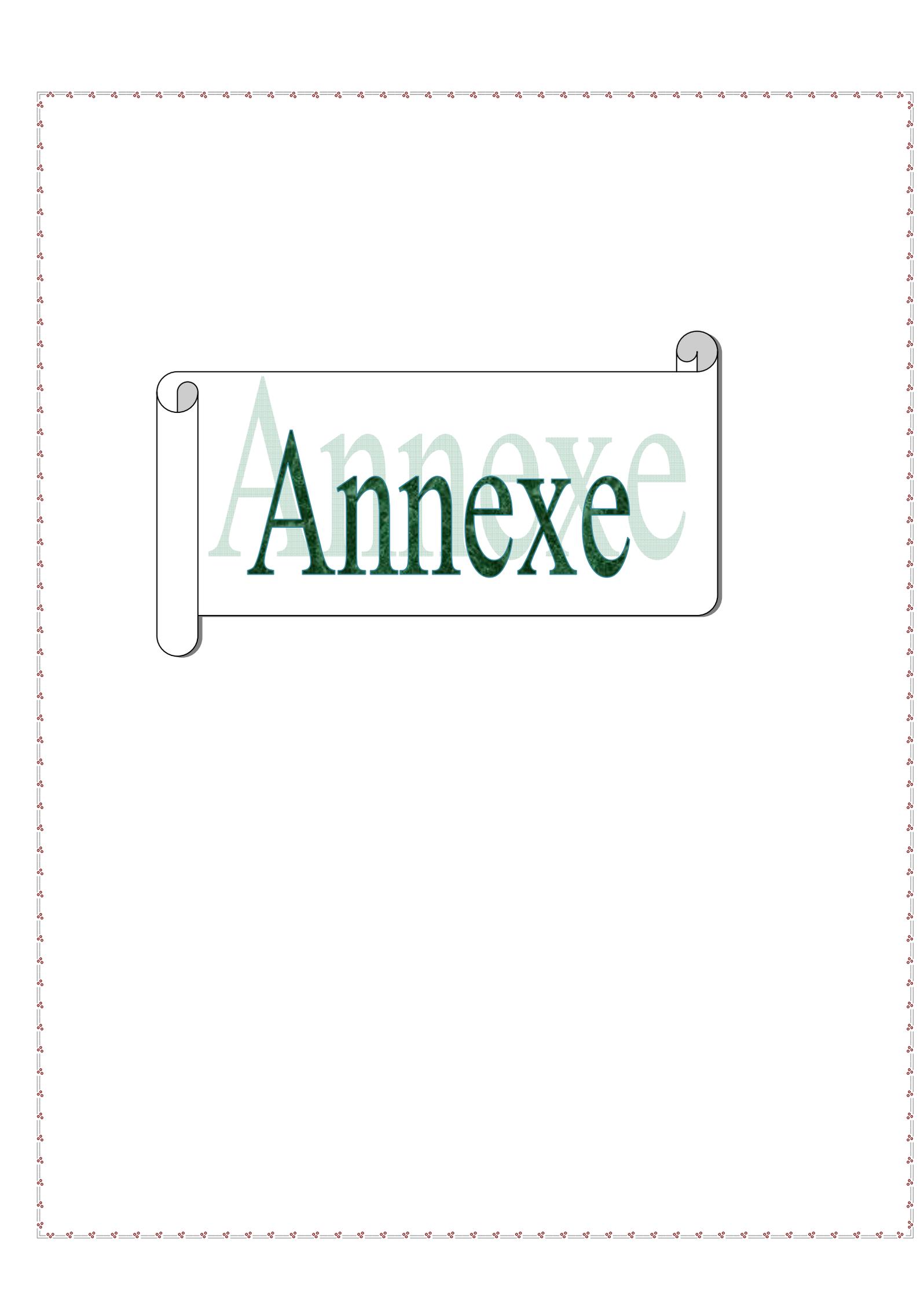
Nous désirons aussi, dans le future, rendre notre système d'automatisation et de supervision encore plus efficace, en lui attribuant l'aspect = mobile afin qu'il soit fonctionnel en utilisant la technologie «WIFI » pour Wireless Fidelity.



Bibliographie

Bibliographie :

- [1] : Document interne METALENG, « représentation de la société ».
- [2] : Document interne METALENG, « étude et réalisation zone de stockage carburant d'Ain Mlila MDN »,2016.
- [3] : « Document technique de la société ».2016.
- [4] :Robert Cireddu(22/12/2007), « Dossier machine préparation à la certification LPIC-1 »(LPI 101 LPI 102) Université de Lile, [2ème édition].
- [5] : www.technologuepro.com.
- [6] : <https://support.industry.siemens.com>.
- [7] : « Programmation des automates, S7-300-intro.au logiciel TIA Portal », Atelier C, centre des technologies avancées- France.
- [8] : PierreDuysinx, « Support de cours pdf », Université de Liège.
- [9]: mr Patrick,<le gemma>, France,07/11/2000.
- [10] : www.Mcours.com.
- [11]: loic cuvillon et G. LULiana bara, <automatisme _grafcet>, université de Lile,2003.
- [12] :Pierre Bonnet, Master SMaRT, IEEA informatique, électronique, électrotechnique, automatique. Université Lille, 1.14/03/2000.
- [13] : www.siemens.com ,système SIMATIC WinCC.



Annexe

mohamedimene / PLC_1 [CPU 315-2 DP] / Blocs de programme

Main [OB1]

Main Propriétés

Général

Nom	Main	Numéro	1	Type	OB	Langage	CONT
Numérotation	Automatique						

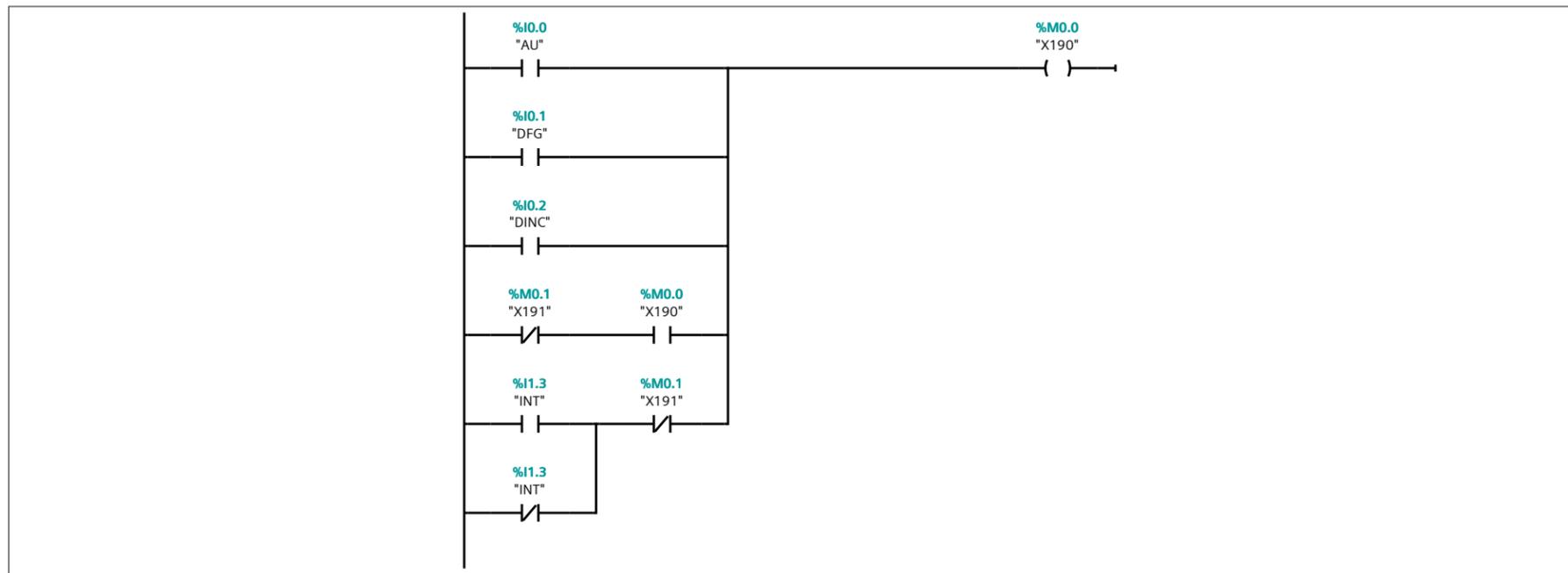
Information

Titre	"Main Program Sweep (Cycle)"	Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

Main

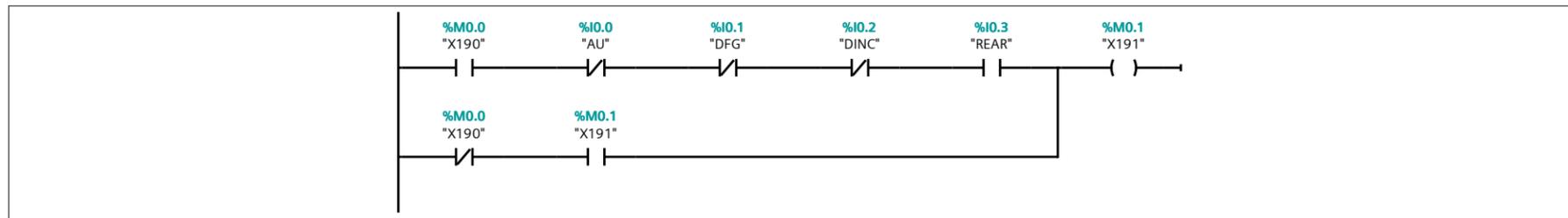
Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Commentaire
▼ Temp				
OB1_EV_CLASS	Byte	0.0		Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB1_SCAN_1	Byte	1.0		1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
OB1_PRIORITY	Byte	2.0		Priority of OB Execution
OB1_OB_NUMBR	Byte	3.0		1 (Organization block 1, OB1)
OB1_RESERVED_1	Byte	4.0		Reserved for system
OB1_RESERVED_2	Byte	5.0		Reserved for system
OB1_PREV_CYCLE	Int	6.0		Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
OB1_MIN_CYCLE	Int	8.0		Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_MAX_CYCLE	Int	10.0		Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_DATE_TIME	Date_And_Time	12.0		Date and time OB1 started
Constant				

Réseau 1 : GS



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"AU"	%I0.0	Bool	
"DFG"	%I0.1	Bool	
"DINC"	%I0.2	Bool	
"INT"	%I1.3	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	
"X191"	%M0.1	Bool	

Réseau 2 :



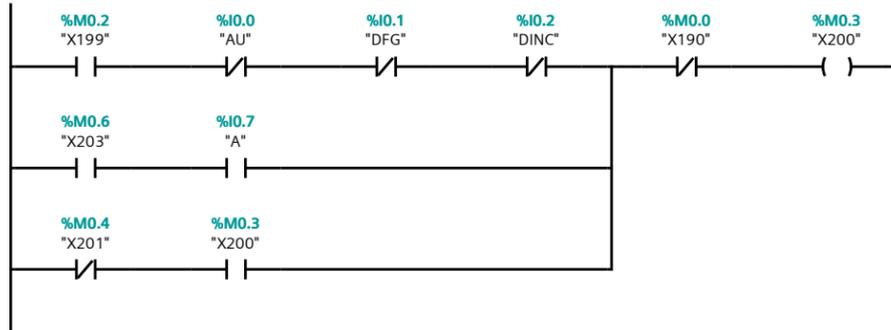
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"AU"	%I0.0	Bool	
"DFG"	%I0.1	Bool	
"DINC"	%I0.2	Bool	
"REAR"	%I0.3	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	
"X191"	%M0.1	Bool	

Réseau 3 : GC



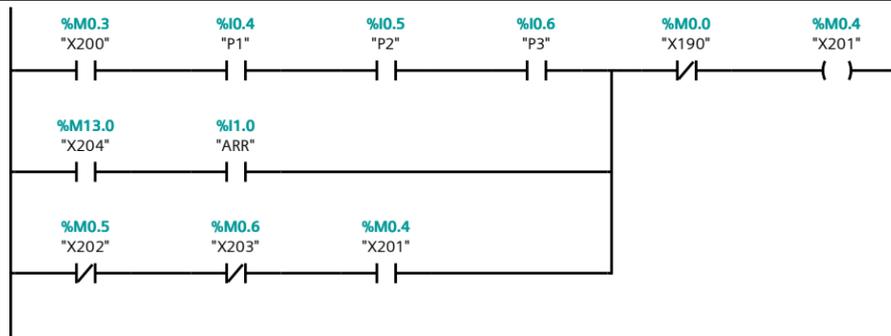
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"X190"	%M0.0	Bool	
"X199"	%M0.2	Bool	
"X200"	%M0.3	Bool	

Réseau 4 :



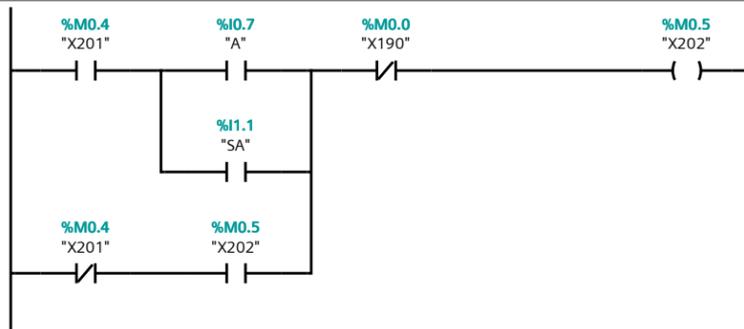
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"A"	%I0.7	Bool	
"AU"	%I0.0	Bool	
"DFG"	%I0.1	Bool	
"DINC"	%I0.2	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	
"X199"	%M0.2	Bool	
"X200"	%M0.3	Bool	
"X201"	%M0.4	Bool	
"X203"	%M0.6	Bool	

Réseau 5 :



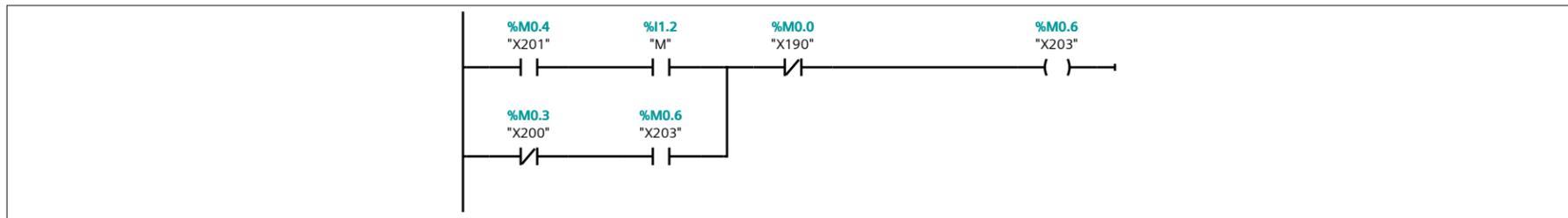
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"ARR"	%I1.0	Bool	
"P1"	%I0.4	Bool	
"P2"	%I0.5	Bool	
"P3"	%I0.6	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	
"X200"	%M0.3	Bool	
"X201"	%M0.4	Bool	
"X202"	%M0.5	Bool	
"X203"	%M0.6	Bool	
"X204"	%M13.0	Bool	

Réseau 6 :



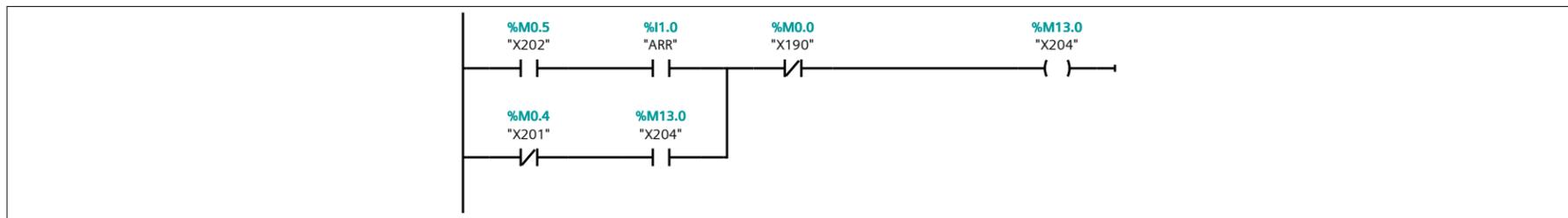
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"A"	%I0.7	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	
"X201"	%M0.4	Bool	
"X202"	%M0.5	Bool	

Réseau 7 :



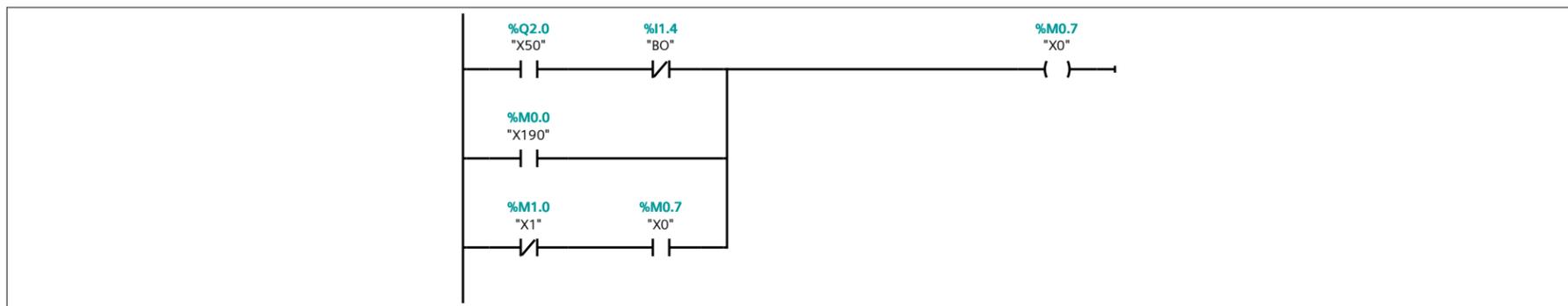
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"M"	%I 1.2	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	
"X200"	%M0.3	Bool	
"X201"	%M0.4	Bool	
"X203"	%M0.6	Bool	

Réseau 8 :



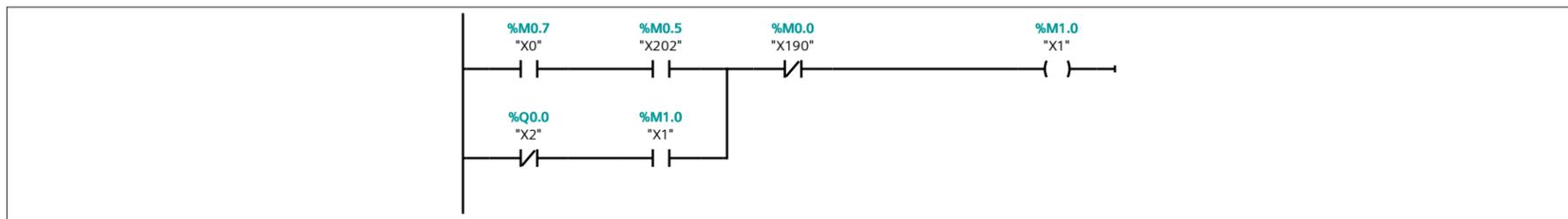
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"ARR"	%I 1.0	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	
"X201"	%M0.4	Bool	
"X202"	%M0.5	Bool	
"X204"	%M13.0	Bool	

Réseau 9 : GPN



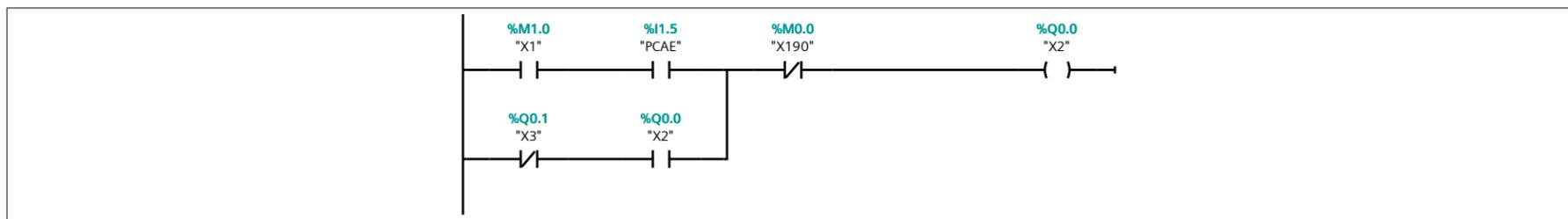
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BO"	%I 1.4	Bool	
"X0"	%M0.7	Bool	
"X1"	%M1.0	Bool	
"X50"	%Q2.0	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 10 :



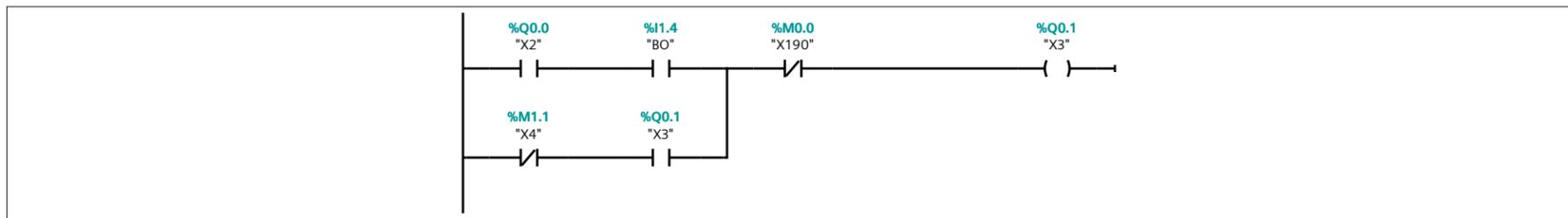
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"X0"	%M0.7	Bool	
"X1"	%M1.0	Bool	
"X2"	%Q0.0	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	
"X202"	%M0.5	Bool	

Réseau 11 :



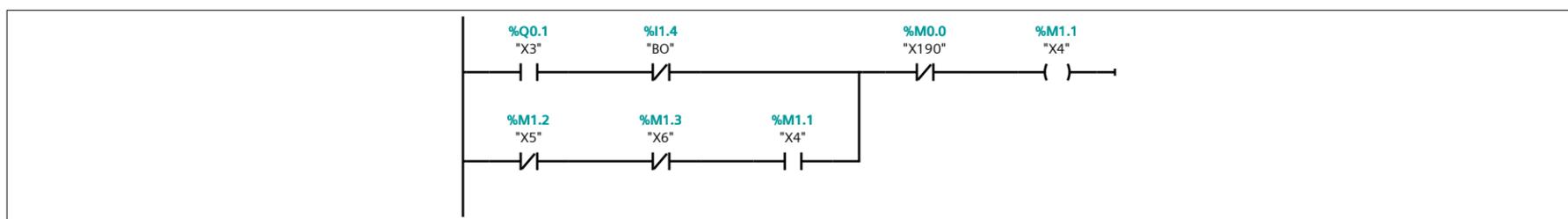
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"PCAE"	%I 1.5	Bool	
"X1"	%M1.0	Bool	
"X2"	%Q0.0	Bool	
"X3"	%Q0.1	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 12 :



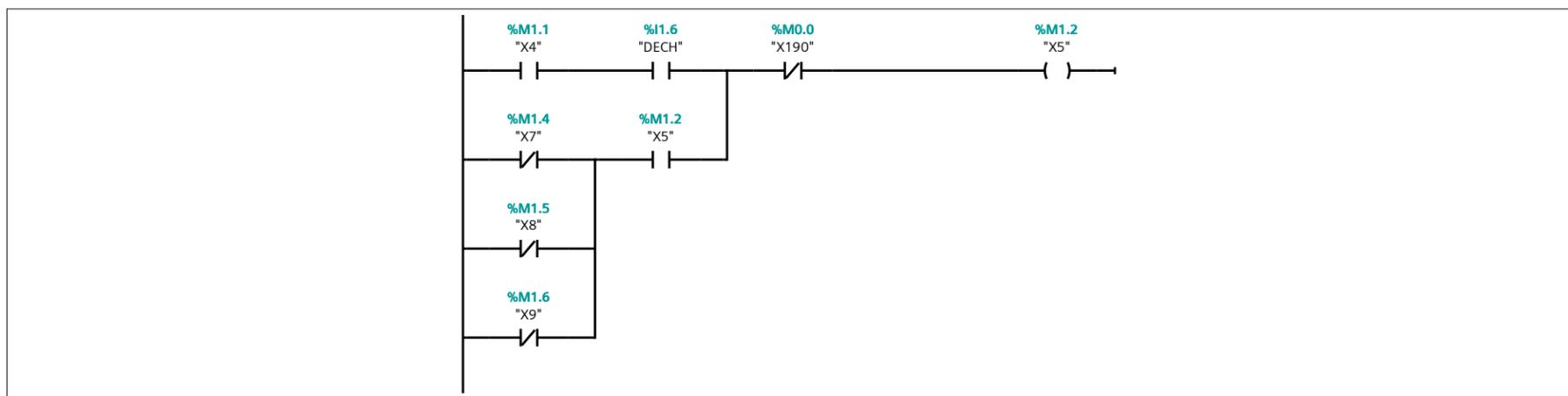
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BO"	%I 1.4	Bool	
"X2"	%Q0.0	Bool	
"X3"	%Q0.1	Bool	
"X4"	%M1.1	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 13 :



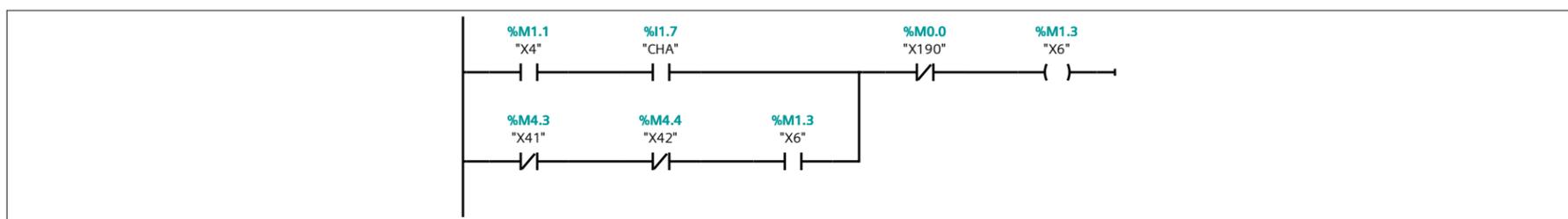
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BO"	%I 1.4	Bool	
"X3"	%Q0.1	Bool	
"X4"	%M1.1	Bool	
"X5"	%M1.2	Bool	
"X6"	%M1.3	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 14 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"DECH"	%I 1.6	Bool	
"X4"	%M1.1	Bool	
"X5"	%M1.2	Bool	
"X7"	%M1.4	Bool	
"X8"	%M1.5	Bool	
"X9"	%M1.6	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

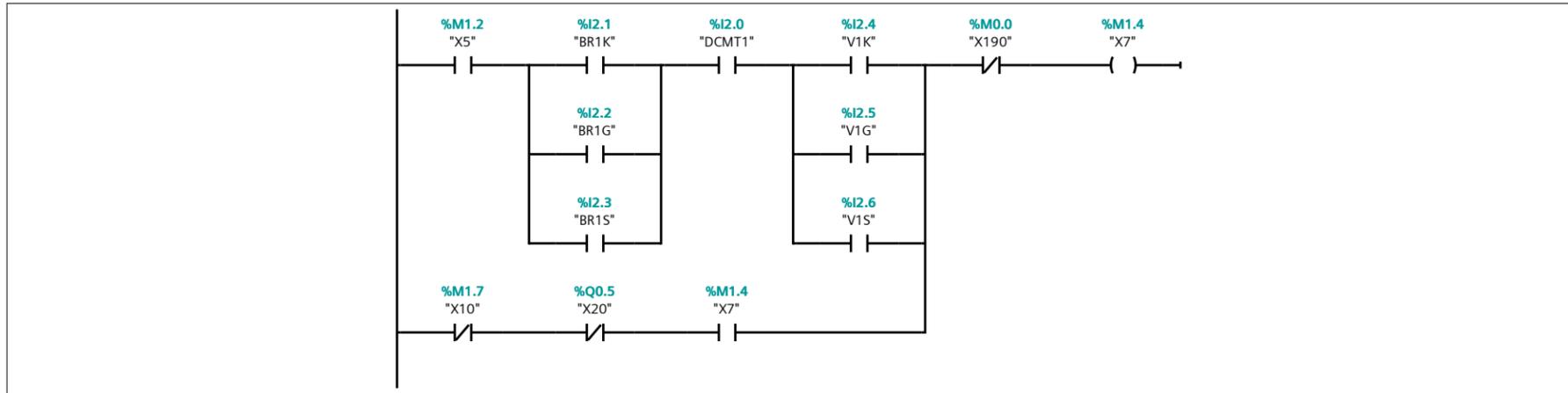
Réseau 15 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"CHA"	%I 1.7	Bool	
"X4"	%M1.1	Bool	
"X6"	%M1.3	Bool	
"X41"	%M4.3	Bool	

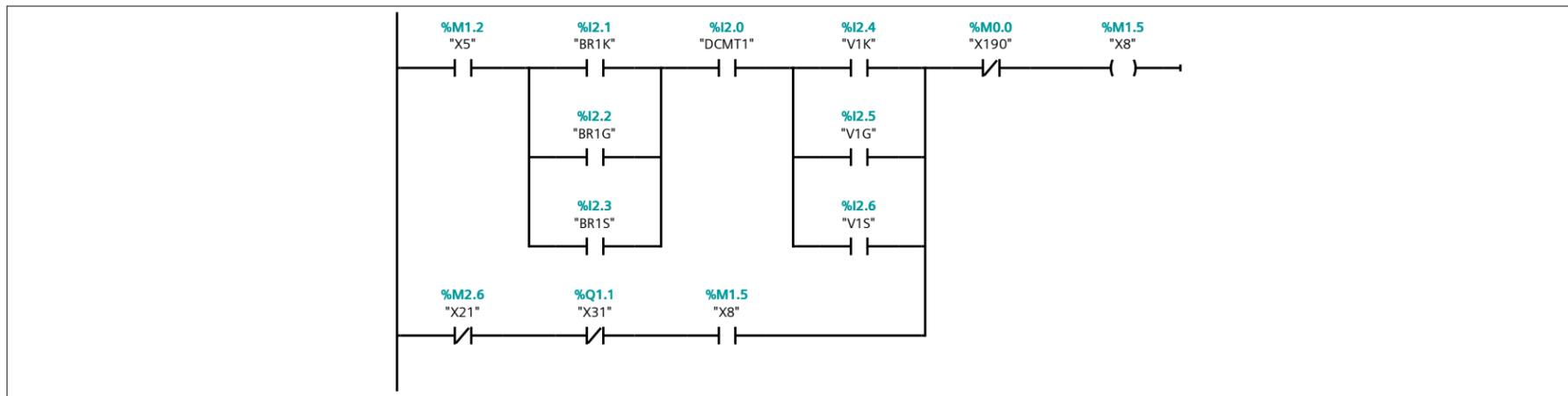
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"X42"	%M4.4	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 16 :



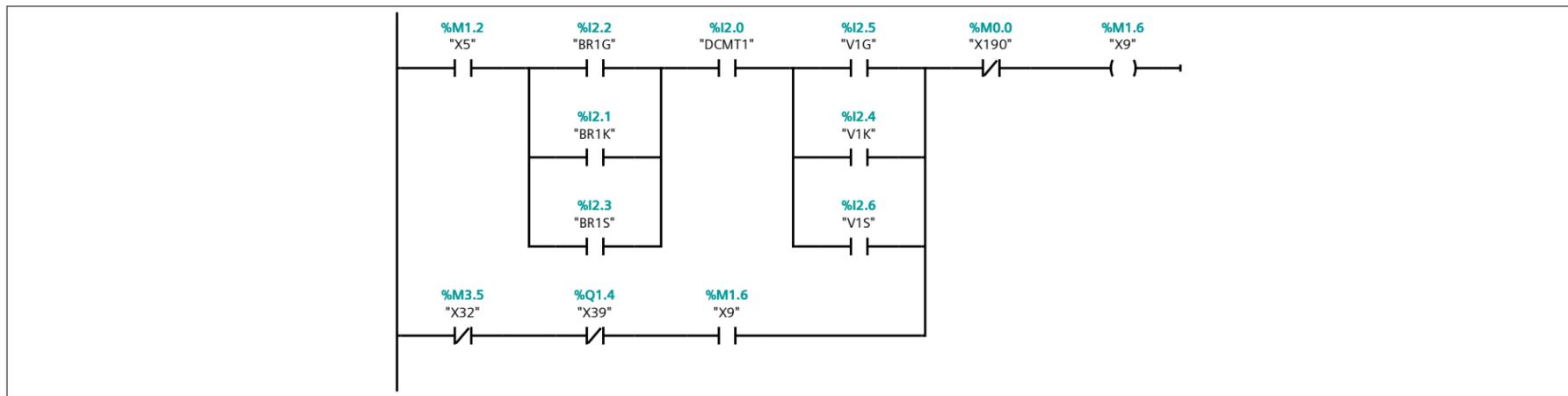
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BR1G"	%I 2.2	Bool	
"BR1K"	%I 2.1	Bool	
"BR1S"	%I 2.3	Bool	
"DCMT1"	%I 2.0	Bool	
"V1G"	%I 2.5	Bool	
"V1K"	%I 2.4	Bool	
"V1S"	%I 2.6	Bool	
"X5"	%M1.2	Bool	
"X7"	%M1.4	Bool	
"X10"	%M1.7	Bool	
"X20"	%Q0.5	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 17 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BR1G"	%I 2.2	Bool	
"BR1K"	%I 2.1	Bool	
"BR1S"	%I 2.3	Bool	
"DCMT1"	%I 2.0	Bool	
"V1G"	%I 2.5	Bool	
"V1K"	%I 2.4	Bool	
"V1S"	%I 2.6	Bool	
"X5"	%M1.2	Bool	
"X8"	%M1.5	Bool	
"X21"	%M2.6	Bool	
"X31"	%Q1.1	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

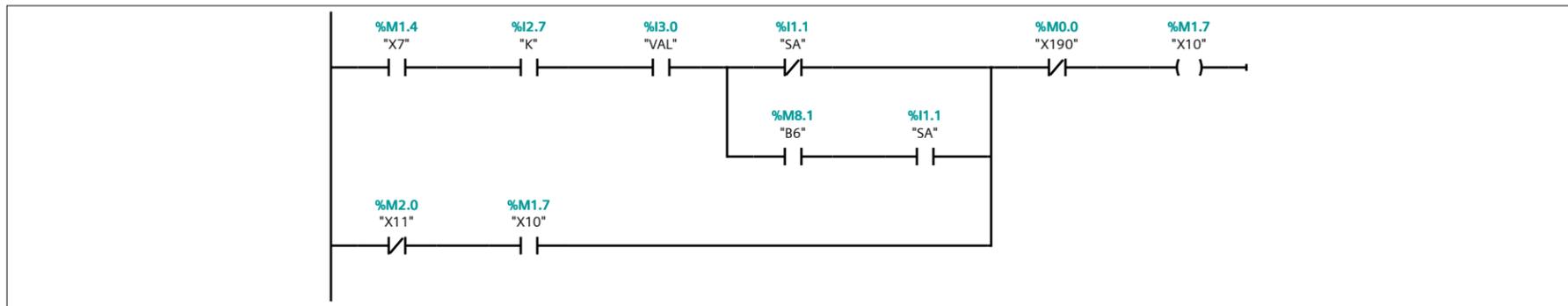
Réseau 18 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BR1G"	%I 2.2	Bool	

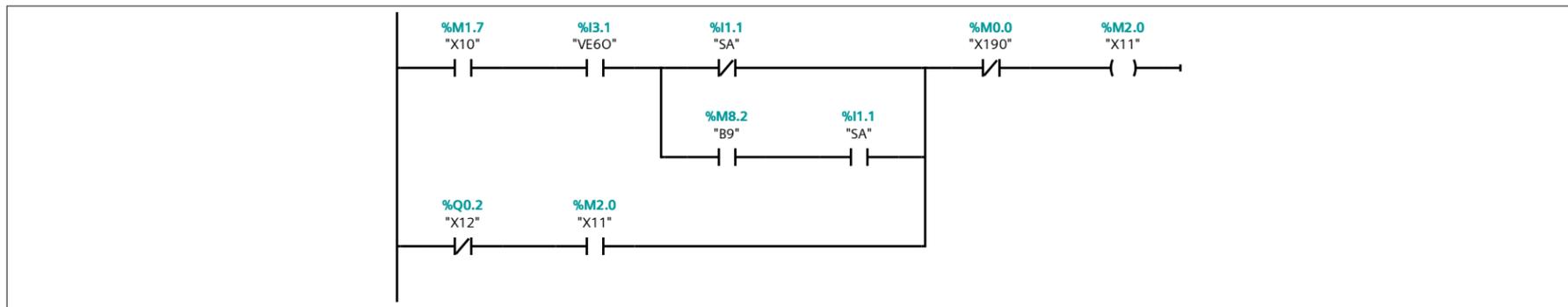
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BR1K"	%I2.1	Bool	
"BR1S"	%I2.3	Bool	
"DCMT1"	%I2.0	Bool	
"V1G"	%I2.5	Bool	
"V1K"	%I2.4	Bool	
"V1S"	%I2.6	Bool	
"X5"	%M1.2	Bool	
"X9"	%M1.6	Bool	
"X32"	%M3.5	Bool	
"X39"	%Q1.4	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 19 :



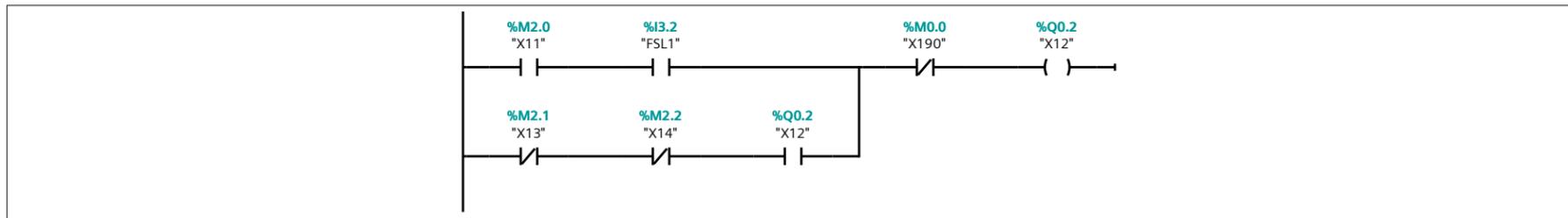
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B6"	%M8.1	Bool	
"K"	%I2.7	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"VAL"	%I3.0	Bool	
"X7"	%M1.4	Bool	
"X10"	%M1.7	Bool	
"X11"	%M2.0	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 20 :



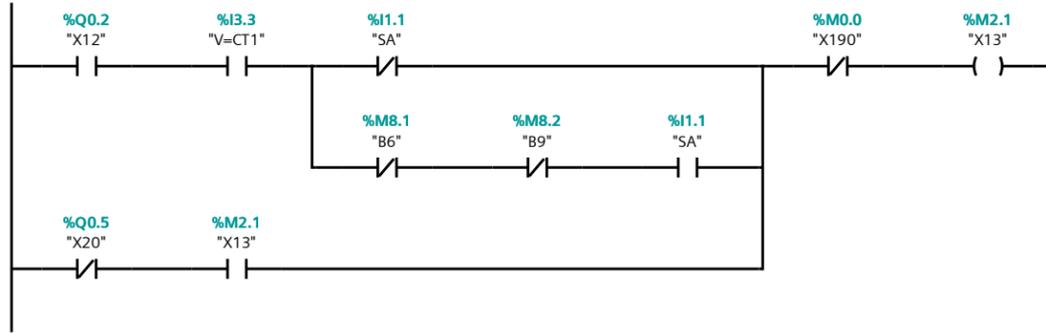
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B9"	%M8.2	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"VE60"	%I3.1	Bool	
"X10"	%M1.7	Bool	
"X11"	%M2.0	Bool	
"X12"	%Q0.2	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 21 :



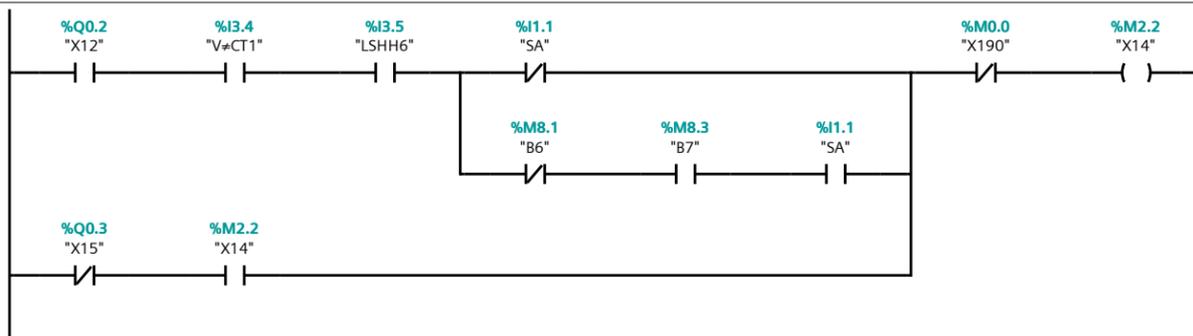
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"FSL1"	%I3.2	Bool	
"X11"	%M2.0	Bool	
"X12"	%Q0.2	Bool	
"X13"	%M2.1	Bool	
"X14"	%M2.2	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 22 :



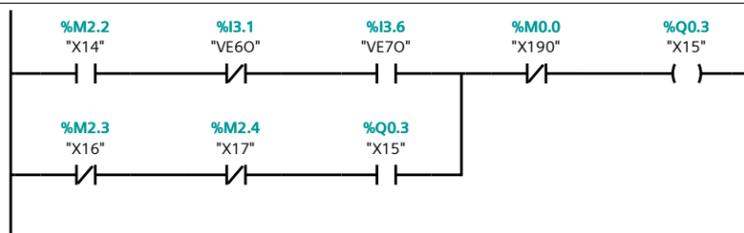
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B6"	%M8.1	Bool	
"B9"	%M8.2	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"V=CT1"	%I3.3	Bool	
"X12"	%Q0.2	Bool	
"X13"	%M2.1	Bool	
"X20"	%Q0.5	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 23 :



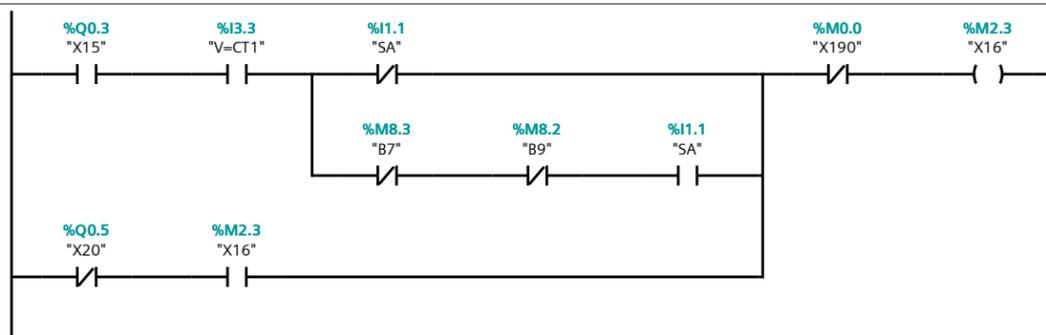
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B6"	%M8.1	Bool	
"B7"	%M8.3	Bool	
"LSHH6"	%I3.5	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"V≠CT1"	%I3.4	Bool	
"X12"	%Q0.2	Bool	
"X14"	%M2.2	Bool	
"X15"	%Q0.3	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 24 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"VE60"	%I3.1	Bool	
"VE70"	%I3.6	Bool	
"X14"	%M2.2	Bool	
"X15"	%Q0.3	Bool	
"X16"	%M2.3	Bool	
"X17"	%M2.4	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

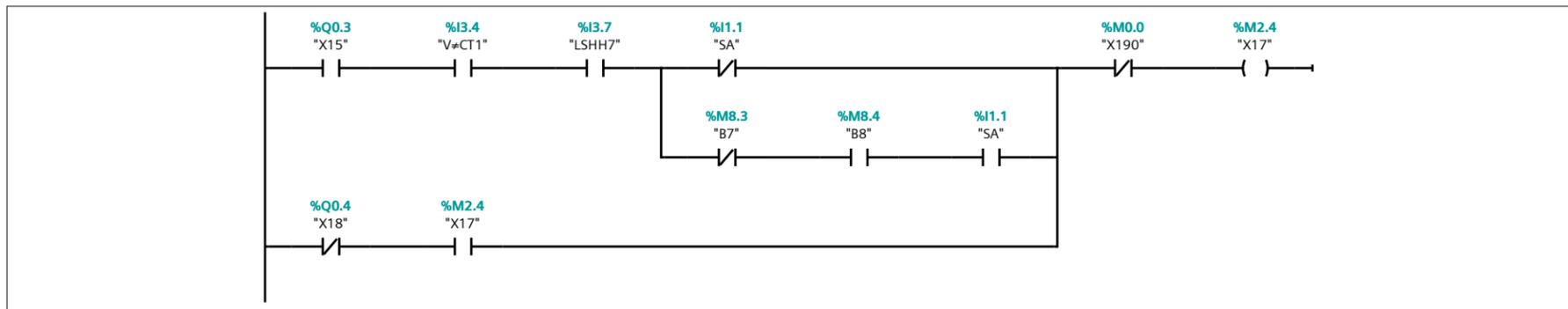
Réseau 25 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B7"	%M8.3	Bool	
"B9"	%M8.2	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"V=CT1"	%I3.3	Bool	
"X15"	%Q0.3	Bool	

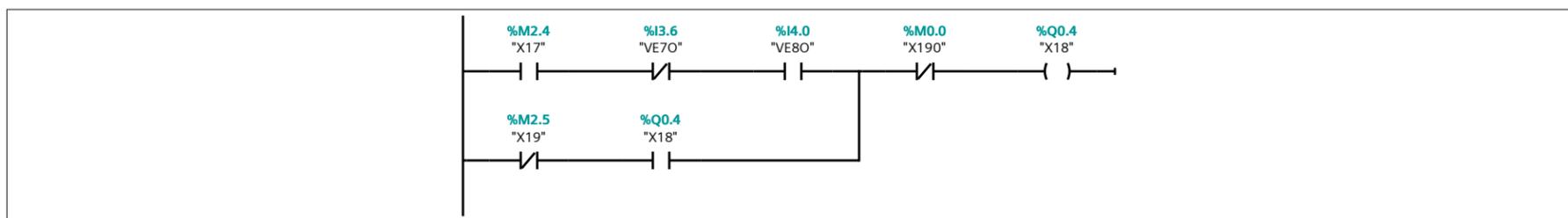
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"X16"	%M2.3	Bool	
"X20"	%Q0.5	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 26 :



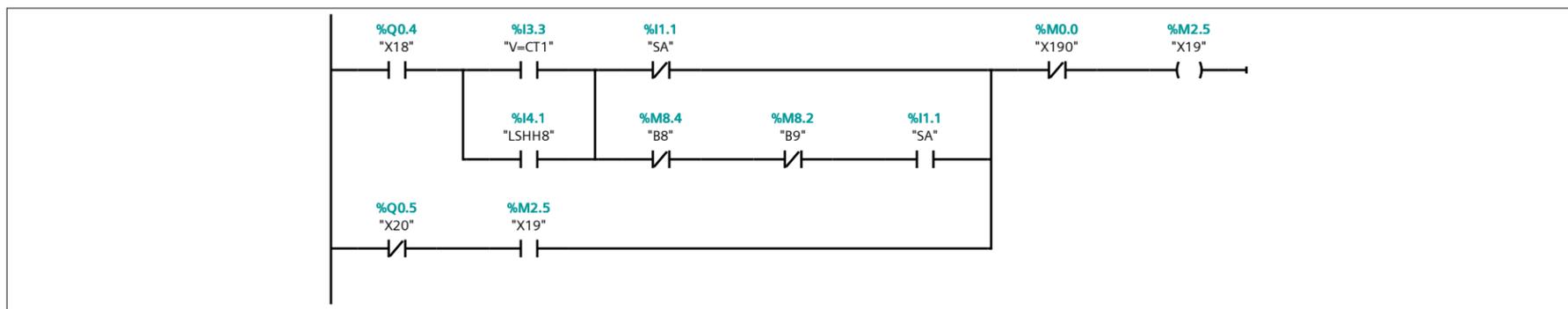
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B7"	%M8.3	Bool	
"B8"	%M8.4	Bool	
"LSHH7"	%I3.7	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"V≠CT1"	%I3.4	Bool	
"X15"	%Q0.3	Bool	
"X17"	%M2.4	Bool	
"X18"	%Q0.4	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 27 :



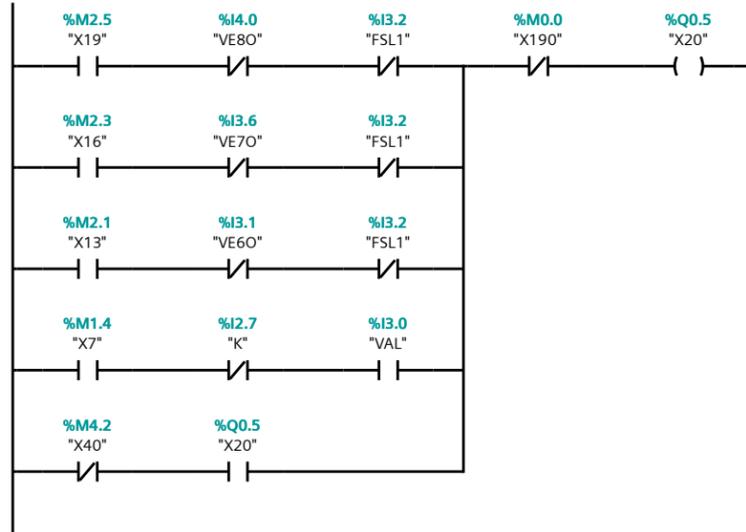
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"VE70"	%I3.6	Bool	
"VE80"	%I4.0	Bool	
"X17"	%M2.4	Bool	
"X18"	%Q0.4	Bool	
"X19"	%M2.5	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 28 :



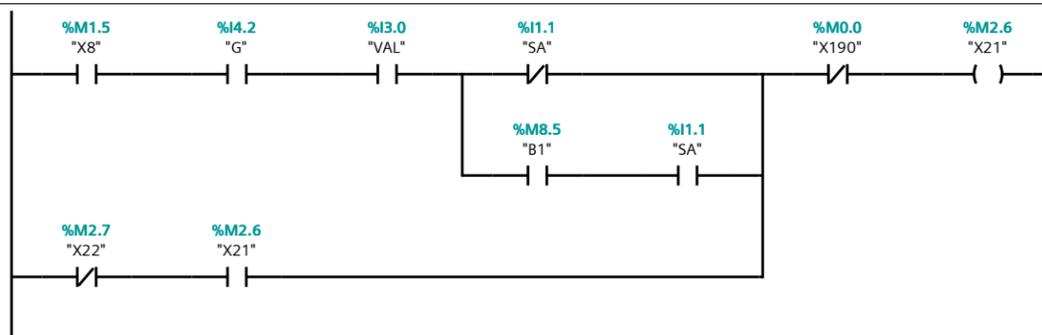
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B8"	%M8.4	Bool	
"B9"	%M8.2	Bool	
"LSHH8"	%I4.1	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"V=CT1"	%I3.3	Bool	
"X18"	%Q0.4	Bool	
"X19"	%M2.5	Bool	
"X20"	%Q0.5	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 29 :



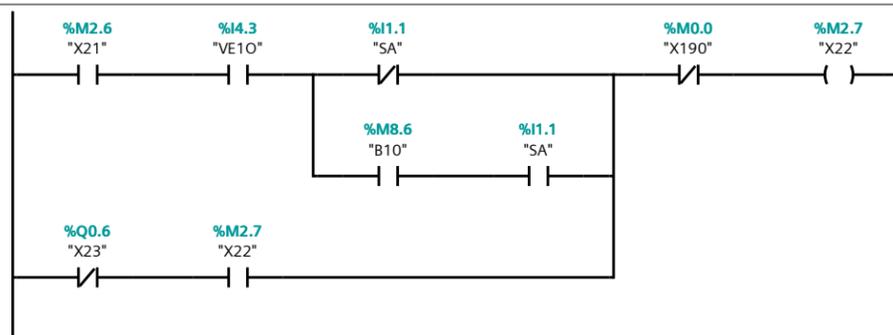
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"FSL1"	%I3.2	Bool	
"K"	%I2.7	Bool	
"VAL"	%I3.0	Bool	
"VE60"	%I3.1	Bool	
"VE70"	%I3.6	Bool	
"VE80"	%I4.0	Bool	
"X7"	%M1.4	Bool	
"X13"	%M2.1	Bool	
"X16"	%M2.3	Bool	
"X19"	%M2.5	Bool	
"X20"	%Q0.5	Bool	
"X40"	%M4.2	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 30 :



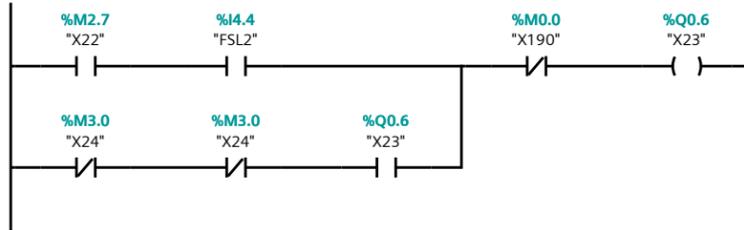
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B1"	%M8.5	Bool	
"G"	%I4.2	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"VAL"	%I3.0	Bool	
"X8"	%M1.5	Bool	
"X21"	%M2.6	Bool	
"X22"	%M2.7	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 31 :



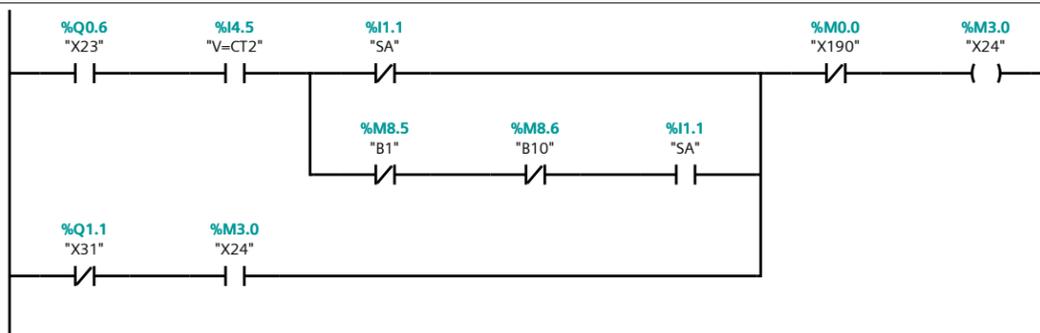
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B10"	%M8.6	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"VE10"	%I4.3	Bool	
"X21"	%M2.6	Bool	
"X22"	%M2.7	Bool	
"X23"	%Q0.6	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 32 :



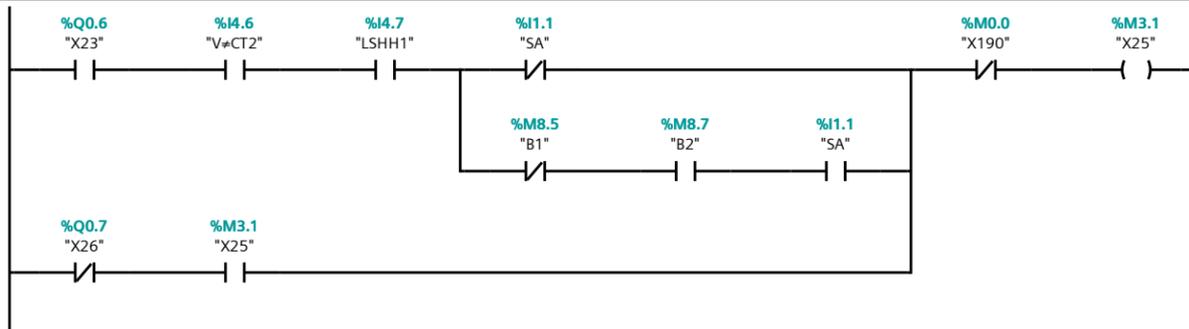
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"FSL2"	%I4.4	Bool	
"X22"	%M2.7	Bool	
"X23"	%Q0.6	Bool	
"X24"	%M3.0	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 33 :



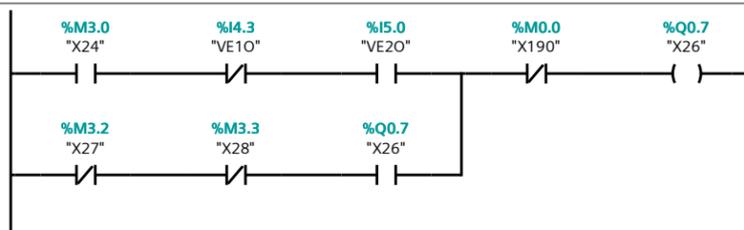
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B1"	%M8.5	Bool	
"B10"	%M8.6	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"V=CT2"	%I4.5	Bool	
"X23"	%Q0.6	Bool	
"X24"	%M3.0	Bool	
"X31"	%Q1.1	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 34 :



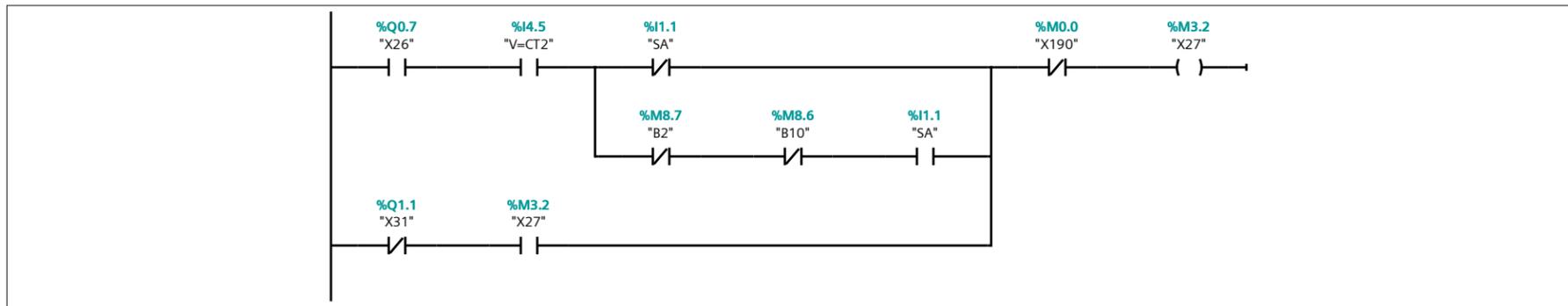
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B1"	%M8.5	Bool	
"B2"	%M8.7	Bool	
"LSHH1"	%I4.7	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"V≠CT2"	%I4.6	Bool	
"X23"	%Q0.6	Bool	
"X25"	%M3.1	Bool	
"X26"	%Q0.7	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 35 :



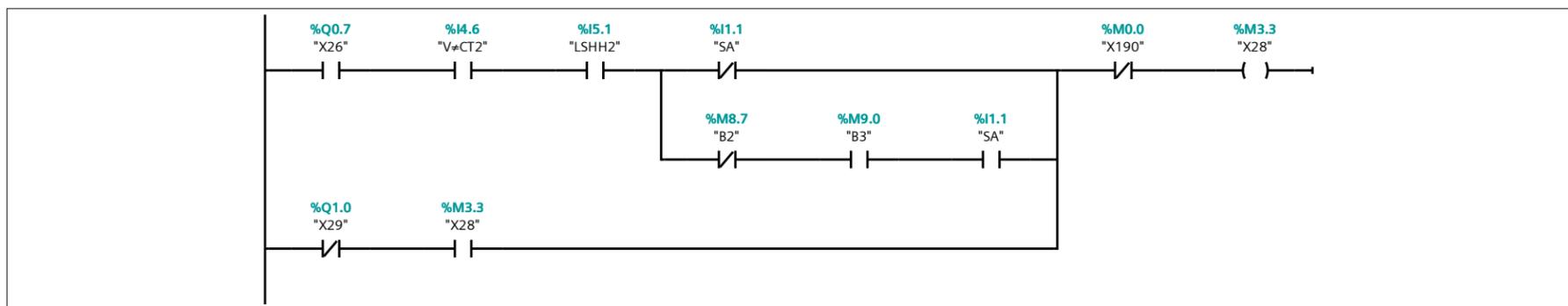
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"VE10"	%I4.3	Bool	
"VE20"	%I5.0	Bool	
"X24"	%M3.0	Bool	
"X26"	%Q0.7	Bool	
"X27"	%M3.2	Bool	
"X28"	%M3.3	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 36 :



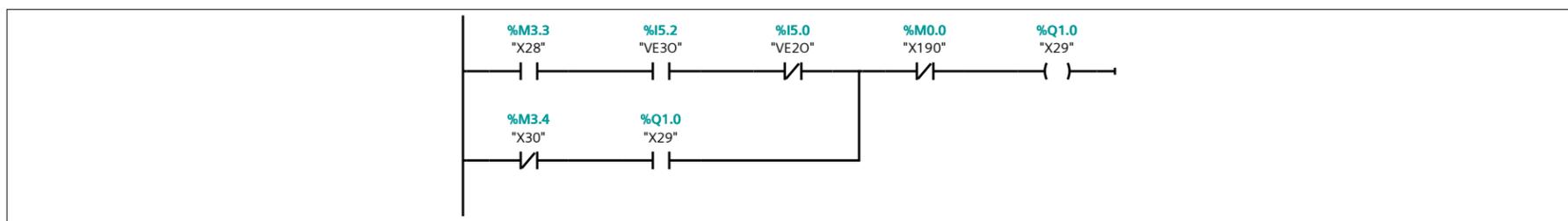
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B2"	%M8.7	Bool	
"B10"	%M8.6	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"V=CT2"	%I4.5	Bool	
"X26"	%Q0.7	Bool	
"X27"	%M3.2	Bool	
"X31"	%Q1.1	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 37 :



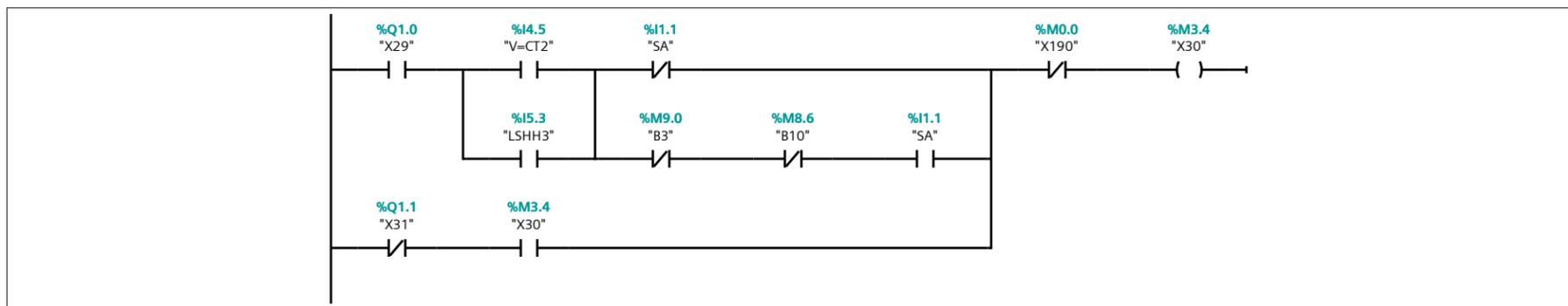
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B2"	%M8.7	Bool	
"B3"	%M9.0	Bool	
"LSHH2"	%I5.1	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"V≠CT2"	%I4.6	Bool	
"X26"	%Q0.7	Bool	
"X28"	%M3.3	Bool	
"X29"	%Q1.0	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 38 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"VE20"	%I5.0	Bool	
"VE30"	%I5.2	Bool	
"X28"	%M3.3	Bool	
"X29"	%Q1.0	Bool	
"X30"	%M3.4	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

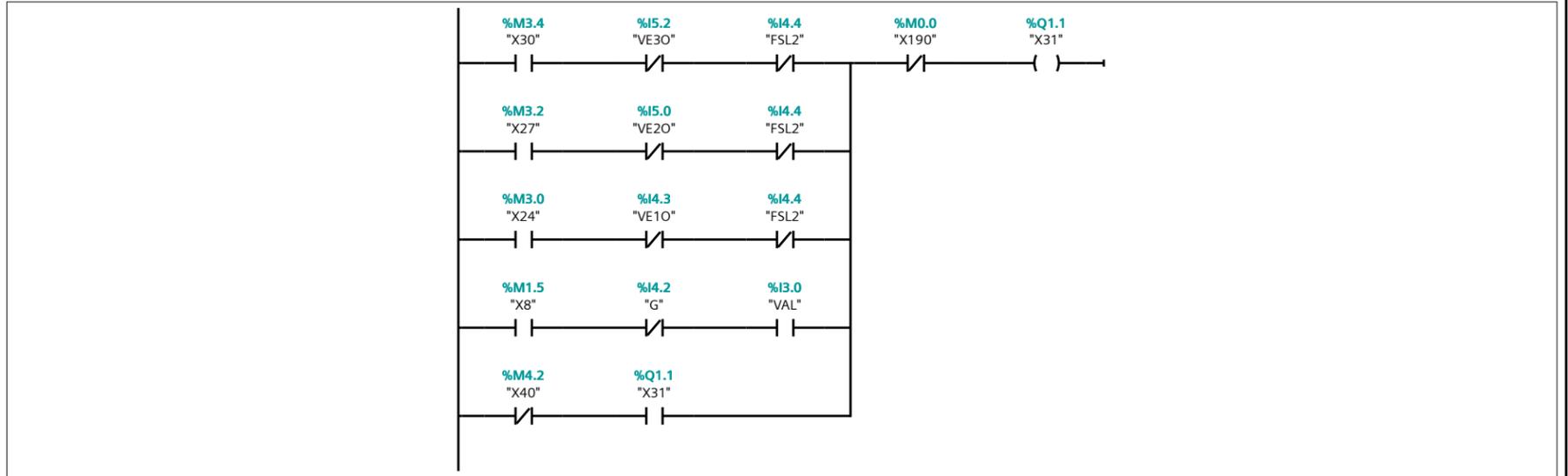
Réseau 39 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B3"	%M9.0	Bool	
"B10"	%M8.6	Bool	

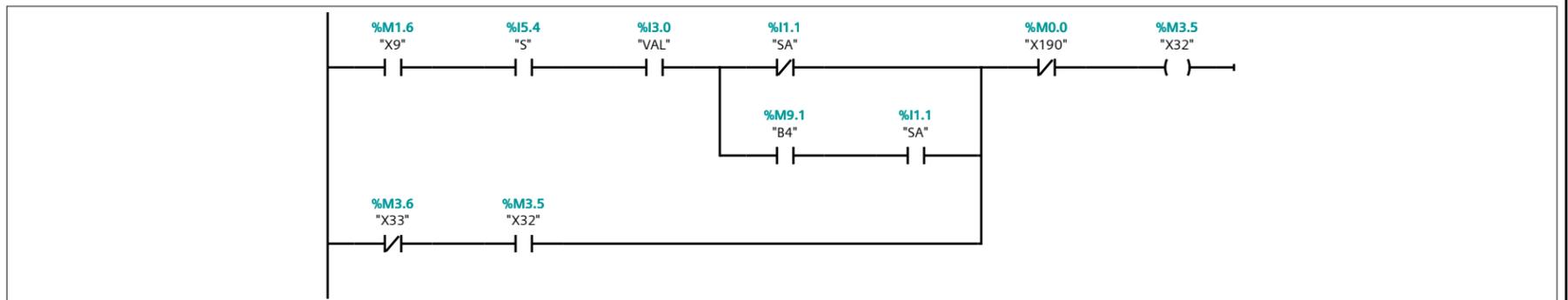
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"LSHH3"	%I5.3	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"V=CT2"	%I4.5	Bool	
"X29"	%Q1.0	Bool	
"X30"	%M3.4	Bool	
"X31"	%Q1.1	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 40 :



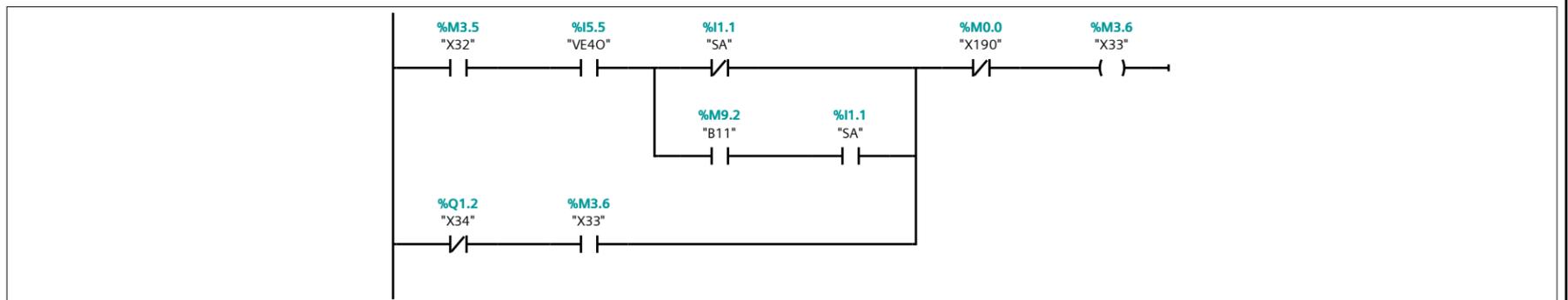
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"FSL2"	%I4.4	Bool	
"G"	%I4.2	Bool	
"VAL"	%I3.0	Bool	
"VE10"	%I4.3	Bool	
"VE20"	%I5.0	Bool	
"VE30"	%I5.2	Bool	
"X8"	%M1.5	Bool	
"X24"	%M3.0	Bool	
"X27"	%M3.2	Bool	
"X30"	%M3.4	Bool	
"X31"	%Q1.1	Bool	
"X40"	%M4.2	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 41 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B4"	%M9.1	Bool	
"S"	%I5.4	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"VAL"	%I3.0	Bool	
"X9"	%M1.6	Bool	
"X32"	%M3.5	Bool	
"X33"	%M3.6	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

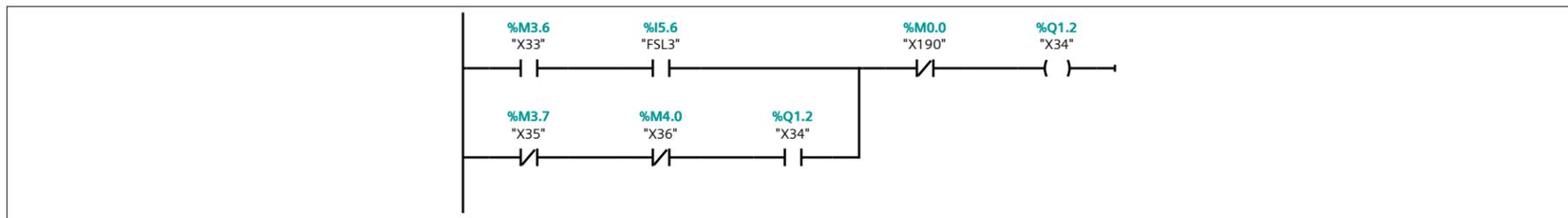
Réseau 42 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B11"	%M9.2	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"VE40"	%I5.5	Bool	

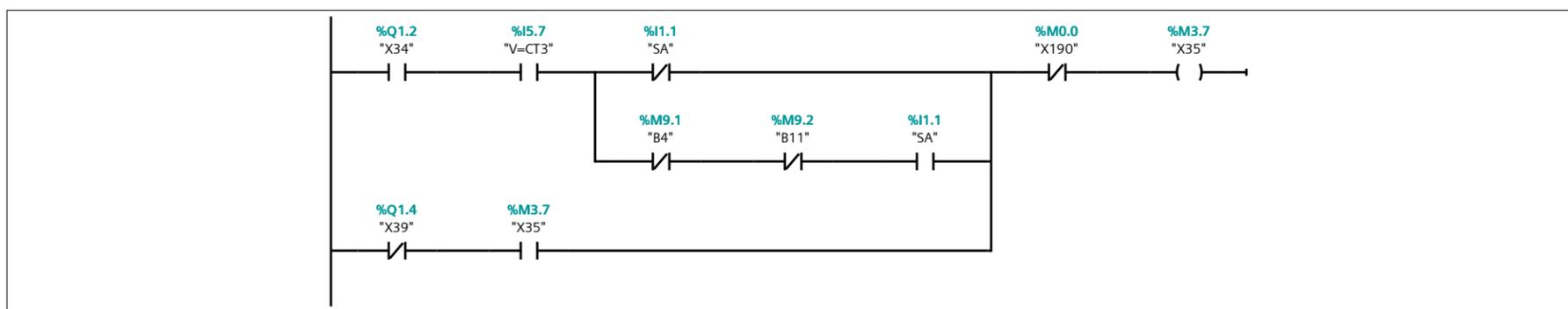
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"X32"	%M3.5	Bool	
"X33"	%M3.6	Bool	
"X34"	%Q1.2	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 43 :



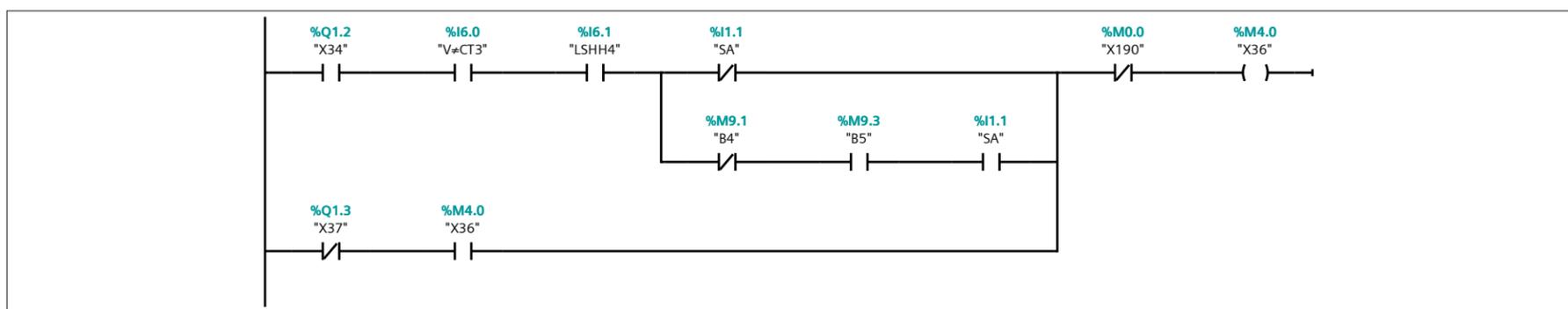
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"FSL3"	%I5.6	Bool	
"X33"	%M3.6	Bool	
"X34"	%Q1.2	Bool	
"X35"	%M3.7	Bool	
"X36"	%M4.0	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 44 :



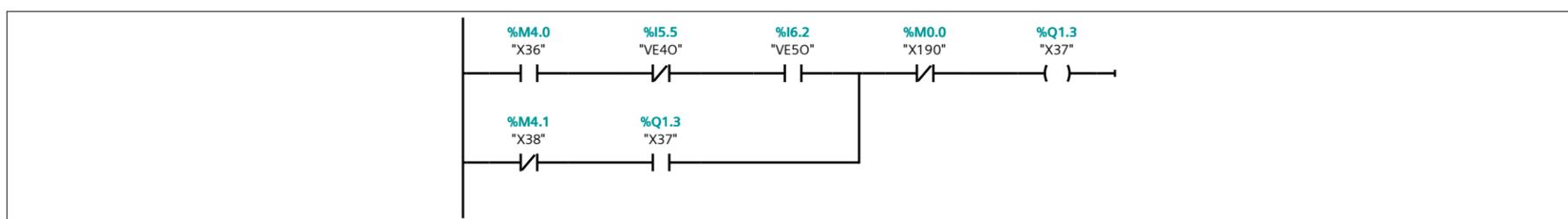
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B4"	%M9.1	Bool	
"B11"	%M9.2	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"V=CT3"	%I5.7	Bool	
"X34"	%Q1.2	Bool	
"X35"	%M3.7	Bool	
"X39"	%Q1.4	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 45 :



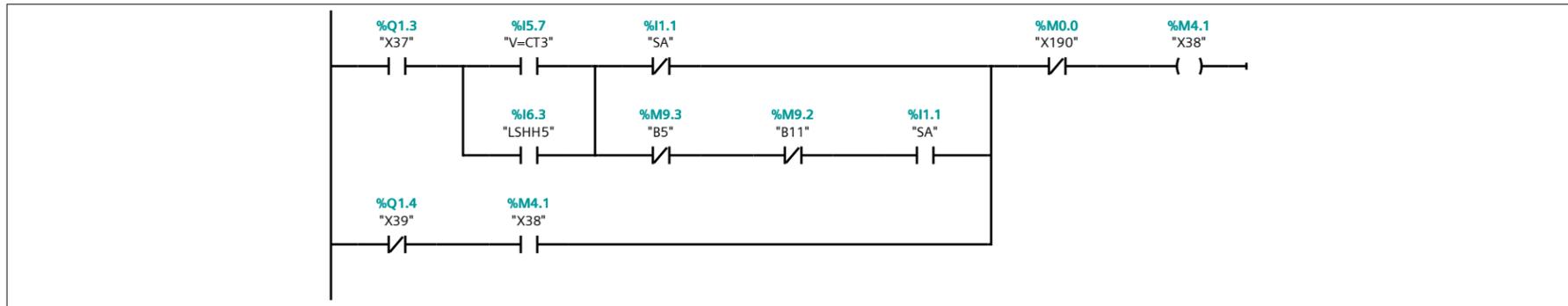
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B4"	%M9.1	Bool	
"B5"	%M9.3	Bool	
"LSHH4"	%I6.1	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"V≠CT3"	%I6.0	Bool	
"X34"	%Q1.2	Bool	
"X36"	%M4.0	Bool	
"X37"	%Q1.3	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 46 :



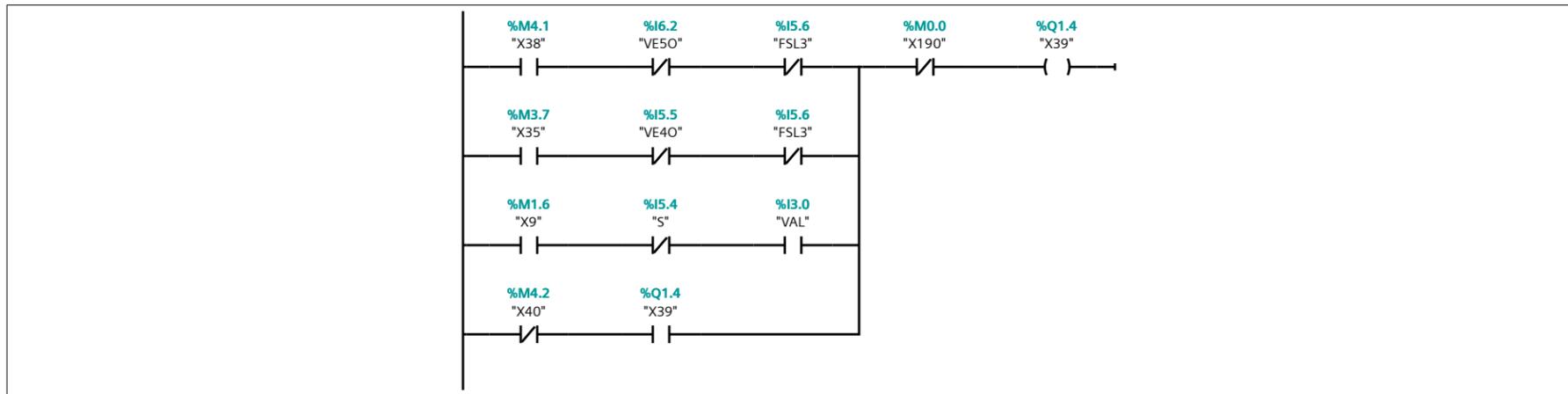
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"VE40"	%I5.5	Bool	
"VE50"	%I6.2	Bool	
"X36"	%M4.0	Bool	
"X37"	%Q1.3	Bool	
"X38"	%M4.1	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 47 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B5"	%M9.3	Bool	
"B11"	%M9.2	Bool	
"LSHH5"	%I6.3	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"V=CT3"	%I5.7	Bool	
"X37"	%Q1.3	Bool	
"X38"	%M4.1	Bool	
"X39"	%Q1.4	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

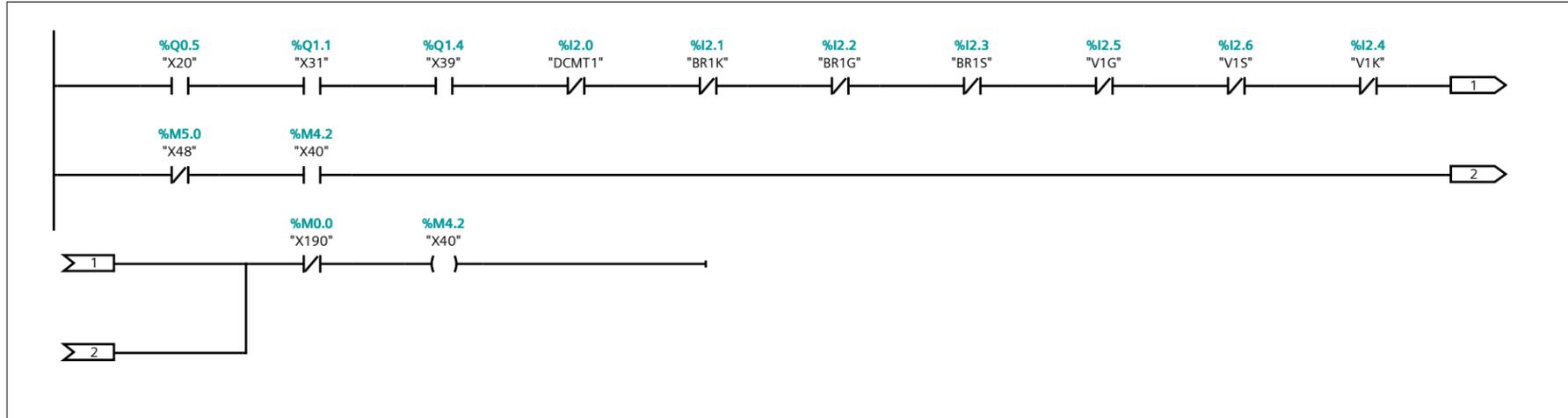
Réseau 48 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"FSL3"	%I5.6	Bool	
"S"	%I5.4	Bool	
"VAL"	%I3.0	Bool	
"VE40"	%I5.5	Bool	
"VE50"	%I6.2	Bool	
"X9"	%M1.6	Bool	
"X35"	%M3.7	Bool	
"X38"	%M4.1	Bool	
"X39"	%Q1.4	Bool	
"X40"	%M4.2	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 49 :

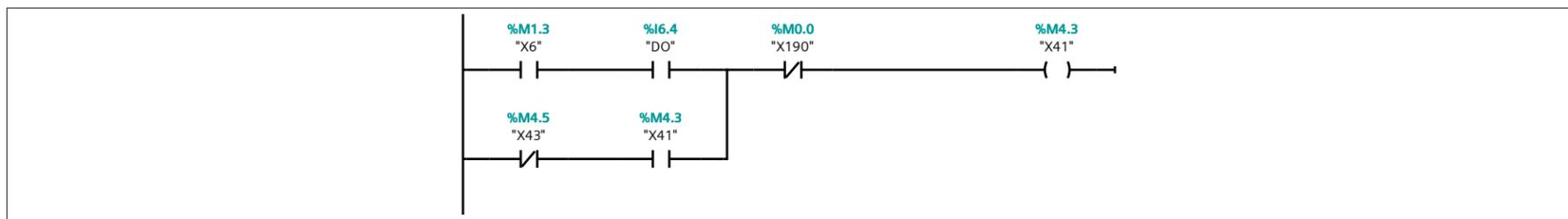
Réseau 49 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BR1G"	%I2.2	Bool	
"BR1K"	%I2.1	Bool	
"BR1S"	%I2.3	Bool	

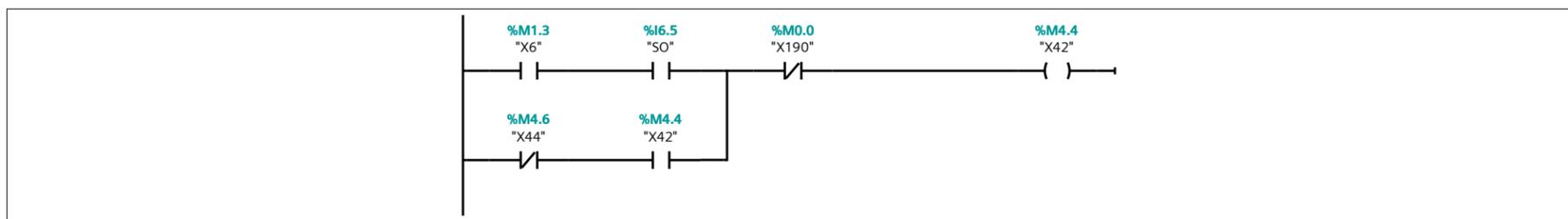
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"DCMT1"	%I2.0	Bool	
"V1G"	%I2.5	Bool	
"V1K"	%I2.4	Bool	
"V1S"	%I2.6	Bool	
"X20"	%Q0.5	Bool	
"X31"	%Q1.1	Bool	
"X39"	%Q1.4	Bool	
"X40"	%M4.2	Bool	
"X48"	%M5.0	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 50 :



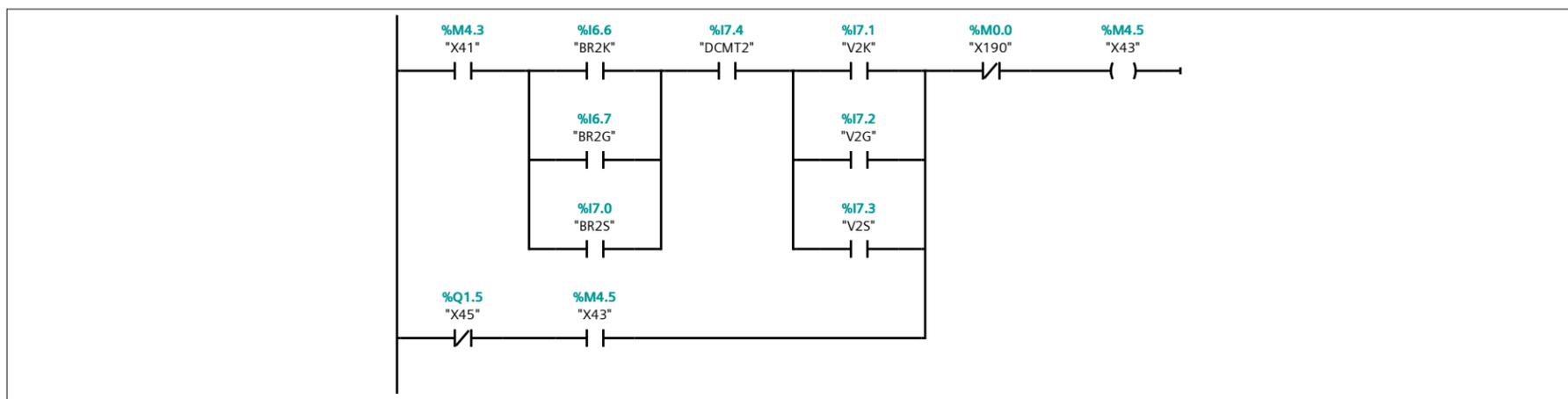
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"DO"	%I6.4	Bool	
"X6"	%M1.3	Bool	
"X41"	%M4.3	Bool	
"X43"	%M4.5	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 51 :



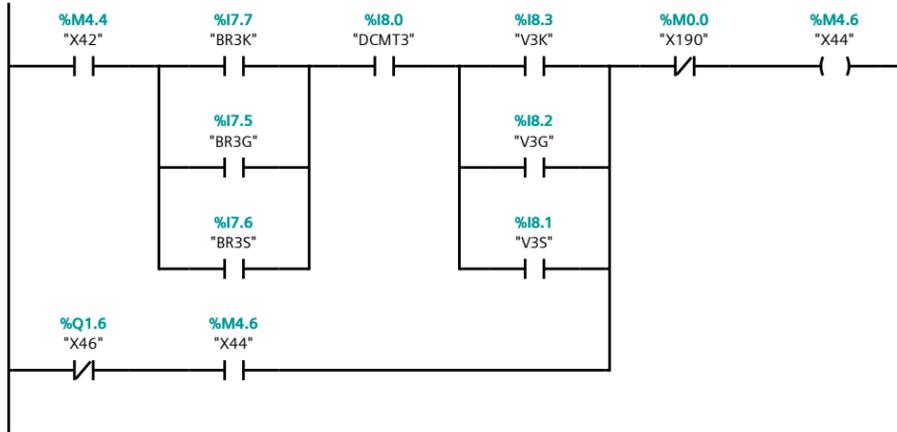
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"SO"	%I6.5	Bool	
"X6"	%M1.3	Bool	
"X42"	%M4.4	Bool	
"X44"	%M4.6	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 52 :



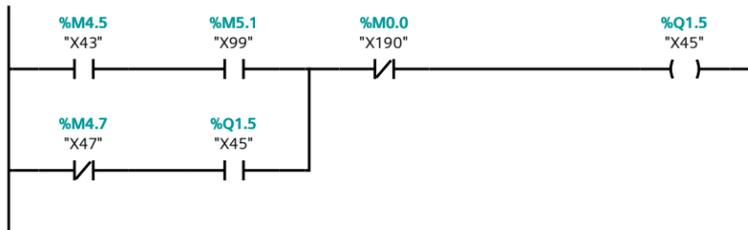
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BR2G"	%I6.7	Bool	
"BR2K"	%I6.6	Bool	
"BR2S"	%I7.0	Bool	
"DCMT2"	%I7.4	Bool	
"V2G"	%I7.2	Bool	
"V2K"	%I7.1	Bool	
"V2S"	%I7.3	Bool	
"X41"	%M4.3	Bool	
"X43"	%M4.5	Bool	
"X45"	%Q1.5	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 53 :



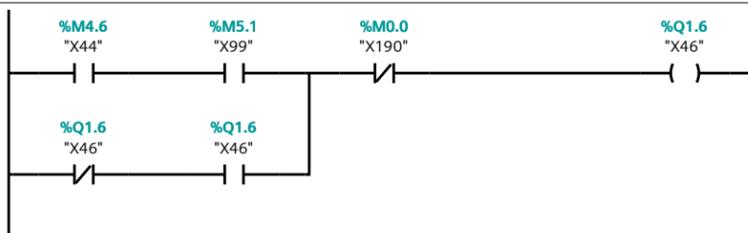
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BR3G"	%I 7.5	Bool	
"BR3K"	%I 7.7	Bool	
"BR3S"	%I 7.6	Bool	
"DCMT3"	%I 8.0	Bool	
"V3G"	%I 8.2	Bool	
"V3K"	%I 8.3	Bool	
"V3S"	%I 8.1	Bool	
"X42"	%M4.4	Bool	
"X44"	%M4.6	Bool	
"X46"	%Q1.6	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 54 :



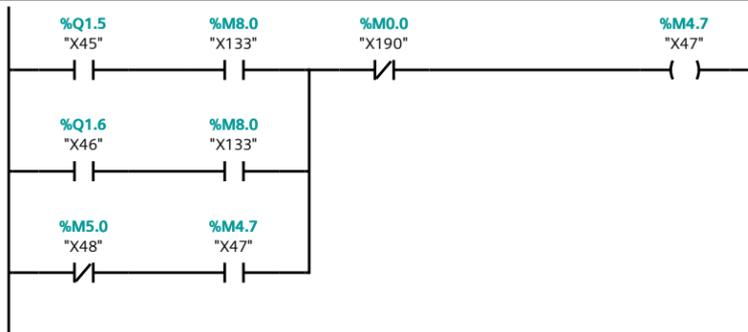
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"X43"	%M4.5	Bool	
"X45"	%Q1.5	Bool	
"X47"	%M4.7	Bool	
"X99"	%M5.1	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 55 :



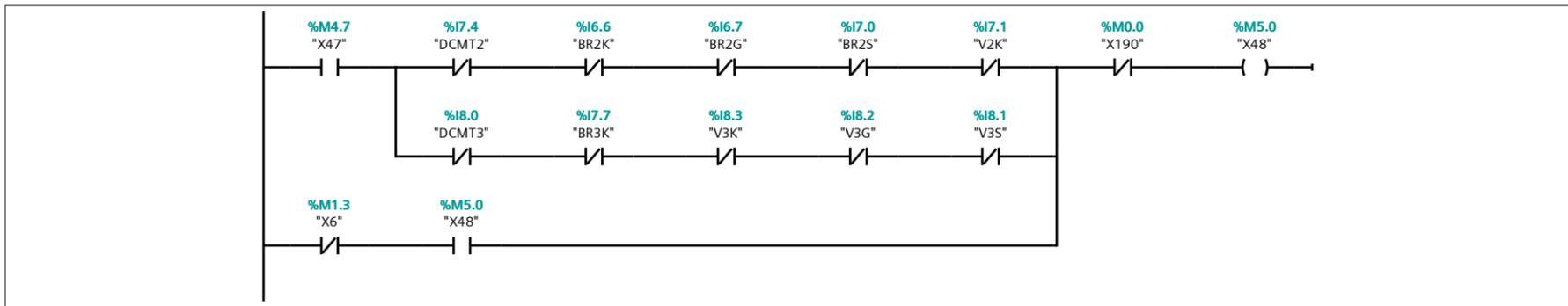
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"X44"	%M4.6	Bool	
"X46"	%Q1.6	Bool	
"X99"	%M5.1	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 56 :



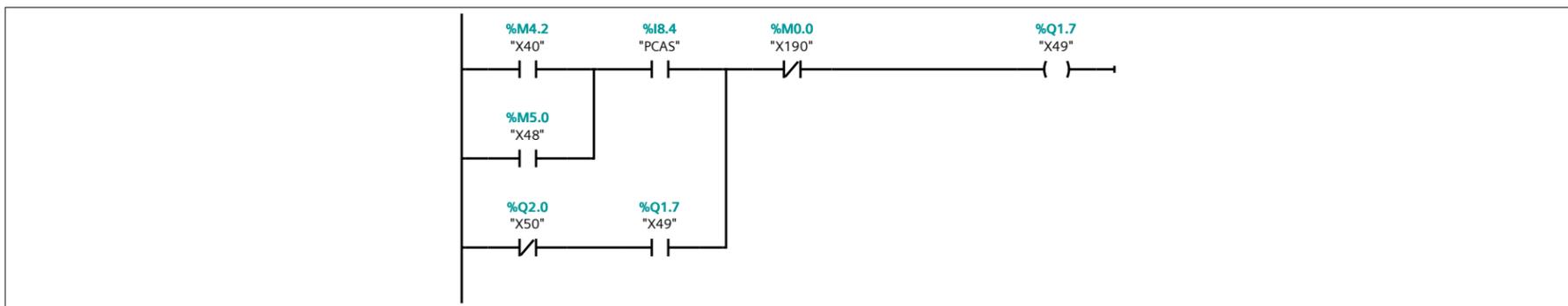
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"X45"	%Q1.5	Bool	
"X46"	%Q1.6	Bool	
"X47"	%M4.7	Bool	
"X48"	%M5.0	Bool	
"X133"	%M8.0	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 57 :



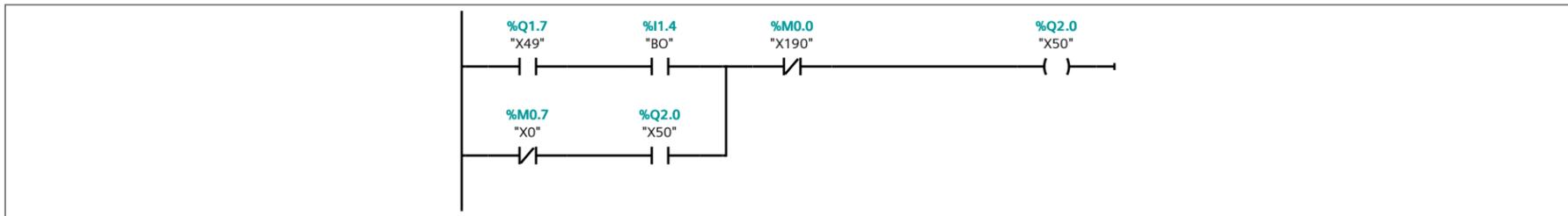
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BR2G"	%I6.7	Bool	
"BR2K"	%I6.6	Bool	
"BR2S"	%I7.0	Bool	
"BR3K"	%I7.7	Bool	
"DCMT2"	%I7.4	Bool	
"DCMT3"	%I8.0	Bool	
"V2K"	%I7.1	Bool	
"V3G"	%I8.2	Bool	
"V3K"	%I8.3	Bool	
"V3S"	%I8.1	Bool	
"X6"	%M1.3	Bool	
"X47"	%M4.7	Bool	
"X48"	%M5.0	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 58 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"PCAS"	%I8.4	Bool	
"X40"	%M4.2	Bool	
"X48"	%M5.0	Bool	
"X49"	%Q1.7	Bool	
"X50"	%Q2.0	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 59 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"BO"	%I1.4	Bool	
"X0"	%M0.7	Bool	
"X49"	%Q1.7	Bool	
"X50"	%Q2.0	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

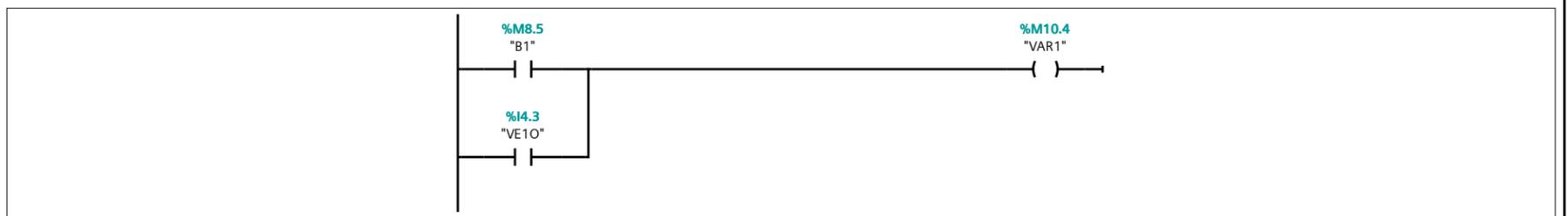
Réseau 60 :

%DB1 "Bloc_1_DB"	
%FB1 "Bloc_1"	
EN	ENO
%M0.0 "X190"	X190 X99 → "X99"
%Q1.5 "X45"	X45 X100 → "X100"
%Q1.6 "X46"	X46 X101 → "X101"
%I4.2 "G"	G X102 → "X102"
%I5.4 "S"	S X103 → "X103"
%I2.7 "K"	K X104 → "X104"
%I1.1 "SA"	SA X105 → "X105"
%I3.0 "VAL"	VAL X106 → "X106"
%I8.5 "VS10"	VS10 X107 → "X107"
%I8.6 "VS20"	VS20 X108 → "X108"
%I8.7 "VS30"	VS30 X109 → "X109"
%I9.0 "VS40"	VS40 X110 → "X110"
%I9.1 "VS50"	VS50 X111 → "X111"
%I9.2 "VS60"	VS60 X112 → "X112"
%I9.3 "VS70"	VS70 X113 → "X113"
%I9.4 "VS80"	VS80 X114 → "X114"
%I3.2 "FSL1"	FSL1 X115 → "X115"
%I4.4 "FSL2"	FSL2 X116 → "X116"
%I5.6 "FSL3"	FSL3 X117 → "X117"
%M8.2 "B9"	B9 X118 → "X118"
%M8.6 "B10"	B10 X119 → "X119"
%M9.2 "B11"	B11 X120 → "X120"
%M9.4 "B12"	B12 X121 → "X121"
%M9.5 "B13"	B13 X122 → "X122"
%M9.6 "B14"	B14 X123 → "X123"
%M9.7 "B15"	B15 X124 → "X124"
%M10.0 "B16"	B16 X125 → "X125"
%M10.1 "B17"	B17 X126 → "X126"
%M10.2 "B18"	B18 X127 → "X127"
%M10.3 "B19"	B19 X128 → "X128"
%I3.3 "V=CT1"	V=CT1 X129 → "X129"
%I4.5 "V=CT2"	V=CT2 X130 → "X130"
%I5.7 "V=CT3"	V=CT3 X131 → "X131"
%I3.4 "V#CT1"	V#CT1 X132 → "X132"
%I4.6 "V#CT2"	V#CT2 X133 → "X133"
%I6.0 "V#CT3"	V#CT3
%I9.5 "LSLL1"	LSLL1
%I9.6 "LSLL2"	LSLL2
%I9.7 "LSLL3"	LSLL3
%I10.0 "LSLL4"	LSLL4
%I10.1 "LSLL5"	LSLL5
%I10.2 "LSLL6"	LSLL6
%I10.3 "LSLL7"	LSLL7
%I10.4 "LSLL8"	LSLL8

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B9"	%M8.2	Bool	
"B10"	%M8.6	Bool	
"B11"	%M9.2	Bool	
"B12"	%M9.4	Bool	
"B13"	%M9.5	Bool	
"B14"	%M9.6	Bool	
"B15"	%M9.7	Bool	
"B16"	%M10.0	Bool	
"B17"	%M10.1	Bool	
"B18"	%M10.2	Bool	

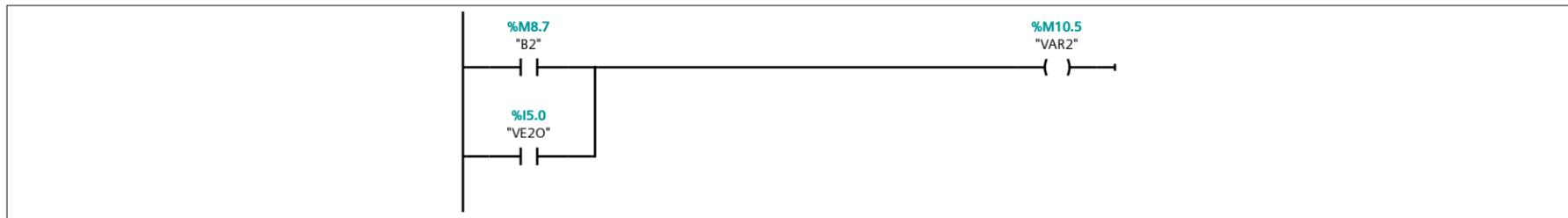
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B19"	%M10.3	Bool	
"FSL1"	%I3.2	Bool	
"FSL2"	%I4.4	Bool	
"FSL3"	%I5.6	Bool	
"G"	%I4.2	Bool	
"K"	%I2.7	Bool	
"LSLL1"	%I9.5	Bool	
"LSLL2"	%I9.6	Bool	
"LSLL3"	%I9.7	Bool	
"LSLL4"	%I10.0	Bool	
"LSLL5"	%I10.1	Bool	
"LSLL6"	%I10.2	Bool	
"LSLL7"	%I10.3	Bool	
"LSLL8"	%I10.4	Bool	
"S"	%I5.4	Bool	
"SA"	%I1.1	Bool	
"V=CT1"	%I3.3	Bool	
"V=CT2"	%I4.5	Bool	
"V=CT3"	%I5.7	Bool	
"V≠CT1"	%I3.4	Bool	
"V≠CT2"	%I4.6	Bool	
"V≠CT3"	%I6.0	Bool	
"VAL"	%I3.0	Bool	
"VS10"	%I8.5	Bool	
"VS20"	%I8.6	Bool	
"VS30"	%I8.7	Bool	
"VS40"	%I9.0	Bool	
"VS50"	%I9.1	Bool	
"VS60"	%I9.2	Bool	
"VS70"	%I9.3	Bool	
"VS80"	%I9.4	Bool	
"X45"	%Q1.5	Bool	
"X46"	%Q1.6	Bool	
"X99"	%M5.1	Bool	
"X100"	%M5.2	Bool	
"X101"	%M5.3	Bool	
"X102"	%M5.4	Bool	
"X103"	%Q2.1	Bool	
"X104"	%M5.5	Bool	
"X105"	%M5.6	Bool	
"X106"	%Q2.2	Bool	
"X107"	%M5.7	Bool	
"X108"	%M6.0	Bool	
"X109"	%Q2.3	Bool	
"X110"	%M6.1	Bool	
"X111"	%Q2.4	Bool	
"X112"	%M6.2	Bool	
"X113"	%M6.3	Bool	
"X114"	%M6.4	Bool	
"X115"	%Q2.5	Bool	
"X116"	%M6.5	Bool	
"X117"	%M6.6	Bool	
"X118"	%Q2.6	Bool	
"X119"	%M6.7	Bool	
"X120"	%M7.0	Bool	
"X121"	%Q2.7	Bool	
"X122"	%M7.1	Bool	
"X123"	%Q3.0	Bool	
"X124"	%M7.2	Bool	
"X125"	%M7.3	Bool	
"X126"	%M7.4	Bool	
"X127"	%Q3.1	Bool	
"X128"	%M7.5	Bool	
"X129"	%M7.6	Bool	
"X130"	%Q3.2	Bool	
"X131"	%M7.7	Bool	
"X132"	%Q3.3	Bool	
"X133"	%M8.0	Bool	
"X190"	%M0.0	Bool	

Réseau 61 :



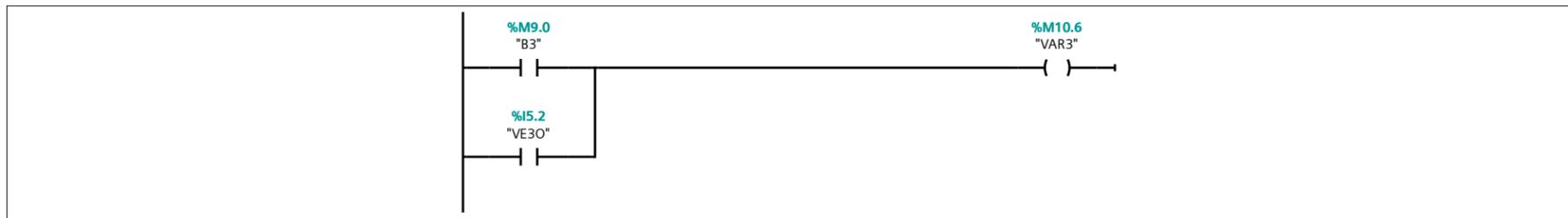
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B1"	%M8.5	Bool	
"VAR1"	%M10.4	Bool	
"VE10"	%I4.3	Bool	

Réseau 62 :



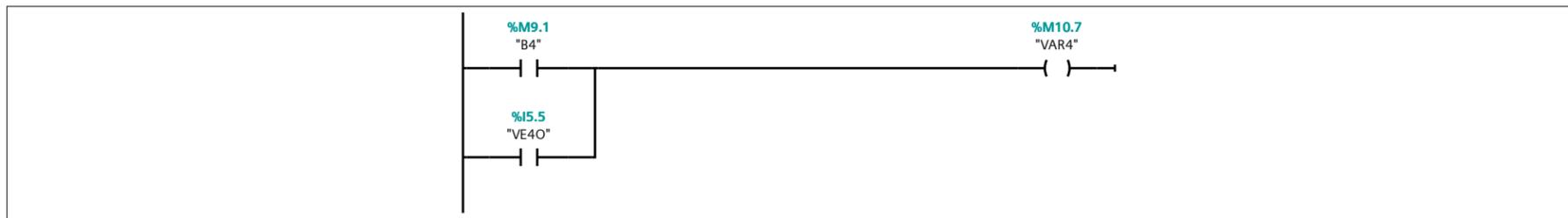
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B2"	%M8.7	Bool	
"VAR2"	%M10.5	Bool	
"VE20"	%I5.0	Bool	

Réseau 63 :



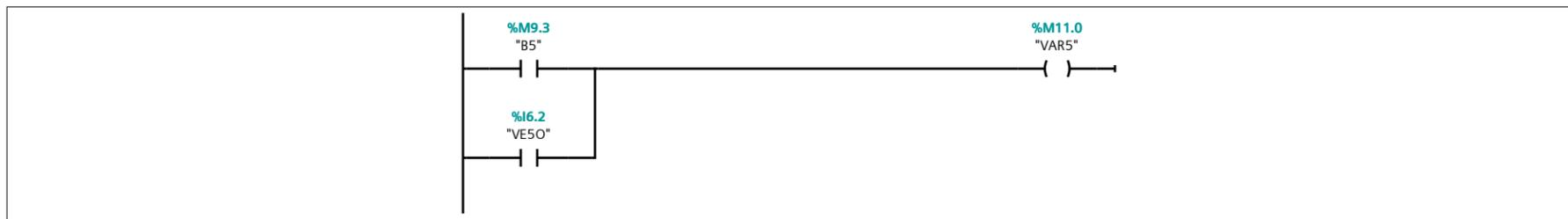
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B3"	%M9.0	Bool	
"VAR3"	%M10.6	Bool	
"VE30"	%I5.2	Bool	

Réseau 64 :



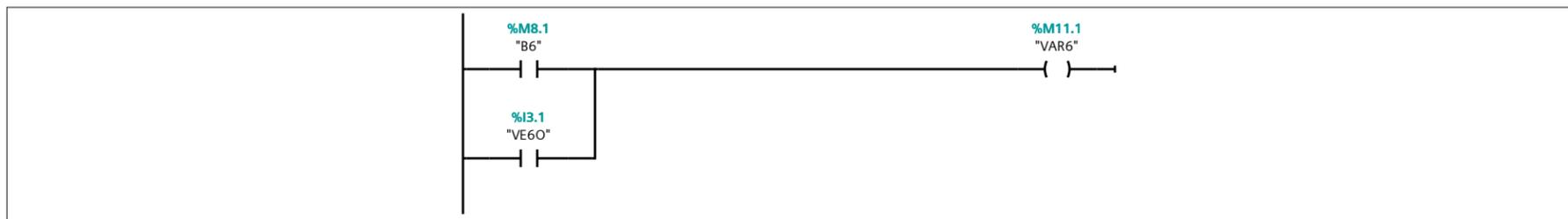
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B4"	%M9.1	Bool	
"VAR4"	%M10.7	Bool	
"VE40"	%I5.5	Bool	

Réseau 65 :



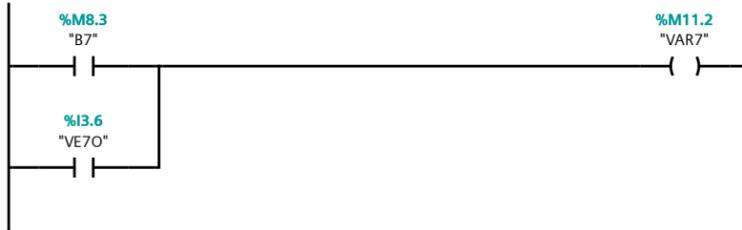
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B5"	%M9.3	Bool	
"VAR5"	%M11.0	Bool	
"VE50"	%I6.2	Bool	

Réseau 66 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B6"	%M8.1	Bool	
"VAR6"	%M11.1	Bool	
"VE60"	%I3.1	Bool	

Réseau 67 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B7"	%M8.3	Bool	
"VAR7"	%M11.2	Bool	
"VE70"	%I3.6	Bool	

Réseau 68 :



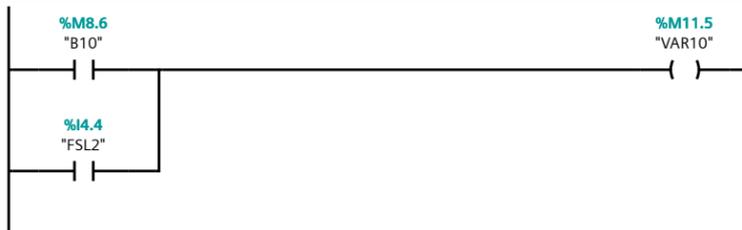
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B8"	%M8.4	Bool	
"VAR8"	%M11.3	Bool	
"VE80"	%I4.0	Bool	

Réseau 69 :



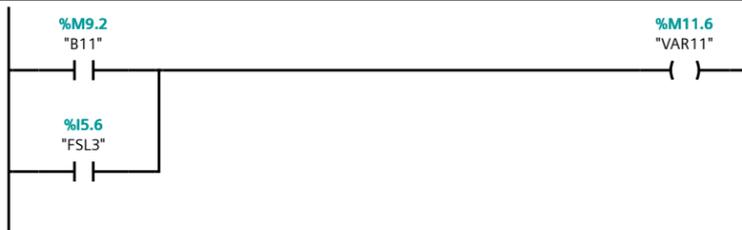
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B9"	%M8.2	Bool	
"FSL1"	%I3.2	Bool	
"VAR9"	%M11.4	Bool	

Réseau 70 :



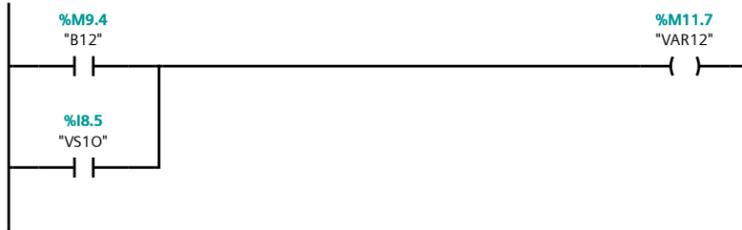
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B10"	%M8.6	Bool	
"FSL2"	%I4.4	Bool	
"VAR10"	%M11.5	Bool	

Réseau 71 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B11"	%M9.2	Bool	
"FSL3"	%I5.6	Bool	
"VAR11"	%M11.6	Bool	

Réseau 72 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B12"	%M9.4	Bool	
"VAR12"	%M11.7	Bool	
"VS10"	%I8.5	Bool	

Réseau 73 :



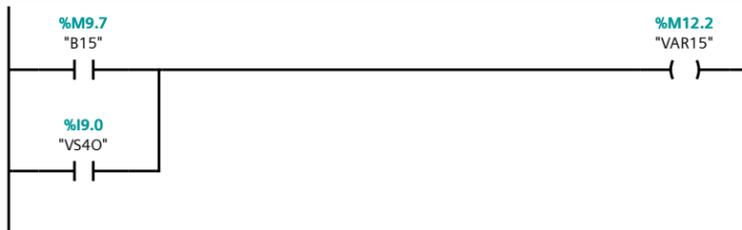
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B13"	%M9.5	Bool	
"VAR13"	%M12.0	Bool	
"VS20"	%I8.6	Bool	

Réseau 74 :



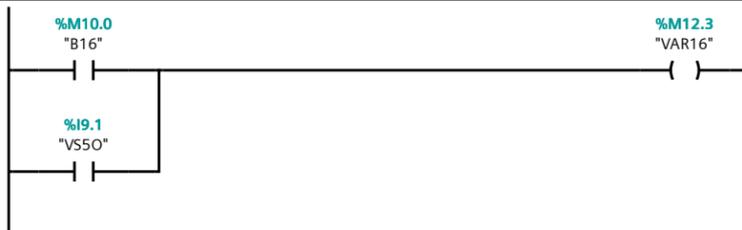
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B14"	%M9.6	Bool	
"VAR14"	%M12.1	Bool	
"VS30"	%I8.7	Bool	

Réseau 75 :



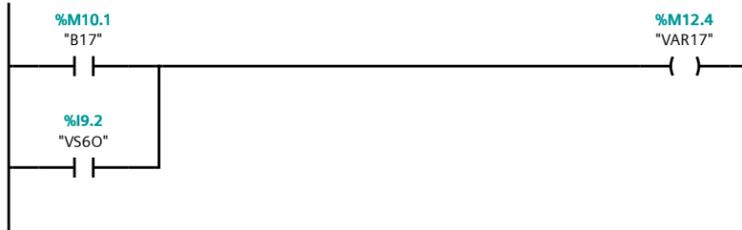
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B15"	%M9.7	Bool	
"VAR15"	%M12.2	Bool	
"VS40"	%I9.0	Bool	

Réseau 76 :



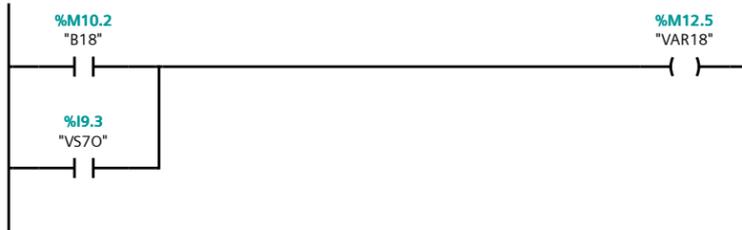
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B16"	%M10.0	Bool	
"VAR16"	%M12.3	Bool	
"VS50"	%I9.1	Bool	

Réseau 77 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B17"	%M10.1	Bool	
"VAR17"	%M12.4	Bool	
"VS60"	%I9.2	Bool	

Réseau 78 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B18"	%M10.2	Bool	
"VAR18"	%M12.5	Bool	
"VS70"	%I9.3	Bool	

Réseau 79 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
"B19"	%M10.3	Bool	
"VAR19"	%M12.6	Bool	
"VS80"	%I9.4	Bool	

mohamedimene / PLC_1 [CPU 315-2 DP] / Blocs de programme

Bloc_1 [FB1]

Bloc_1 Propriétés

Général

Nom	Bloc_1	Numéro	1	Type	FB	Langage	CONT
Numérotation	Automatique						

Information

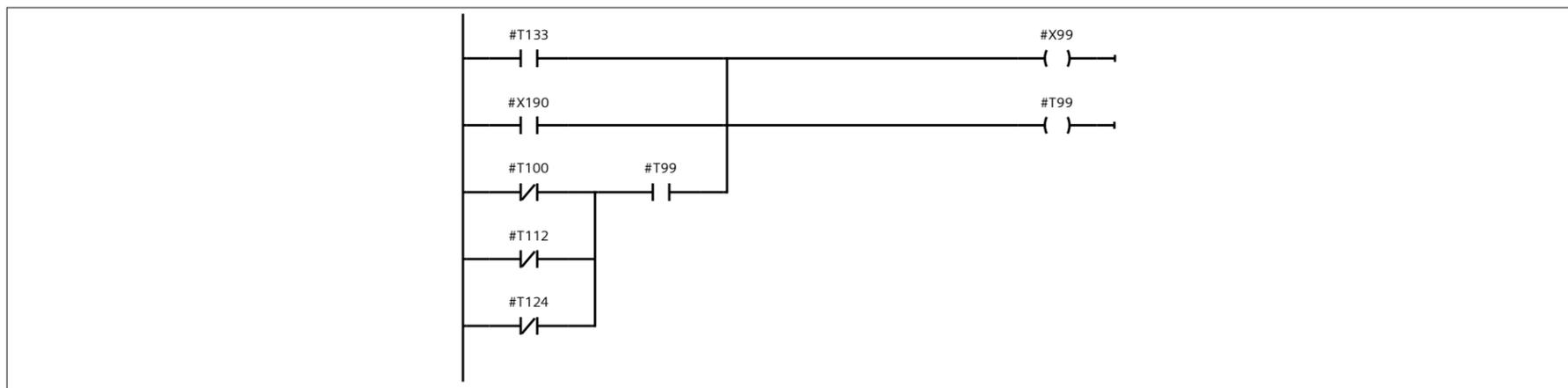
Titre		Auteur		Commentaire		Famille	
Version	0.1	ID utilisateur					

Bloc_1

Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Accessible depuis IHM	Visible dans IHM	Valeur de réglage	Commentaire
▼ Input							
X190	Bool	0.0	false	True	True	False	
X45	Bool	0.1	false	True	True	False	
X46	Bool	0.2	false	True	True	False	
G	Bool	0.3	false	True	True	False	
S	Bool	0.4	false	True	True	False	
K	Bool	0.5	false	True	True	False	
SA	Bool	0.6	false	True	True	False	
VAL	Bool	0.7	false	True	True	False	
VS10	Bool	1.0	false	True	True	False	
VS20	Bool	1.1	false	True	True	False	
VS30	Bool	1.2	false	True	True	False	
VS40	Bool	1.3	false	True	True	False	
VS50	Bool	1.4	false	True	True	False	
VS60	Bool	1.5	false	True	True	False	
VS70	Bool	1.6	false	True	True	False	
VS80	Bool	1.7	false	True	True	False	
FSL1	Bool	2.0	false	True	True	False	
FSL2	Bool	2.1	false	True	True	False	
FSL3	Bool	2.2	false	True	True	False	
B9	Bool	2.3	false	True	True	False	
B10	Bool	2.4	false	True	True	False	
B11	Bool	2.5	false	True	True	False	
B12	Bool	2.6	false	True	True	False	
B13	Bool	2.7	false	True	True	False	
B14	Bool	3.0	false	True	True	False	
B15	Bool	3.1	false	True	True	False	
B16	Bool	3.2	false	True	True	False	
B17	Bool	3.3	false	True	True	False	
B18	Bool	3.4	false	True	True	False	
B19	Bool	3.5	false	True	True	False	
V=CT1	Bool	3.6	false	True	True	False	
V=CT2	Bool	3.7	false	True	True	False	
V=CT3	Bool	4.0	false	True	True	False	
V≠CT1	Bool	4.1	false	True	True	False	
V≠CT2	Bool	4.2	false	True	True	False	
V≠CT3	Bool	4.3	false	True	True	False	
LSLL1	Bool	4.4	false	True	True	False	
LSLL2	Bool	4.5	false	True	True	False	
LSLL3	Bool	4.6	false	True	True	False	
LSLL4	Bool	4.7	false	True	True	False	
LSLL5	Bool	5.0	false	True	True	False	
LSLL6	Bool	5.1	false	True	True	False	
LSLL7	Bool	5.2	false	True	True	False	
LSLL8	Bool	5.3	false	True	True	False	
▼ Output							
X99	Bool	6.0	false	True	True	False	
X100	Bool	6.1	false	True	True	False	
X101	Bool	6.2	false	True	True	False	
X102	Bool	6.3	false	True	True	False	
X103	Bool	6.4	false	True	True	False	
X104	Bool	6.5	false	True	True	False	
X105	Bool	6.6	false	True	True	False	
X106	Bool	6.7	false	True	True	False	
X107	Bool	7.0	false	True	True	False	
X108	Bool	7.1	false	True	True	False	
X109	Bool	7.2	false	True	True	False	
X110	Bool	7.3	false	True	True	False	
X111	Bool	7.4	false	True	True	False	
X112	Bool	7.5	false	True	True	False	
X113	Bool	7.6	false	True	True	False	
X114	Bool	7.7	false	True	True	False	
X115	Bool	8.0	false	True	True	False	
X116	Bool	8.1	false	True	True	False	
X117	Bool	8.2	false	True	True	False	
X118	Bool	8.3	false	True	True	False	
X119	Bool	8.4	false	True	True	False	

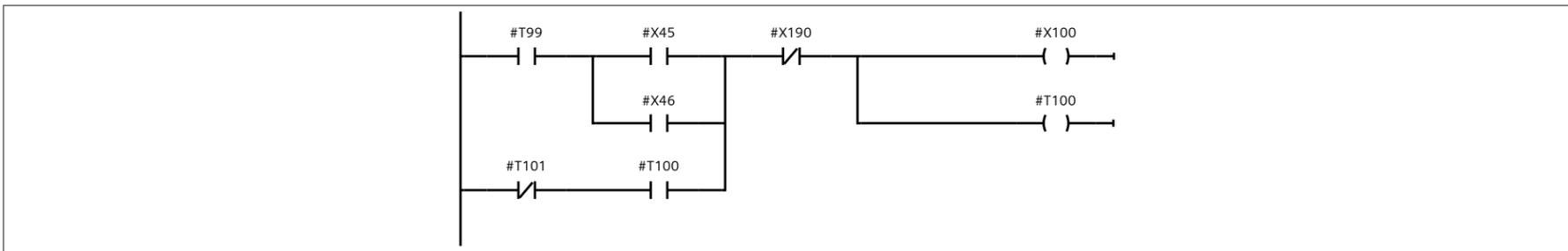
Nom	Type de données	Décalage	Valeur par déf.	Accessible depuis IHM	Visible dans IHM	Valeur de réglage	Commentaire
X120	Bool	8.5	false	True	True	False	
X121	Bool	8.6	false	True	True	False	
X122	Bool	8.7	false	True	True	False	
X123	Bool	9.0	false	True	True	False	
X124	Bool	9.1	false	True	True	False	
X125	Bool	9.2	false	True	True	False	
X126	Bool	9.3	false	True	True	False	
X127	Bool	9.4	false	True	True	False	
X128	Bool	9.5	false	True	True	False	
X129	Bool	9.6	false	True	True	False	
X130	Bool	9.7	false	True	True	False	
X131	Bool	10.0	false	True	True	False	
X132	Bool	10.1	false	True	True	False	
X133	Bool	10.2	false	True	True	False	
InOut							
Static							
▼ Temp							
T99	Bool	0.0					
T100	Bool	0.1					
T101	Bool	0.2					
T102	Bool	0.3					
T103	Bool	0.4					
T104	Bool	0.5					
T105	Bool	0.6					
T106	Bool	0.7					
T107	Bool	1.0					
T108	Bool	1.1					
T109	Bool	1.2					
T110	Bool	1.3					
T111	Bool	1.4					
T112	Bool	1.5					
T113	Bool	1.6					
T114	Bool	1.7					
T115	Bool	2.0					
T116	Bool	2.1					
T117	Bool	2.2					
T118	Bool	2.3					
T119	Bool	2.4					
T120	Bool	2.5					
T121	Bool	2.6					
T122	Bool	2.7					
T123	Bool	3.0					
T124	Bool	3.1					
T125	Bool	3.2					
T126	Bool	3.3					
T127	Bool	3.4					
T128	Bool	3.5					
T129	Bool	3.6					
T130	Bool	3.7					
T131	Bool	4.0					
T132	Bool	4.1					
T133	Bool	4.2					
Constant							

Réseau 1 : SP



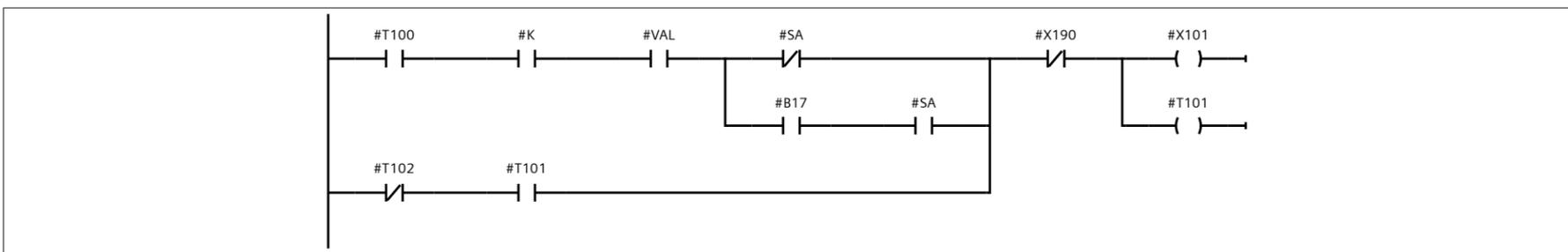
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#T99		Bool	
#T100		Bool	
#T112		Bool	
#T124		Bool	
#T133		Bool	
#X99		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 2 :



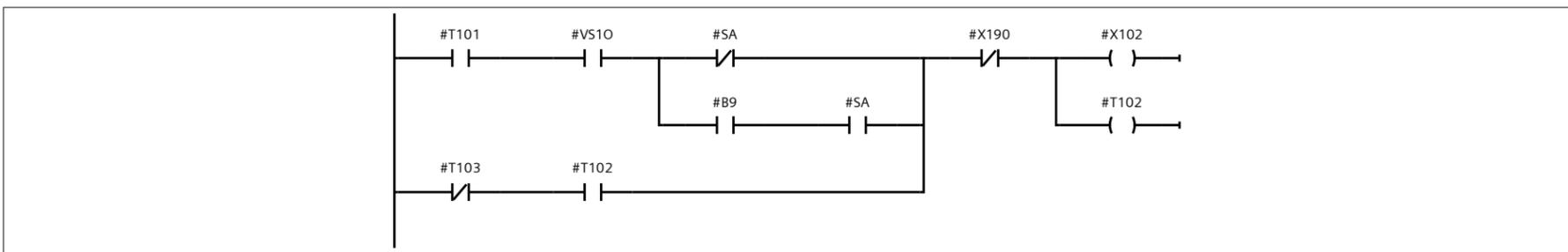
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#T99		Bool	
#T100		Bool	
#T101		Bool	
#X45		Bool	
#X46		Bool	
#X100		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 3 :



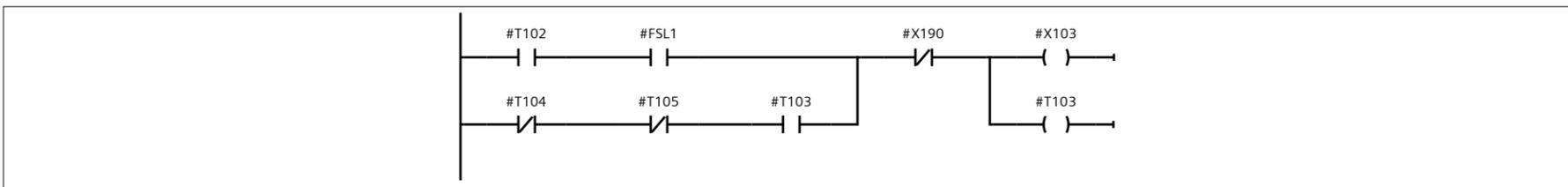
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#B17		Bool	
#K		Bool	
#SA		Bool	
#T100		Bool	
#T101		Bool	
#T102		Bool	
#VAL		Bool	
#X101		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 4 :



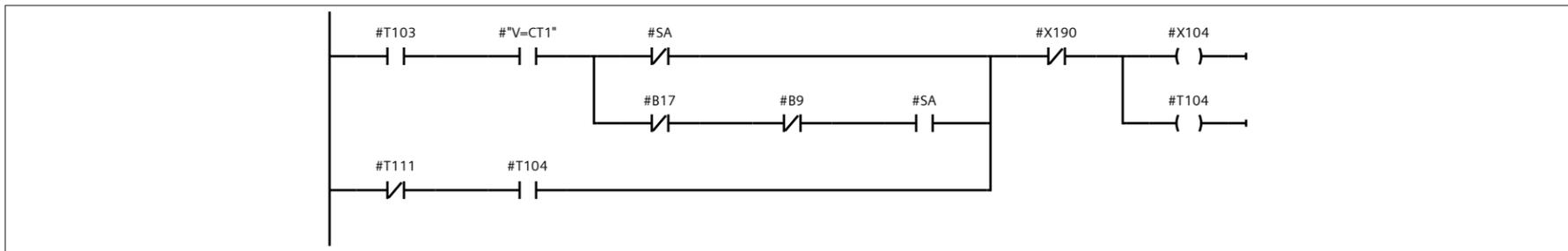
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#B9		Bool	
#SA		Bool	
#T101		Bool	
#T102		Bool	
#T103		Bool	
#VS10		Bool	
#X102		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 5 :



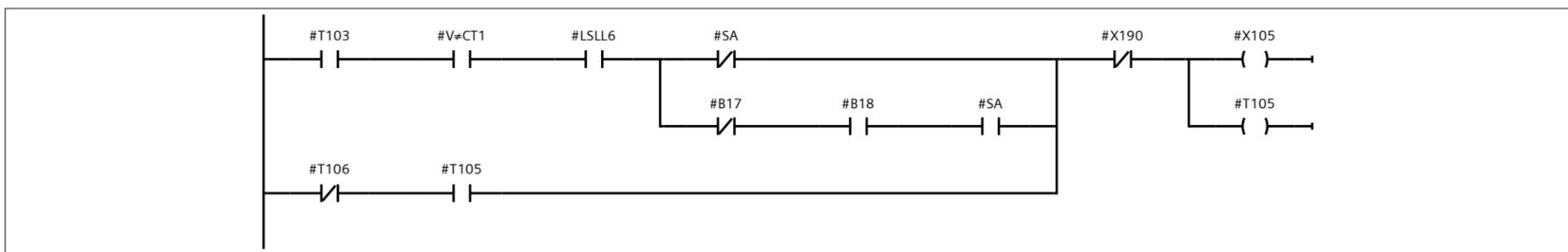
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#FSL1		Bool	
#T102		Bool	
#T103		Bool	
#T104		Bool	
#T105		Bool	
#X103		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 6 :



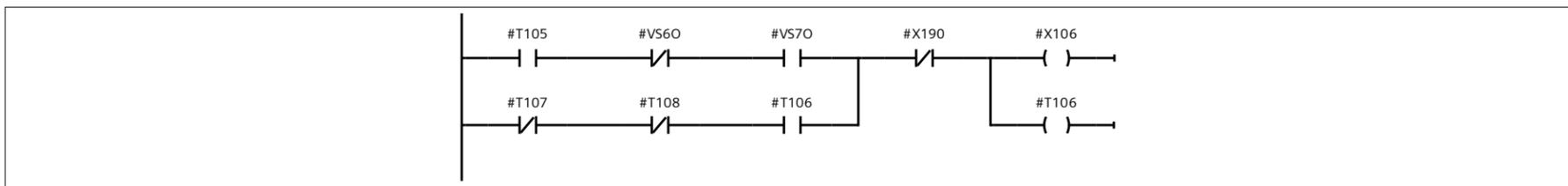
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#"V=CT1"		Bool	
#B9		Bool	
#B17		Bool	
#SA		Bool	
#T103		Bool	
#T104		Bool	
#T111		Bool	
#X104		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 7 :



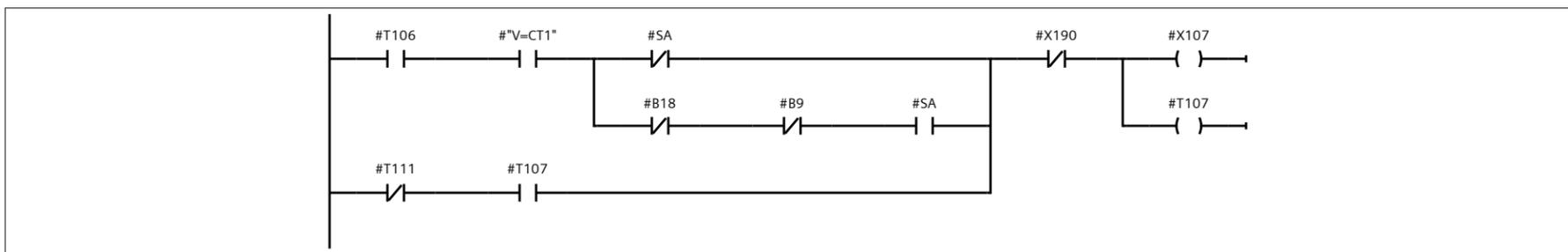
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#B17		Bool	
#B18		Bool	
#LSLL6		Bool	
#SA		Bool	
#T103		Bool	
#T105		Bool	
#T106		Bool	
#V≠CT1		Bool	
#X105		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 8 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#T105		Bool	
#T106		Bool	
#T107		Bool	
#T108		Bool	
#VS60		Bool	
#VS70		Bool	
#X106		Bool	
#X190		Bool	

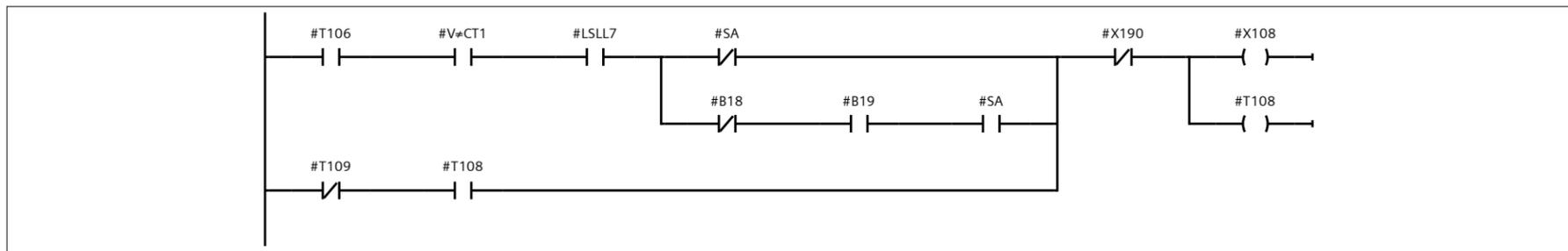
Réseau 9 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#"V=CT1"		Bool	
#B9		Bool	
#B18		Bool	
#SA		Bool	
#T106		Bool	

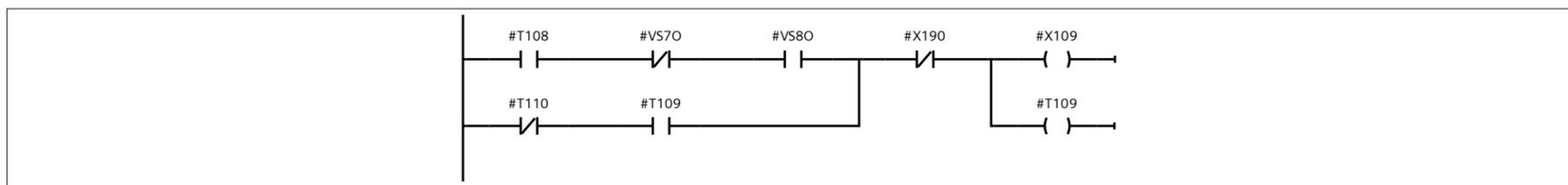
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#T107		Bool	
#T111		Bool	
#X107		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 10 :



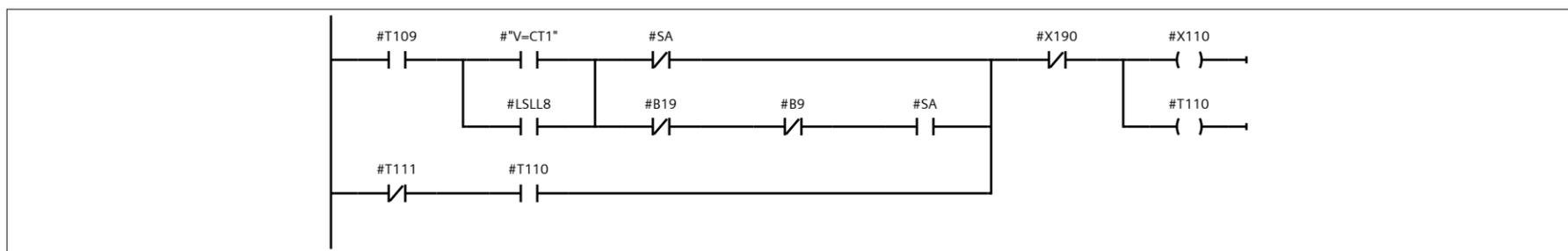
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#B18		Bool	
#B19		Bool	
#LSLL7		Bool	
#SA		Bool	
#T106		Bool	
#T108		Bool	
#T109		Bool	
#V≠CT1		Bool	
#X108		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 11 :



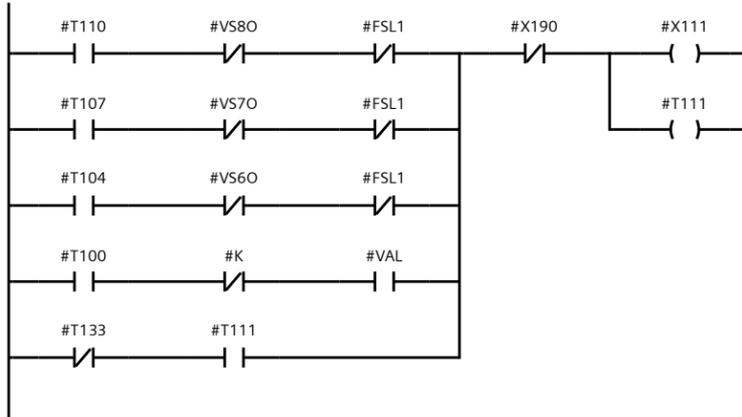
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#T108		Bool	
#T109		Bool	
#T110		Bool	
#VS70		Bool	
#VS80		Bool	
#X109		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 12 :



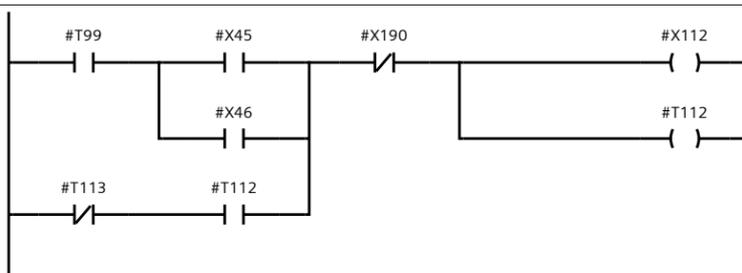
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#V=CT1		Bool	
#B9		Bool	
#B19		Bool	
#LSLL8		Bool	
#SA		Bool	
#T109		Bool	
#T110		Bool	
#T111		Bool	
#X110		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 13 :



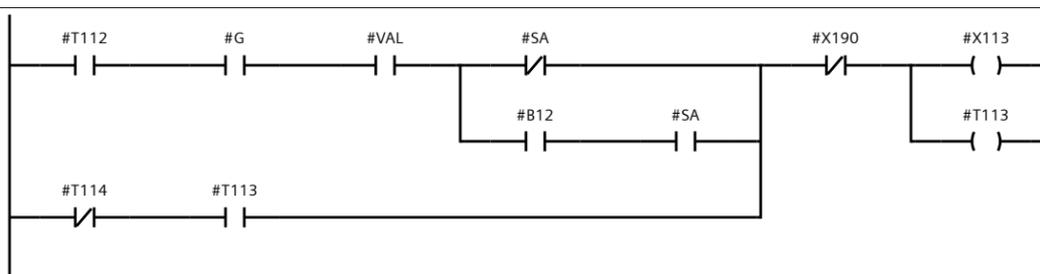
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#FSL1		Bool	
#K		Bool	
#T100		Bool	
#T104		Bool	
#T107		Bool	
#T110		Bool	
#T111		Bool	
#T133		Bool	
#VAL		Bool	
#VS60		Bool	
#VS70		Bool	
#VS80		Bool	
#X111		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 14 :



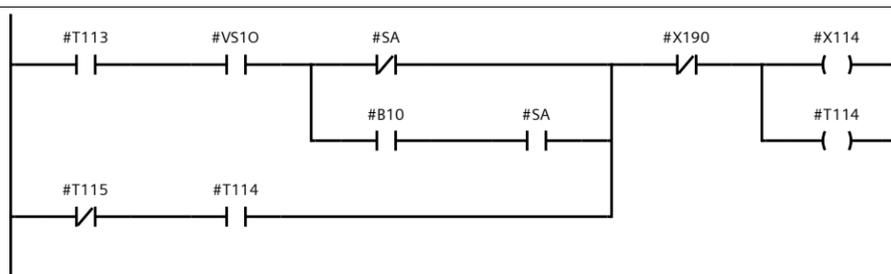
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#T99		Bool	
#T112		Bool	
#T113		Bool	
#X45		Bool	
#X46		Bool	
#X112		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 15 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#B12		Bool	
#G		Bool	
#SA		Bool	
#T112		Bool	
#T113		Bool	
#T114		Bool	
#VAL		Bool	
#X113		Bool	
#X190		Bool	

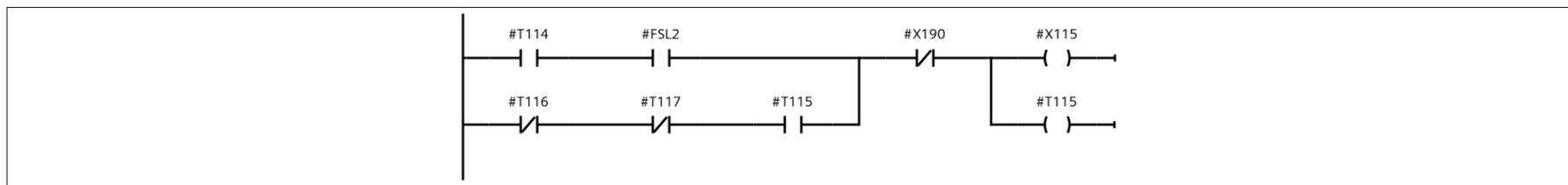
Réseau 16 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#T113		Bool	
#T114		Bool	
#T115		Bool	
#B10		Bool	
#SA		Bool	
#VS10		Bool	
#X114		Bool	
#X190		Bool	

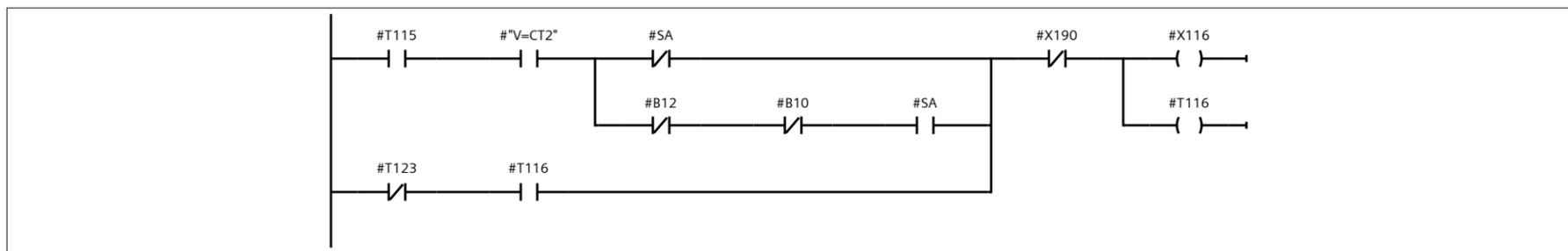
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#B10		Bool	
#SA		Bool	
#T113		Bool	
#T114		Bool	
#T115		Bool	
#VS10		Bool	
#X114		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 17 :



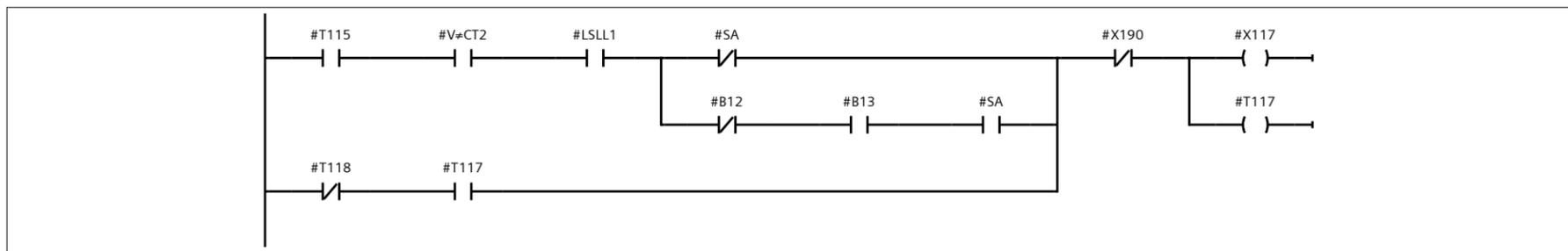
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#FSL2		Bool	
#T114		Bool	
#T115		Bool	
#T116		Bool	
#T117		Bool	
#X115		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 18 :



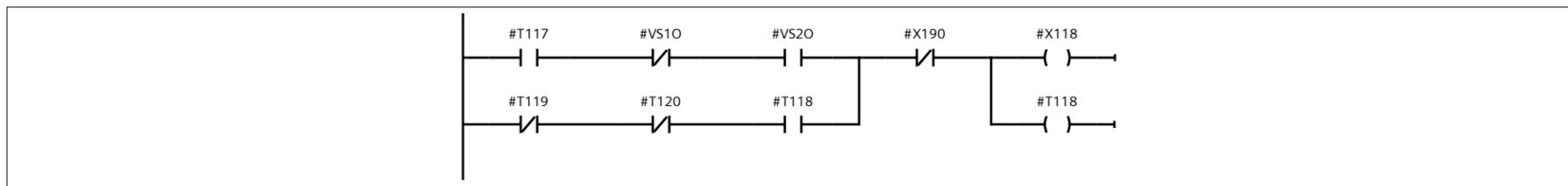
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#V=CT2		Bool	
#B10		Bool	
#B12		Bool	
#SA		Bool	
#T115		Bool	
#T116		Bool	
#T123		Bool	
#X116		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 19 :



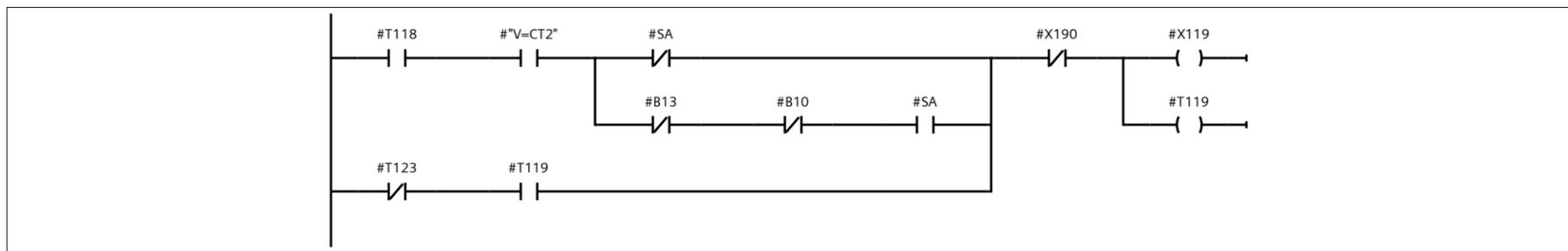
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#B12		Bool	
#B13		Bool	
#LSLL1		Bool	
#SA		Bool	
#T115		Bool	
#T117		Bool	
#T118		Bool	
#V=CT2		Bool	
#X117		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 20 :



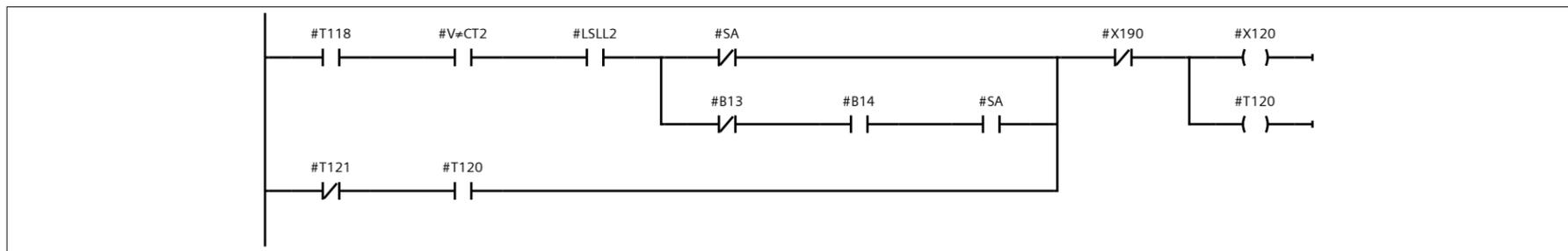
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#T117		Bool	
#T118		Bool	
#T119		Bool	
#T120		Bool	
#VS10		Bool	
#VS20		Bool	
#X118		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 21 :



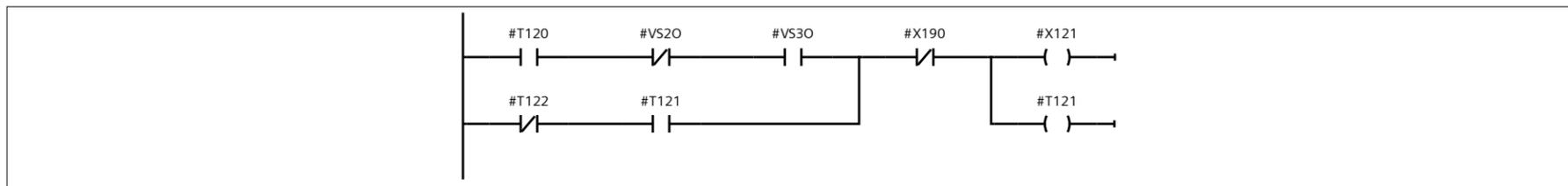
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#"V=CT2"		Bool	
#B10		Bool	
#B13		Bool	
#SA		Bool	
#T118		Bool	
#T119		Bool	
#T123		Bool	
#X119		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 22 :



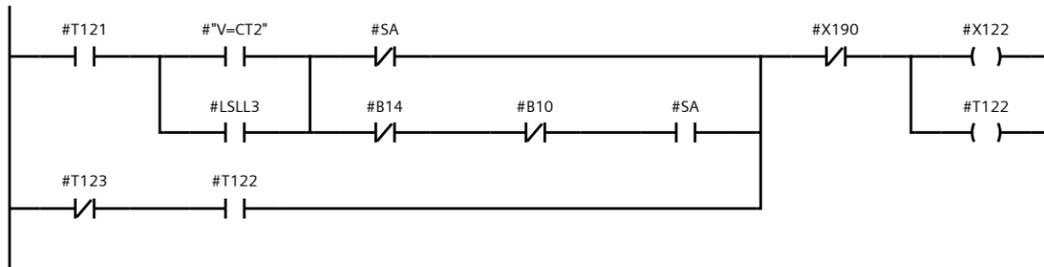
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#B13		Bool	
#B14		Bool	
#LSLL2		Bool	
#SA		Bool	
#T118		Bool	
#T120		Bool	
#T121		Bool	
#V≠CT2		Bool	
#X120		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 23 :



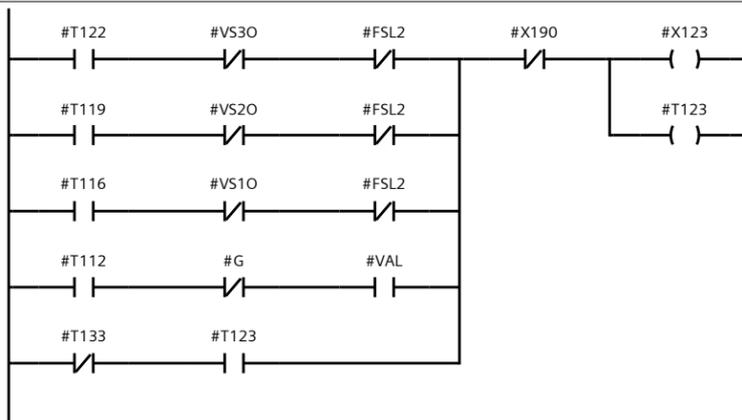
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#T120		Bool	
#T121		Bool	
#T122		Bool	
#VS20		Bool	
#VS30		Bool	
#X121		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 24 :



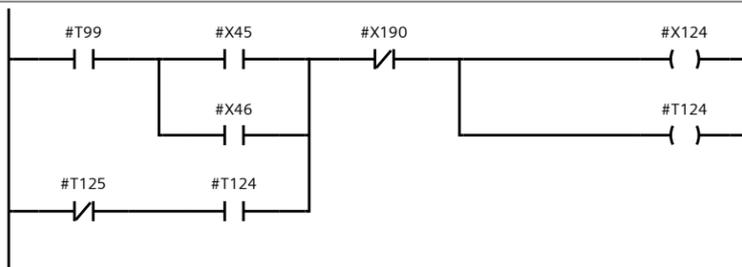
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#"V=CT2"		Bool	
#B10		Bool	
#B14		Bool	
#LSLL3		Bool	
#SA		Bool	
#T121		Bool	
#T122		Bool	
#T123		Bool	
#X122		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 25 :



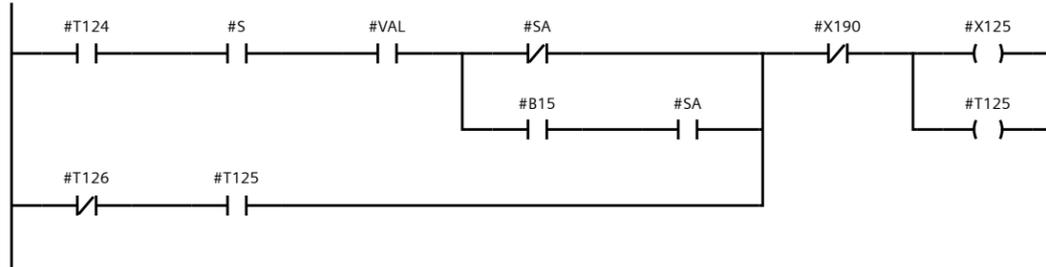
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#FSL2		Bool	
#G		Bool	
#T112		Bool	
#T116		Bool	
#T119		Bool	
#T122		Bool	
#T123		Bool	
#T133		Bool	
#VAL		Bool	
#VS10		Bool	
#VS20		Bool	
#VS30		Bool	
#X123		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 26 :



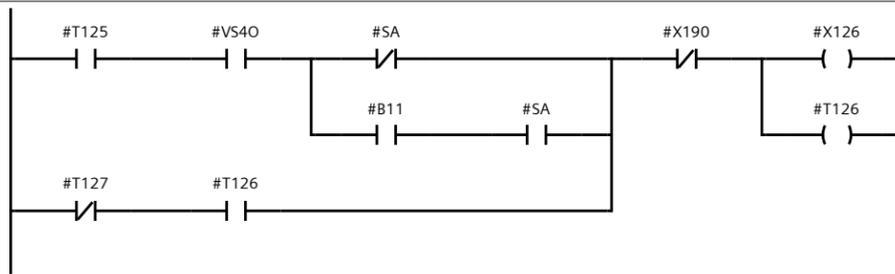
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#T99		Bool	
#T124		Bool	
#T125		Bool	
#X45		Bool	
#X46		Bool	
#X124		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 27 :



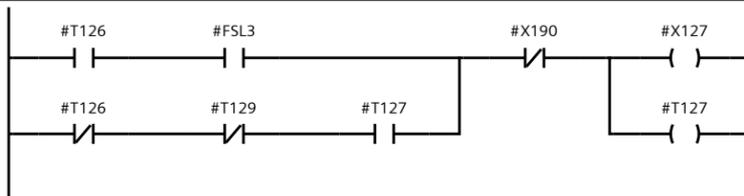
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#B15		Bool	
#S		Bool	
#SA		Bool	
#T124		Bool	
#T125		Bool	
#T126		Bool	
#VAL		Bool	
#X125		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 28 :



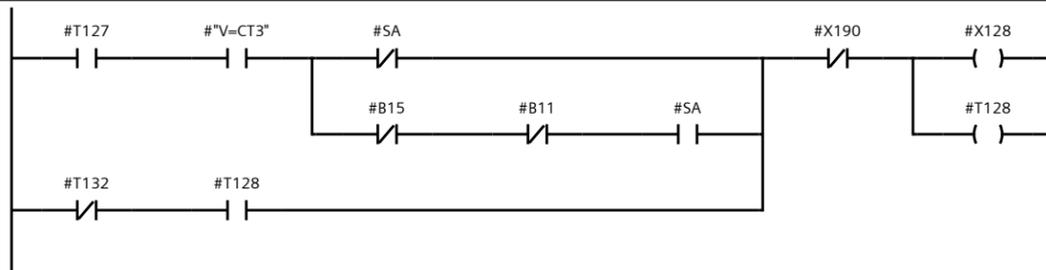
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#B11		Bool	
#SA		Bool	
#T125		Bool	
#T126		Bool	
#T127		Bool	
#VS40		Bool	
#X126		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 29 :



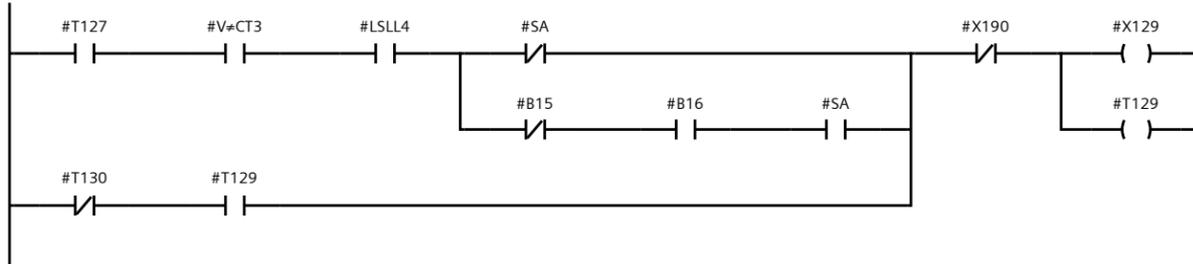
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#FSL3		Bool	
#T126		Bool	
#T127		Bool	
#T129		Bool	
#X127		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 30 :



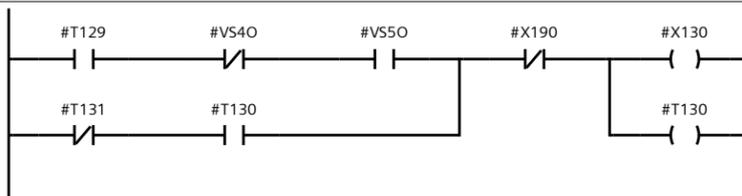
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#V=CT3"		Bool	
#B11		Bool	
#B15		Bool	
#SA		Bool	
#T127		Bool	
#T128		Bool	
#T132		Bool	
#X128		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 31 :



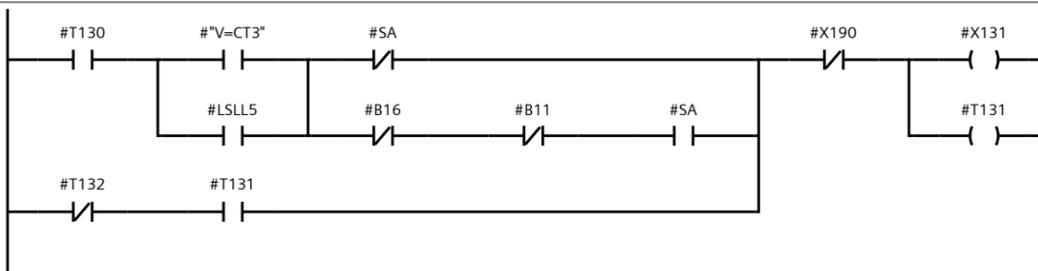
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#B15		Bool	
#B16		Bool	
#LSLL4		Bool	
#SA		Bool	
#T127		Bool	
#T129		Bool	
#T130		Bool	
#V=CT3		Bool	
#X129		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 32 :



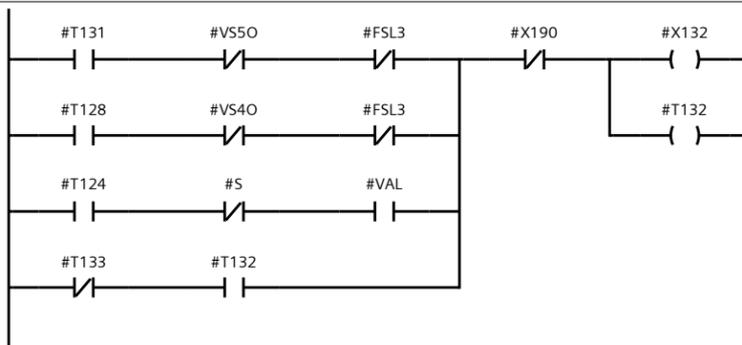
Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#T129		Bool	
#T130		Bool	
#T131		Bool	
#VS40		Bool	
#VS50		Bool	
#X130		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 33 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#V=CT3		Bool	
#B11		Bool	
#B16		Bool	
#LSLL5		Bool	
#SA		Bool	
#T130		Bool	
#T131		Bool	
#T132		Bool	
#X131		Bool	
#X190		Bool	

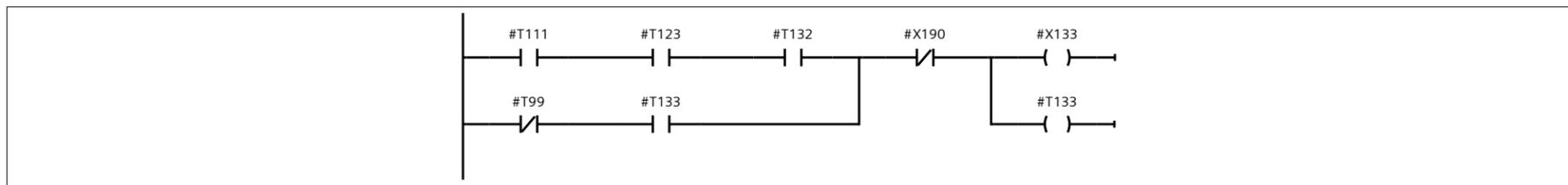
Réseau 34 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#FSL3		Bool	
#S		Bool	
#T124		Bool	
#T128		Bool	
#T131		Bool	
#T132		Bool	

Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#T133		Bool	
#VAL		Bool	
#VS40		Bool	
#VS50		Bool	
#X132		Bool	
#X190		Bool	

Réseau 35 :



Mnémonique	Adresse	Type	Commentaire
#T99		Bool	
#T111		Bool	
#T123		Bool	
#T132		Bool	
#T133		Bool	
#X133		Bool	
#X190		Bool	

Liste des abréviations de grafcet:

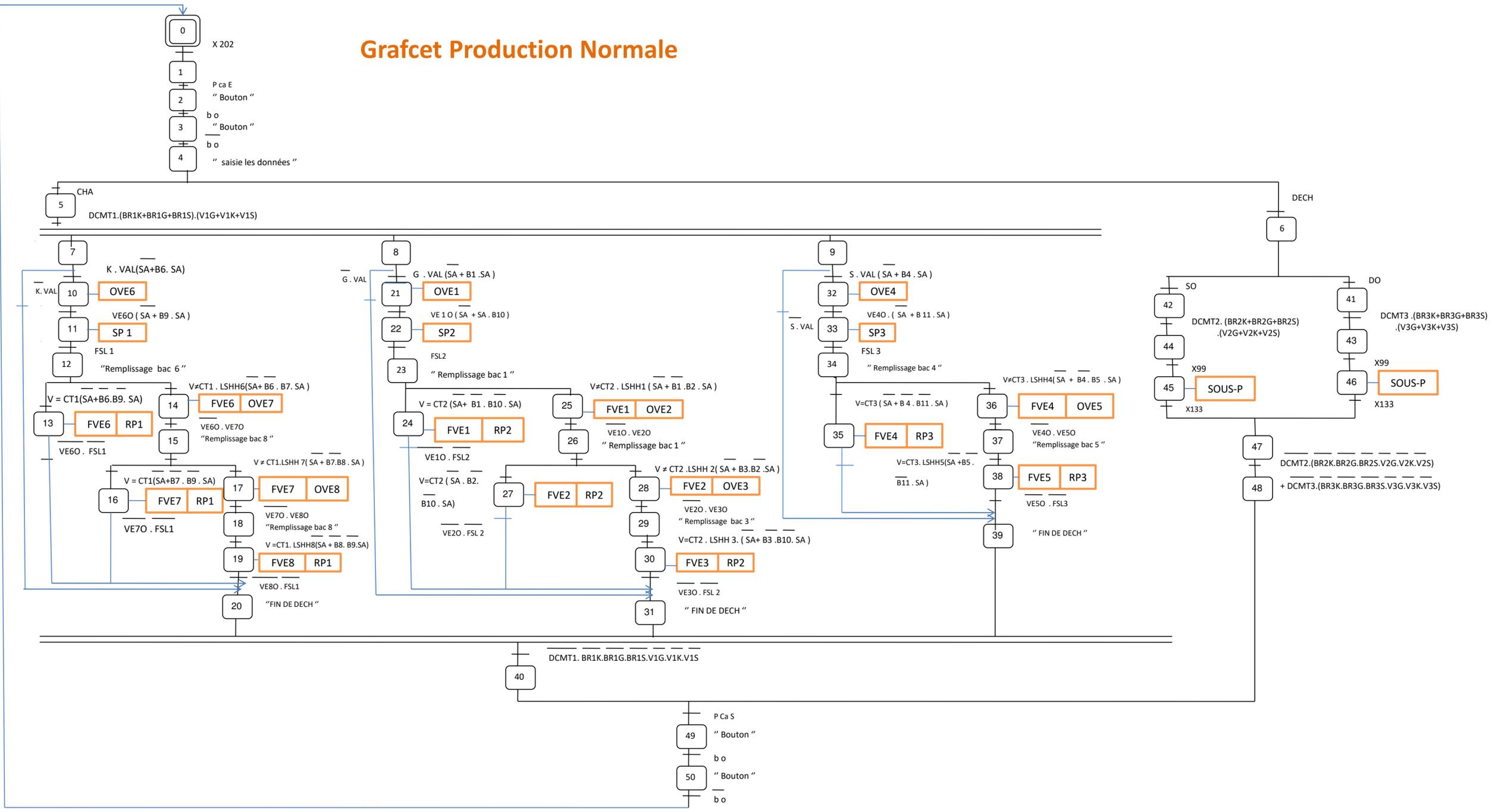
A	Automatique
G	Gasoil
K	Kérosène
M	Manuel
S	Super (Essence)
B1	Bouton 1
B2	Bouton 2
B3	Bouton 3
B4	Bouton 4
B5	Bouton 5
B6	Bouton 6
B7	Bouton 7
B8	Bouton 8
B9	Bouton 9
B10	Bouton 10
B11	Bouton 11
B12	Bouton 12
B13	Bouton 13
B14	Bouton 14
B15	Bouton 15
B16	Bouton 16
B17	Bouton 17
B18	Bouton 18
B19	Bouton 19
P1	Post 1
P2	Post 2
P3	Post 3
AU	Arrêt d'Urgence
BO	Barriere Ouvert
DO	Dôme
SA	Semi Automatique
SO	Source
Arr	Arrêt
VAL	Validation
V1G	Vanne 1 Gasoil
V1K	Vanne 1 Kérosène
V1S	Vanne 1 Super

V2G	Vanne 2 Gasoil
V2K	Vanne 2 Kérosène
V2S	Vanne 2 Super
V3G	Vanne 3 Gasoil
V3K	Vanne 3 Kérosène
V3S	Vanne 3 Super
CHA	Chargement
DFG	Détection feu et Gaz
BR1G	Bras 1 Gasoil
BR1K	Bras 1 Kérosène
BR1S	Bras 1 Super
BR2G	Bras 2 Gasoil
BR2K	Bras 2 Kérosène
BR2S	Bras 2 Super
BR3G	Bras 3Gasoil
BR3K	Bras 3 Kérosène
BR3S	Bras 3 Super
DECH	Déchargement
DINC	Détection d'Incendie
REAR	Réarme
PCAE	Présence Camoin a l'Entrée
PCAS	Présence Camoin a la Sortie
DCMT1	Détection Mise a la terre 1
DCMT2	Détection Mise a la terre 2
DCMT3	Détection Mise a la terre 3
FVE1	Fermeture Vanne Entrée 1
FVE2	Fermeture Vanne Entrée 2
FVE3	Fermeture Vanne Entrée 3
FVE4	Fermeture Vanne Entrée 4
FVE5	Fermeture Vanne Entrée 5
FVE6	Fermeture Vanne Entrée 6
FVE7	Fermeture Vanne Entrée 7
FVE8	Fermeture Vanne Entrée 8
FVS1	Fermeture Vanne sortie 1
FVS2	Fermeture Vanne sortie 2
FVS3	Fermeture Vanne sortie 3
FVS4	Fermeture Vanne sortie 4
FVS5	Fermeture Vanne sortie 5

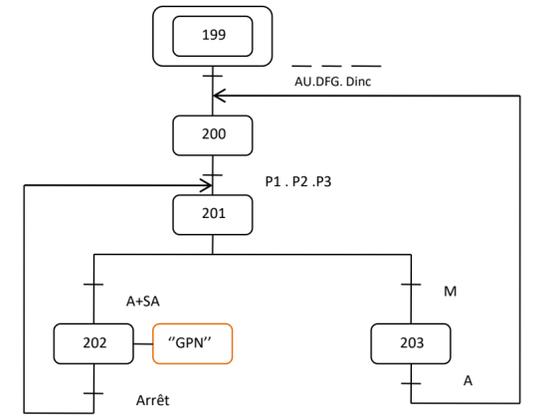
FVS6	Fermeture Vanne sortie 6
FVS7	Fermeture Vanne sortie 7
FVS8	Fermeture Vanne sortie 8
OVE1	Ouverture Vanne Entrée 1
OVE2	Ouverture Vanne Entrée 2
OVE3	Ouverture Vanne Entrée 3
OVE4	Ouverture Vanne Entrée 4
OVE5	Ouverture Vanne Entrée 5
OVE6	Ouverture Vanne Entrée 6
OVE7	Ouverture Vanne Entrée 7
OVE8	Ouverture Vanne Entrée 8
OVS1	Ouverture Vanne sortie 1
OVS2	Ouverture Vanne sortie 2
OVS3	Ouverture Vanne sortie 3
OVS4	Ouverture Vanne sortie 4
OVS5	Ouverture Vanne sortie 5
OVS6	Ouverture Vanne sortie 6
OVS7	Ouverture Vanne sortie 7
OVS8	Ouverture Vanne sortie 8
VE1F	Vanne Entrée 1 Fermée
VE2F	Vanne Entrée 2 Fermée
VE3F	Vanne Entrée 3 Fermée
VE4F	Vanne Entrée 4 Fermée
VE5F	Vanne Entrée 5 Fermée
VE6F	Vanne Entrée 6 Fermée
VE7F	Vanne Entrée 7 Fermée
VE8F	Vanne Entrée 8 Fermée
VS1F	Vanne sortie 1 Fermée
VS2F	Vanne sortie 2 Fermée
VS3F	Vanne sortie 3 Fermée
VS4F	Vanne sortie 4 Fermée
VS5F	Vanne sortie 5 Fermée
VS6F	Vanne sortie 6 Fermée
VS7F	Vanne sortie 7 Fermée
VS8F	Vanne sortie 8 Fermée
VE10	Vanne Entrée 1 Ouvert
VE20	Vanne Entrée 2 Ouvert
VE30	Vanne Entrée 3 Ouvert

VE40	Vanne Entrée 4 Ouvert
VE50	Vanne Entrée 5 Ouvert
VE60	Vanne Entrée 6 Ouvert
VE70	Vanne Entrée 7 Ouvert
VE80	Vanne Entrée 8 Ouvert
VS10	Vanne sortie 1 Ouvert
VS20	Vanne sortie 2 Ouvert
VS30	Vanne sortie 3 Ouvert
VS40	Vanne sortie 4 Ouvert
VS50	Vanne sortie 5 Ouvert
VS60	Vanne sortie 6 Ouvert
VS70	Vanne sortie 7 Ouvert
VS80	Vanne sortie 8 Ouvert
V=CT1	Volume=Comptage 1
V=CT2	Volume=Comptage 2
V=CT3	Volume=Comptage 3
V≠CT1	Volume≠Comptage 1
V≠CT2	Volume≠Comptage 2
V≠CT3	Volume≠Comptage 3
FSL	Détecteur du produit
LSHH	Détecteur de très haut niveau
LSLL	Détecteur de très bas niveau
Sous-P	Sous programme

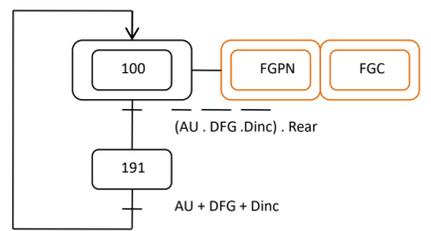
Grafcet Production Normale



Grafcet de Conduite



Grafcet De Sécurité



Grafset Sous-programme

