



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie Electrique

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences et Technologies Automatique
Automatique et informatique industriel

Thème :

**Étude et programmation de l'applicateur
De sac commande par S7-300(CILAS)**

Présenté par :

TABIB NACER EDDIN

Avis favorable l'encadreur:

ABADA KHALED

Jury : NABBAR Hanane MAA : Rapporteur

TOUBA Moustafa MCA : président

Année universitaire : 2020 / 2021

RESUMES (Français et Arabe)

Résumé

Ce travail réalisé au sein de l'usine du CILAS Cimenterie présente l'étude d'une machine **applicateur de sac**. L'objectif de ce travail est de faire l'automatisation et la supervision on a utilisé l'automate programmable industriel S7-300, programmé avec logiciel STEP7 et testé le programme par le simulateur PLCSIM ainsi que logiciel WINCC flexible utilisé pour la supervision et la configuration de l'interface homme machine en temps réel.

D'autre part, ce travail nous a permis de se familiariser avec l'API S7-300, maîtriser le langage de programmation Ladder et l'explorateur WINCC qui permet de visualiser et surveiller un processus industriel.

تلخيص: قدم هذا العمل المنجز داخل مصنع سيلاس للإسمنت دراسة لنظام حامل الكيس الاسمنتي. الهدف من هذا العمل هو الالتمام والإشراف على استخدام وحدة تحكم المنطق القابلة للبرمجة المبرمجة مع برنامج ، S7-300 واختبار البرنامج من قبل محاكي STEP7 وكذلك برنامج PLCSIM . المرن المستخدم للإشراف وتكوين واجهة الجهاز البشري في الوقت الحقيقي WINCC S7 من ناحية أخرى، سمح لنا هذا العمل بالتعرف على الذي WINCC لإتقان لغة برمجة السلم ومستكشف، API S7-300 يسمح بتصوير ومراقبة العملية الصناعية.

Mots clés: API automate programmable, TIA portal V13, supervision, HMI,PLCSIM, WINCC

Dedicace

*Je dédie ce modeste travail à
Commençant par ma Chère Mère*

Et mon Chère Père

A mon Frère MOHAMED et mes sœurs

A tous les membres de famille

*A Khouya HADDEF KHAYRO, ANIS
CHMENIM ,KHALIL BOUZZINAOI*

A tous mes amies et les gens m'aiment

A toutes la promotion 2022

Tous ceux qui ont contribué à mon

Succès

Remerciements

*Je remercie tout premièrement à Dieu tout puissant pour la volonté, la santé, et la patience, qu'il nous a données durant toutes ces années d'étude. Je exprime ma profonde gratitude à mes parents pour leurs encouragements. Ainsi, remercie particulièrement mon encadreur **Dr ABADA KHALED** pour son suivi continuel tout le long de la réalisation de cette mémoire, et qui n'a pas cessé de donner ses conseils et remarques. Je remercie aussi monsieur **Rais Abd elbasset** mon encadreur d'entreprise pour son chaleureux accueille, et tous les groupes de l'entreprise. Enfin, on remercie tous les personnes qui ont aidé de près ou de loin dans la réalisation de cette mémoire.*

LISTE DES FIGURES

Figure I.1 : CILAS (Lafarge ciment de Biskra).....	4
Figure I.2 : localisation de l'usine CILAS.....	5
Figure I.3 : Cycle de fabrication ciment.....	6
Figure I.4 : 1la ligne de production du ciment.....	7
Figure I.5 : Extraction et transport de la matière première.....	8
Figure I.6 : Concassage et transport de la matière première.....	8
Figure I.7 : Hall de pré-homogénéisation.....	9
Figure I.8 : broyeur cru.....	10
Figure I.9 : Schéma des étapes de cuisson.....	11
Figure I.10 : Tour de préchauffage.....	12
Figure I.11 : Four rotatif.....	13
Figure I.12 : Le Refroidisseur.....	13
Figure I.13 : Silos stockage de clinker.....	14
Figure I.14 : Broyeur Ciment.....	15
Figure I.15 : expédition du ciment.....	16
Figure I.16 : applicateur de sac.....	17
Figure I.17 : les éléments de l'applicateur de sac.....	19
Figure I.18 : les éléments de l'applicateur de sac(2).....	21
Figure I.19 : les éléments de l'applicateur de sac(3).....	21
Figure I.20 : les éléments de l'applicateur de sac(4).....	22
Figure I.21 : les capteurs de la machine.....	23
Figure I.22 : Pompe à vide.....	24
Figure II.1 : Constitution d'un Automate modulaire S7 300 [12].....	28
Figure II.2 : Alimentation 307 24 V / 5 A pour S7 300. [13].....	28
Figure II.3 : La CPU 313 C avec ses différents éléments de commande et de signalisation.....	29
Figure II.4 : Fenêtre d'assistance pour la création de nouveau projet sous STEP7.....	32
Figure II.5 : Insertion d'une station sous STEP7.....	32
Figure II.6 : Configuration matériels sous STEP7.....	33
Figure II.7 Structure d'un projet sous STEP7.....	34
Figure II.8 Réalisation d'un réseau sous STEP7.....	35
Figure II.9 : Fenêtre du commutateur de la CPU sous STEP7.....	36
Figure II.10 : Fenêtre de l'entrée analogique dans PLCSIM.....	36
Figure II.11 : La fenêtre de PLCSIM sous STEP7.....	37
Figure II.12 :Fenêtre de création ou de chargement d'un projet WinCC flexible.....	38
Figure II.13 : Fenêtre de sélection du pupitre sous WinCC.....	38

Figure II.14 : Eléments de WinCC flexible sous WinCC.....	39
Figure II.15 : Fenêtre pour l'intégration d'un projet WinCC flexible dans le projet STEP7..	40
Figure II.16 : Création et configuration des variables sous WinCC.....	41
Figure II.17 : Création des liaisons sous WinCC.....	42
Figure II.18 : Fenêtre modèle sous WinCC.....	42
Figure II.19 : Configuration d'un bouton poussoir sous WinCC.....	43
Figure II.20 : Fenêtre de représentation sous WinCC.....	43
Figure II.21 : Fenêtre de mise en page sous WinCC.....	44
Figure II.22 : Fenêtre de texte sous WinCC.....	44
Figure II.23 : Configuration d'un événement pour un bouton sous WinCC.....	44
Figure II.24 : Distribution d'une variawqv wxble a un bouton sous WinCC.....	45
Figure III.1: Grafcet partie 01.....	50
Figure III .2: Grafcet correspondant au cahier de charge	51
Figure III .3: Table de mnémonique.....	52
Figure III .4: démarrage de l'applicateur de sac.....	53
Figure III .5: Réady de l'applicateur de sac.....	53
Figure III .6: pompe à vide.....	54
Figure III .7: état de la pression.....	54
Figure III .8: défaut générale.....	55
Figure III .9: marche de l'applicateur.....	56
Figure III .10: translateur OUT/Noriamat marche.....	56
Figure III .11 : défaut translateur out.....	57
Figure III .12: Translateur IN.....	57
Figure III .13: défaut Translateur IN.....	58
Figure III .14: mémoire Table Montant.....	58
Figure III .15: Table Montant.....	59
Figure III .16: Fourche Off.....	59
Figure III .17: défaut Table Montant.....	60
Figure III .18: Fourche-t-ON.....	60
Figure III .19: Table Descente.....	61

Figure III .20: défaut pousseur.....	62
Figure III .21: défaut Table descente.....	62
Figure III .22: pousseur état initiale.....	63
Figure III .23: vérin position 1.....	64
Figure III .24: mémoire vérin position 2/3.....	65
Figure III .25: vérin position 3 direct.....	65
Figure III .26: vérin position 2/3 (1).....	66
Figure III .27: vérin position 1/3 (2).....	67
Figure III .28: mémoire zone de lancement.....	67
Figure III .29: marche la zone de lancement.....	68
Figure III .30: défaut croix.....	68
Figure III .31: Mémoire de vérin et croix de lancement.....	69
Figure III .32: vérin de lancement.....	69
Figure III .33: Barre de simulation de STEP7.....	70
Figure III .34: Premier étape de charger.....	70
Figure III .35: Deuxième étape de charger.....	71
Figure III .36: Nouvelle de chargement CPU pour l'utilisation.....	71
Figure III .37(1): Tableau de simulation pour le réseau 1.....	72
Figure III .37(2): Tableau de simulation pour le réseau 1.....	73
Figure III .38: Vue les réseaux de démarrage(1).....	74
Figure III .39: Vue les réseaux de démarrages(2).....	74
Figure III .40: Démarrage de la machine.....	75
Figure III .41: Vue de translateur sortie avec démarrage de Noriamat	75
Figure III .42: Tableau de simulation pour le réseau de trans IN.....	76
Figure III .43: Réseau de translateur entré(IN).....	76
Figure III .44: Tableau de simulation pour le réseau table montant.....	77
Figure III .45: Réseau de la table montant.....	77
Figure III .46: Réseau de la fourche entrée (IN).....	78
Figure III.47: Tableau de simulation pour le réseau table montant.....	78
Figure III .48: Réseau de la table descente.....	79

Figure III .49: Réseau de fourche ON.....	79
Figure III .50: Réseau de pousseur état initiale.....	80
Figure III .51: Tableau de simulation pour le réseau vérin P1.....	81
Figure III .52: Réseau de vérin en position1.....	81
Figure III .53: Tableau de simulation pour le réseau vérin P2.....	82
Figure III .54: Réseau de vérin en position2(1).....	82
Figure III .55: Réseau de vérin en position3(1).....	83
Figure III .56: Réseau de vérin en position2(2).....	83
Figure III .57: Réseau de vérin en position3(2).....	84
Figure III .58: Tableau de simulation pour le réseau vérin P3.....	84
Figure III .69: Tableau de simulation pour zone de lancement.....	85
Figure III .60: Réseau la zone de lancement(1).....	85
Figure III .61: Réseau la zone de lancement(2).....	86
Figure III .62: Réseau de vérin de lancement(1).....	86
Figure III .63: Réseau de vérin de lancement(2).....	87
Figure III .64: Tableau de simulation pour vérin de lancement.....	87
Figure III .65: Liaison automate S7-300 et HMI.....	88
Figure III .66: Page graphique principale.....	89
Figure III .67: Page graphique des messages d'alarmes.....	90
Figure III .68: Page graphique de la configuration machine.....	91
Figure III .69: Page graphe de système.....	92
Figure III .70: Page graphe de système avec alarme.....	93
Figure III .71: Page graphe de message d'alarm.....	94

LISTE DES TABLEAUX

Tableau III.1: tableau des actionneurs et capteurs GRAFCET de démarrage.....48

Liste des abréviations

API: Automate Programmable industriel.

BUS: Acronyms and abbreviations.

ROM: Read Onlay Memory.

RAM: Rando Access Memory.

EPROM: Ecrasable and Programmable Read Onlay Memory.

CONT: Le langage a base de schémas de contacts.

CPU: Central Processing Unit.

FB: Bloc de fonction.

FC: Fonction.

FM: Modules de fonction.

HMI: Interface homme/machine.

LIST: Le langage de liste d'instructions.

OB: Bloc d'organisation.

SIMATIC: Siemens Automatic.

SM: Modules de signaux.

TOR: Tout ou rien.

CP :Processeur Communication.

S7 : Step 7.

Log : Langage à base de logigramme.

CILAS : Ciments Lafarge Souakri.

GRAFCET : Graphe Fonctionnel de Commande Etape/Transition – langage de programmation d'automates.

PROFINET: Process Field Interface Ethernet Integréé.

PROFIBUS : Process Field Bus.

Sommaire

Introduction générale	1
Chapitre I : Présentation de l'usine CILAS	
I .1.Introduction.....	3
I .2.Présentation de l'entreprise LAFARGE	3
I .3.Présentation de l'usine CILAS Lafarge de Biskra	3
I .3.1.Localisation de l'usine CILAS	4
I .3.2.Des informations sur l'usine Cilas	5
I .4.Les constituants du ciment	6
I .5.Processus de fabrication de ciment.....	6
I .5.1.Zone Carrière.....	7
I .5.1.1.Extraction de la matière première.....	7
I .5.1.2.Concassage.....	8
I .5.2.Zone de cru	9
I .5.2.1.Pré-homogénéisation	9
I .5.2.2.Broyage du cru	9
I .5.2.3.L'homogénéisation	10
I .5.3.Zone Cuisson	11
I .5.3.1.Préchauffage	11
I .5.3.2.Le four rotatif	12
I .5.3.3.Le refroidissement	13
I .5.3.4.Stockage du clinker	14
I .5.4.Zone Ciment	14
I .5.4.1.Broyage Ciment.....	14
I .5.4.2.Stockage du ciment.....	15
I .5.5.Zone Expédition	15
I .6. La salle de contrôle et le contrôle qualité.....	16
I .7. Types du ciment.....	16
I .8.Description du fonctionnement de l'applicateur de sac.....	17
I .9.Caractéristiques Principales	18
I .9.1.les composants de la machine.....	19
I .9.2.photocellule de la Machine.....	22
I .9.3.pompe à vide.....	23

I .10.Conclusion.....	24
-----------------------	----

Chapitre II : Automatisation et logiciel de programmation

II.1. Introduction.....	26
II .2.Définition d'un système automatisé.....	26
II.3. Critères de choix de l'automate.....	27
II.4. Présentation de l'automate programmable industrielle utilisé.....	27
II .4.1.Définition.....	27
II .4.2.Constitution d'un Automate S7 300.....	28
II .4.2.1.L'alimentation de l'API	28
II.4.3. Présentation de la CPU 313 C.....	29
II.4.3.1. contrôles visuel des LED de la CPU 313.....	30
II4.3.2. Le commutateur du mode de fonctionnement.....	30
II.4.3.3. L'interface multipoints.....	30
II.4.3.4. Les mémoires.....	30
II.4.3.5. Les modules entrées et sorties TOR.....	31
II.4.4. Présentation du logiciel STEP7.....	31
II.4.4.1. Description du STEP7.....	31
II.4.4.1.1. Lancement et création d'un projet sou STEP7.....	31
II.4.4.1.2. Insertion d'une station.....	32
II.4.4.1.3. Configuration du matérielle.....	32
II.4.4.1.4. Structure d'un projet STEP7.....	33
II.4.4.1.4.1. Bloc d'organisation (OB).....	34
II.4.4.1.4.2. Bloc fonction (FC, SFC).....	34
II.4.4.1.4.3. Bloc de données (DB).....	34
II.4.4.1.4.4. Bloc fonctionnel (FB, SFB).....	34
II.4.4.1.5. Création d'un programme en l'ADDER.....	35

II .4.4.2. Description de la S7 PLCSIM.....	35
II.4.5. Présentation du système WinCC flexible.....	37
II.4.5.1. Création ou chargement d'un projet.....	37
II.4.5.2. Eléments de l'interface utilisateur de WinCC flexible.....	38
II.4.5.2.1. Menus et barres d'outils.....	39
II.4.5.2.2. Zone de travail.....	39
II.4.5.2.3. Fenêtre de projet.....	39
II.4.5.2.4. Fenêtre des propriétés.....	40
II.4.5.2.5. Boîte à outils.....	40
II.4.5.2.6. Bibliothèque.....	40
II.4.5.2.7. Fenêtre des erreurs et avertissements.....	40
II.4.5.3. WinCC flexible intégré à STEP 7.....	40
II.4.5.3.1. Créez et configurez des variables dans l'éditeur Variables.....	41
II.4.5.3.2. Créer des liaisons.....	41
II.4.5.3.3. La fenêtre permanente ProTool au modèle.....	42
II.4.5.3.4. Utilisation d'objets.....	42
II.5. Conclusion.....	45

CHAPITRE III : Description de la machine et l'application

III.1.Introduction.....	46
III. 2.Cycle de fonctionnement.....	47
III.2.1. Organigramme correspondant au cahier de charge.....	47
III. 3.Le Grafcet.....	48
III .3.1.Les tableaux de sorties et les entrées.....	48
III .3.2.Le Grafcet.....	50
III .4.Création du programme.....	51
III .4.1.Programme en langage contact.....	52
III.4.1.1.Bloc OB1.....	52
III.5.Simulation le programme.....	70
III .5.1.Simulation le réseau de démarrage.....	72
III.5.2. Simuler le réseau de sortie Translateur (OUT).....	75
III .5.3.Simuler le réseau de Translateur entré (IN).....	76
III.5.4. Simuler le réseau de Table de relevage (montant).....	77
III .5.4.1.Simuler le réseau de pousseur à l'état initial.....	80
III .5.4.2.Simuler le vérin de lancement (position 1).....	80
III .5.4.3.Simuler le vérin de lancement (position 2/3).....	82
III .5.4.4.Simuler le réseau de la zone lancement.....	85
III .5.4.5.Simuler le réseau de vérin lancement.....	86
III.6.Conception d'une interface Homme /Machine.....	88
III.6.1. Pages graphiques de la supervision avec WINCCflexible.....	88
III .6.2.Simulation de programme de l'appliqueur avec leWinC.....	92
III .7.Conclusion.....	95
Conclusion général.....	97
Bibliothèque.....	99



Introduction Générale

Introduction Générale :

L'objectif de l'automatisation des systèmes est de produire, en ayant recours le moins possible à l'homme, des produits de **qualités** ce pour un coût le plus faible possible.

Les progrès réalisés dans l'électronique et la baisse des coûts des composants électronique ont amené les responsables des entreprises à recourir à l'automatisation.

Pour la résolution de nombreux problèmes de commande, le choix s'oriente beaucoup plus sur les automates programmables industriels (API).

L'industrie des matériaux de constructions, dont le ciment constitue la matière de base, détient une place important dans le secteur des industries de transformation, avec un pourcentage de 8,6% du total des entreprises du secteur industrielle.

L'activité cimentière est une activité structurée et répartie sur l'ensemble du territoire national.

L'objectif de notre travail est la conception d'un programme pour l'automatisation de L'applicateur de sac. La tâche ne peut être accomplie qu'après avoir étudié le système actuel et l'ensemble des équipements à concevoir afin de proposer un programme qui va gérer le fonctionnement automatique de notre machine et enfin la réalisation d'une interface homme machine qui sera prête à être chargée dans un pupitre opérateur afin de commander les composants et les moteurs qui sont reliées à un automate programmable qui doit gérer principalement les éléments constituant de L'applicateur.

A cet effet, le présent mémoire est réparti en quatre chapitres décrivant les volets Principaux :

On parle dans le premier chapitre sur les généralités de l'entreprise de CILAS ciment et la fabrication du ciment, encore nous avons parlons sur la machine de l'applicateur de sac et tout les composants, les capteurs utilisant, réseau industrielle et le fonctionnement de cette machine.

Le deuxième chapitre est consacré à l'automatisation de la machine, l'automate programmable qui utilisé, un résumé pour les capteurs **utilisant**, logiciel de programmation STEP7 et leur simulateur, **on** parlant encore sur logiciel de la supervision WINCC pour **visualisé** le fonctionnement de la machine (l'interface HOMME MACHINE HMI).

Dans le troisième chapitre nous avons fait le Grafcet de la machine, on définira les organes de contrôle et de commande **utilisées**, puis on passera à l'élaboration du programme du fonctionnement automatique du processus à l'aide du logiciel de base Step7 et pour sa validation on utilisera le



logiciel de simulation D'automate S7- PLCSIM, intégré dans le Step7. Et la dernière étape de ce chapitre c'est l'élaboration d'une plateforme de supervision par l'interface homme-machine WinCC flexible, qui permet de suivre l'évolution de procédé en fonction du temps et qui simplifie la tâche de contrôle pour l'opérateur.

Dans la fin de ce chapitre traite la partie la validation des programmes, Simulation et supervision du fonctionnement du l'applicateur de sac.

Enfin, nous allons terminer notre travail par une conclusion générale.



Chapitre I:

Présentation de l'usine CILAS

Chapitre 01 : Présentation de l'usine CILAS

I.1.Introduction :

Le ciment est un liant hydraulique (qui durcit sous l'action de l'eau), utilisé dans la préparation du béton, et aujourd'hui le plus souvent employé dans la confection des dallages, des parpaings, des enduits et des mortiers. Les ciments sont actuellement classés sous la dénomination « CEM » suivi d'un chiffre romain allant de I à V suivi d'une lettre majuscule en fonction de leur teneur en clinker et d'autres composants (chaux, fumées de silice, pouzzolane, laitier de hauts fourneaux, etc.). [1]

Dans cette première partie du mémoire on parle généralement sur le matériau ciment et les étapes de fabrication du ciment, depuis la préparation des matières premières jusqu'à l'obtention du produit final (le ciment).

I.2.Présentation de l'entreprise LAFARGE :

Lafarge c'est une société française privée, elle est l'unique actionnaire de la cimenterie algérienne, cette société est considérée comme l'un des premiers groupes mondiaux dans le secteur de la production de matériaux de construction, actuellement elle se trouve dans 150 pays et elle possède trois usines de ciment en Algérie(M'Sila, Oggaz et Biskra).

L'investissement de la société en Algérie dans la première phase était d'installer une ligne de production avec une capacité équivalente de 2 millions de tonnes de ciment annuellement estimé à 260 millions d'euros.

Ultérieurement arriva la deuxième phase, axée sur la mise en place de la deuxième ligne de production de 2 millions de tonnes pour atteindre l'objectif d'une capacité de production équivalente de 4 millions de tonnes par an avec un coût d'investissement estimé à 190 millions d'euros[3].

I.3.Présentation de l'usine CILAS Lafarge de Biskra :

L'usine Ciments CILAS a été mise en exploitation en 2016 dans la commune de Djemora, cette cimenterie recourt aux technologies les plus avancées de la filière et exploite un broyeur géant de clinker, classant cette infrastructure parmi les plus importants investissements de la région en matière de production de matériaux de construction. Outre son activité économique, la société Cilas se veut également une entreprise-citoyenne en participant au financement des opérations de solidarité au profit des enfants de familles démunies et en veille au respect des critères de préservation de l'environnement, a souligné son directeur.

Chapitre 01 : Présentation de l'usine CILAS

Cette usine emploie 600 travailleurs dont une partie est issue de la région, a-t-il indiqué, faisant savoir que plusieurs dizaines de ces travailleurs ont bénéficié de stages de formation qualifiante, assurés par l'entreprise afin d'en améliorer les performances. Cette société est le fruit d'un partenariat entre le groupe algérien Souakri Frères et le groupe international Lafarge, conformément à la règle d'investissement 51/49.

Selon le responsable de Cilas, l'objectif d'exporter une partie de la production pourrait être concrétisé du fait notamment de la présence du groupe Lafarge dans plus de 80 pays [2].



Figure I.1 : CILAS (Lafarge ciment de Biskra).

I .3.1.Localisation de l'usine CILAS :

La cimenterie est située dans la wilaya de Biskra et plus précisément dans la commune de Djamoura elle est distance de 30 km de la ville de Biskra.

Chapitre 01 : Présentation de l'usine CILAS



Figure I.2 : localisation de l'usine CILAS.

I.3.2. Des informations sur l'usine Cilas :

- Partenariat 51% Groupe Souakri / 49% Laf
- Capacité de production ciment : 2.7 Mt/an.
- Investissement 35 milliards DZD.
- Cimenterie de classe mondiale.

L'usine contient:

- ligne de cuisson en voie sèche avec conduite entièrement automatisée pilotée par un système expert.
- Laboratoire d'analyse permettant d'assurer une logique de contrôle qualité aux différentes étapes de la fabrication.
- Atelier d'expédition Contient deux lignes de production sac, et trois bouches de remplissage vrac des camions.
- 1 broyeur ciment.
- Stockage ciment : il y'a 5 silos de stockage.

Chapitre 01 : Présentation de l'usine CILAS

I.4. Les constituants du ciment :

Le ciment est un produit industriel fabriqué par le broyage du clinker et d'ajouts (gypse et autres).

Le clinker qui est le principal constituant des ciments est un produit obtenu par la cuisson d'un mélange du mix (calcaire et l'argile) avec du sable et le minerai du fer à haute température (1450 ° C) [4].

Ce mélange des matières est broyé finement avant la cuisson pour obtenir une "farine cru" qui doit contenir certains composants (éléments chimiques) dans des proportions bien définies.



Figure I.3 : Cycle de fabrication ciment.

I.5. Processus de fabrication de ciment :

L'usine Cilas possède un ligne de production pour obtenir le ciment, Cette ligne de production est composée de cinq zones:

- 1- Zone Carrière
- 2- Zone Cru

Chapitre 01 : Présentation de l'usine CILAS

3- Zone cuisson

4- Zone Ciment

5- Zone Expédition

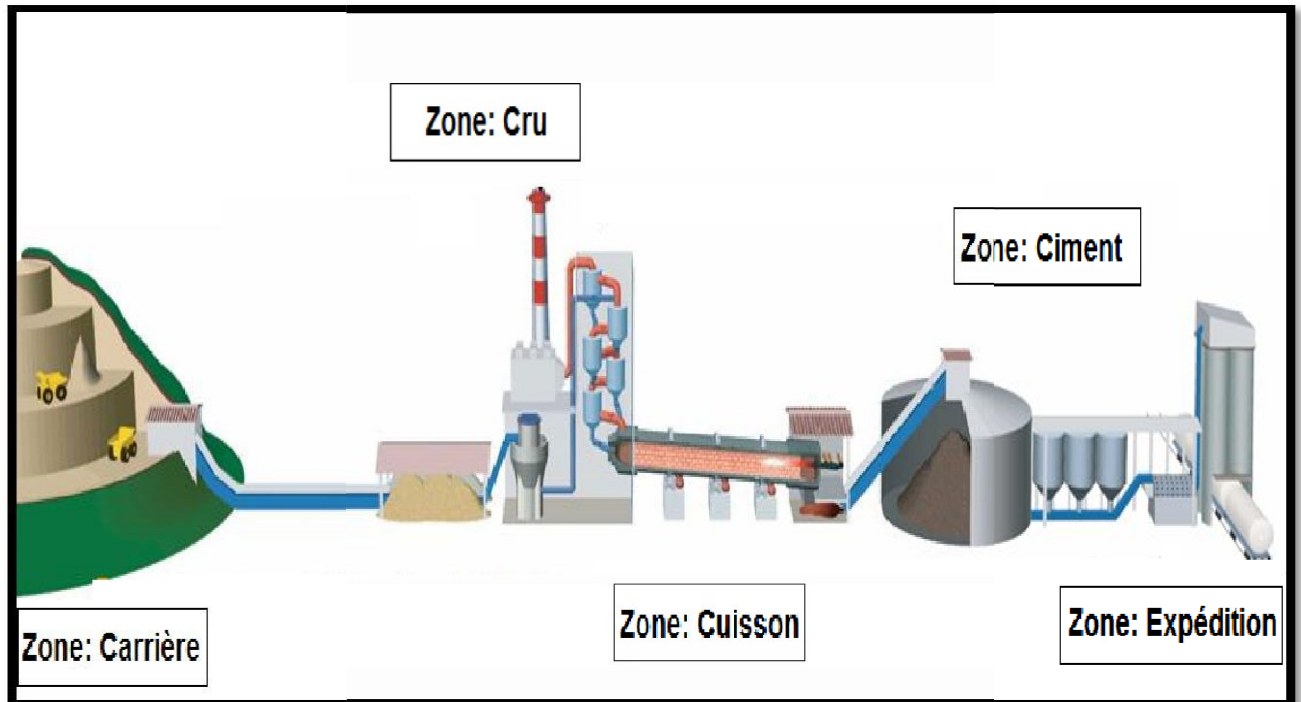


Figure I.4: la ligne de production du ciment.

I .5.1.Zone Carrière :

I .5.1.1.Extraction de la matière première :

Les matières premières nécessaires à la fabrication du ciment c'est le calcaire et l'argile sont extraites de carrières à ciel ouvert à proximité de la cimenterie. Le calcaire cimentier est extrait par abattage en grande quantité du moyen d'explosifs et les blocs de roches, l'argile est extraite à l'aide des pelles mécanique, elle est mélangée d'argile brune et d'argile rouge, Les matières premières sont transférées dans un dumper afin de les transporter vers les concasseurs. Pour les décharger dans la chambre de concassage [4].

Chapitre 01 : Présentation de l'usine CILAS

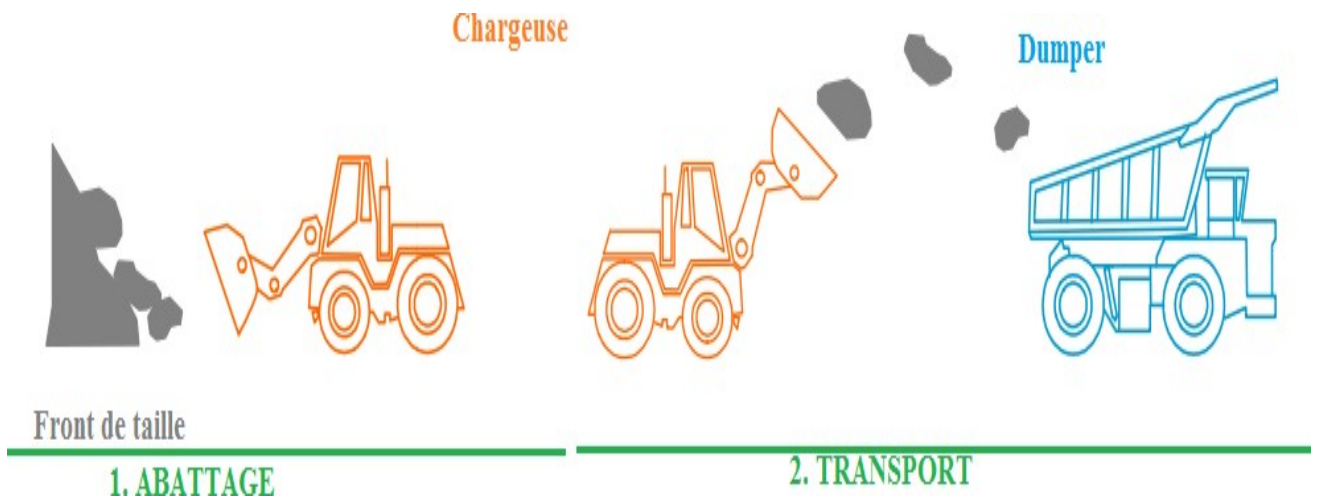


Figure I.5: Extraction et transport de la matière première.

I .5.1.2. Concassage :

L'opération de concassage a pour but de réduire la granulométrie des blocs de pierre en fragments de faibles dimensions (25 à 40 mm). elle assure également un certain mélange des matières premières arrivant de la carrière et contenant de fortes proportions d'argile, de fer et de traces d'autres éléments. En effet, ils sont transportés par les camions puis déchargés dans une trémie reliée à un alimentateur à vitesse variable qui permet de réguler le débit d'alimentation [4].

Les matières premières, après concassage, sont transportées à l'usine par un tapis roulant où elles sont stockées et homogénéisées.

Les matières concassées sont ensuite stockées par qualités dans le hall de stockage de l'usine.

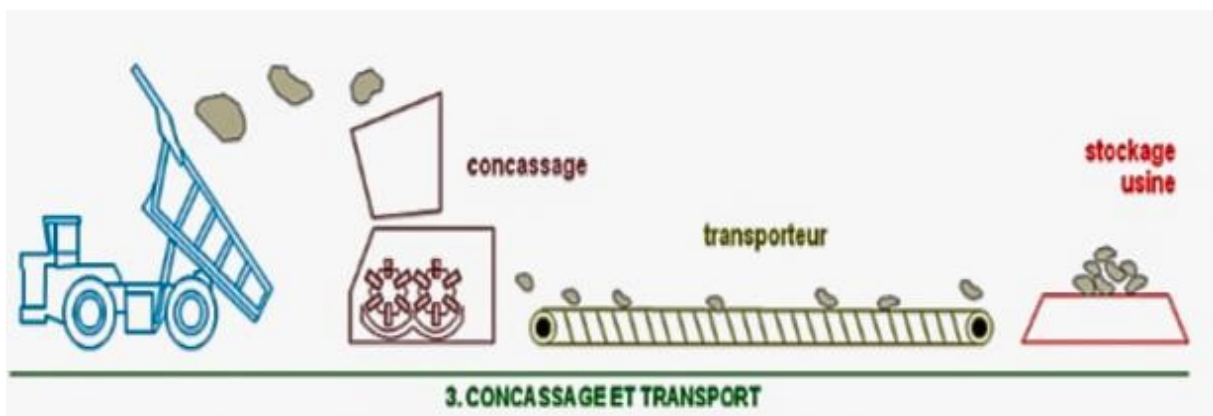


Figure I.6: Concassage et transport de la matière première.

Chapitre 01 : Présentation de l'usine CILAS

I .5.2.Zone de cru :

I .5.2.1.Pré-homogénéisation :

L'opération de Pré-homogénéisation suit le concassage pour but de mélanger les différentes composantes de la matière première (calcaire, argile) ainsi que les ajouts qui y entrent dans la production du ciment (sable, minerai de fer, gypse), tout en respectant les pourcentages des matières relatifs à chaque composant, pour obtenir vers la fin une composition chimique dénommé le cru. Quelques échantillons sont prélevés lors de la constitution des tas dans une station d'échantillonnage et analysés au sein du laboratoire de l'usine. Les résultats obtenus de ces analyses permettent de définir les corrections nécessaires à apporter au mélange [4].



Figure 1.7: Hall de pré-homogénéisation.

I .5.2.2.Broyage du cru :

La matière crue est constituée d'un mélange des différentes matières premières et de correction dans des proportions qui sont définies suivant les valeurs des modules chimiques du cru. En général, la matière crue est constituée de 80% de calcaire, 15% d'argile, et 5 % de matières de matières de corrections (minerai de fer ; sable). Le dosage des différentes composantes est systématisées de manière automatique à l'entrée du broyeur. Ce mélange est broyé dans un broyeur cru vertical voir (Figure 1.8). Une fois dans cet

Chapitre 01 : Présentation de l'usine CILAS

vitesse réduite et des galets, qui sont fixés sur les parois fixes de l'équipement, broient la matière.

Une fois que celle-ci est broyée, la matière déborde de la table de broyage et les gaz chauds l'entraînent, tout en la séchant, vers le séparateur à haut rendement. La partie qui n'est pas assez légère pour être entraînée, retombe dans le broyeur sinon, la matière continue de circuler avec les gaz chauds jusqu'au filtre. Dans celui-ci, la matière tombe dans des aéroglisteurs qui lui permettent d'avancer vers l'étape suivante tandis que les gaz chauds sont filtrés et évacués par la cheminée, le mélange des matières broyées, appelé farine crue est stocké dans un silo de stockage et d'homogénéisation[4].



Figure 1.8: broyeur cru.

I.5.2.3.L'homogénéisation:

A la suite du broyage et après séparation, les matières premières sont transformées en une poudre très fine appelée dans le jargon cimentier « Farine ». Cette farine doit présenter une composition chimique aussi constante que possible. Ces matières premières sont acheminées vers de silo dans lesquelles elles sont homogénéisées.

L'opération d'homogénéisation complète le processus de pré homogénéisation préalable, elle permet d'obtenir un produit de caractéristiques chimiques uniformes qui permettent la

Chapitre 01 : Présentation de l'usine CILAS

fabrication d'un clinker de qualité constante. La préparation de la matière première est maintenant achevée [4].

I .5.3.Zone Cuisson :

La farine crue est préchauffée puis passe au four : une flamme atteignant 2000 °C porte la matière à 1500 °C, avant qu'elle ne soit brutalement refroidie par soufflage d'air. Après cuisson de la farine. On obtient le clinker, matière de base nécessaire à la fabrication de tout ciment [4].

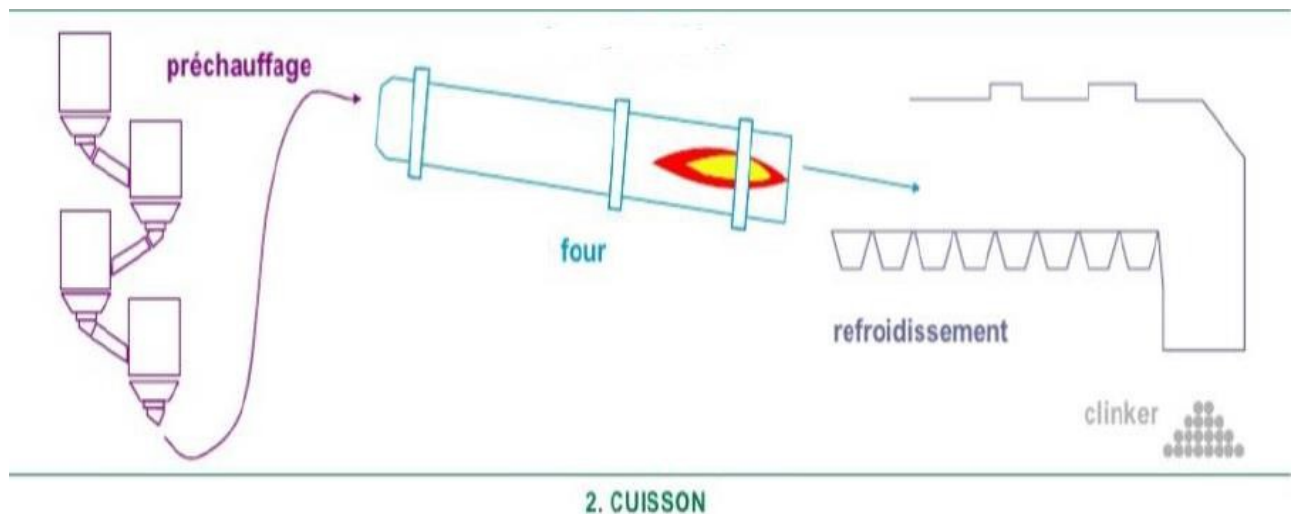


Figure 1.9: Schéma des étapes de cuisson.

I .5.3.1.Préchauffage:

La matière crue est introduite dans une tour de préchauffage à 800 °C avant de rejoindre le four rotatif vertical ou elle est portée à une température de 1450°C.

Le préchauffage se fait dans une série de cyclones, disposés verticalement sur plusieurs étages, appelée « préchauffeur ». La matière froide, introduite dans la partie supérieure, se réchauffe au contact des gaz. D'étage en étage, elle arrive partiellement décarbonatée, jusqu'à la température d'environ 800°C. de la déshydrater car la matière crue tombe par gravité tandis que les gaz remontent la tour pour se diriger vers le filtre [4].



Figure 1.10 : Tour de préchauffage.

I.5.3.2. Le four rotatif :

Le four rotatif est un cylindre en acier reposant sur des stations de roulement, il est garni Intérieurement par des produits réfractaires. En tant que système, il est conçu en cimenterie pour répondre aux exigences chimiques du procédé durant lequel la matière crue est transformée en clinker. Durant la cuisson, cet élément principal de l'installation de fabrication du ciment est animé d'un mouvement de rotation, la disposition en pente du four permet le mouvement de la matière première qui est injectée de l'autre extrémité par rapport à la flamme de chauffe. Durant ce déplacement, la matière se transforme par cuisson tout en avançant de son état initial jusqu'à ce qu'elle devienne clinker à la température de 1450 °C [4].



Figure 1.11 : Four rotatif.

I .5.3.3.Le refroidissement :

A la sortie du four, le clinker est introduit dans un refroidisseur à ballonnets ou à grilles où il est refroidi jusqu'à une température de 120 °C. Le rôle des refroidisseurs consiste à garantir la trempe du clinker pour avoir une structure minéralogique et des dimensions de cristaux favorables. Les refroidisseurs permettent aussi de baisser la température du clinker pour faciliter la manutention jusqu'aux silos de stockage [5].



Figure 1.12 : Le Refroidisseur.

Chapitre 01 : Présentation de l'usine CILAS

I.5.3.4. Stockage du clinker :

Le clinker transporté est stocké dans un hall de plusieurs dizaines de milliers de tonnes, permettant ainsi d'assurer une continuité de la production du ciment, y compris lors des arrêts de la ligne de cuisson pour la maintenance annuelle et d'autre part prémunissent le clinker d'une dégradation physico-chimique que causerait un stockage prolongé à l'air libre.



Figure I.13: Silos stockage de clinker.

I.5.4. Zone Ciment :

I.5.4.1. Broyage Ciment :

Le clinker se dirige vers les trémies ciment et ensuite broyé en additionnant le gypse et le calcaire avec des quantités différentes selon les qualités du ciment désirées. Ce type de Broyeur qui permet le broyage du clinker en ajoutant des ajouts s'appelle « Broyeur Ciment» [5].



Figure 1.14: Broyeur Ciment.

I .5.4.2. Stockage du ciment :

Le ciment enfin obtenu est stocké dans de silo de plusieurs milliers de tonnes, parfois divisés en compartiments permettant la conservation de plusieurs qualités de ciment. Il est ensuite livré en vrac ou en sac.

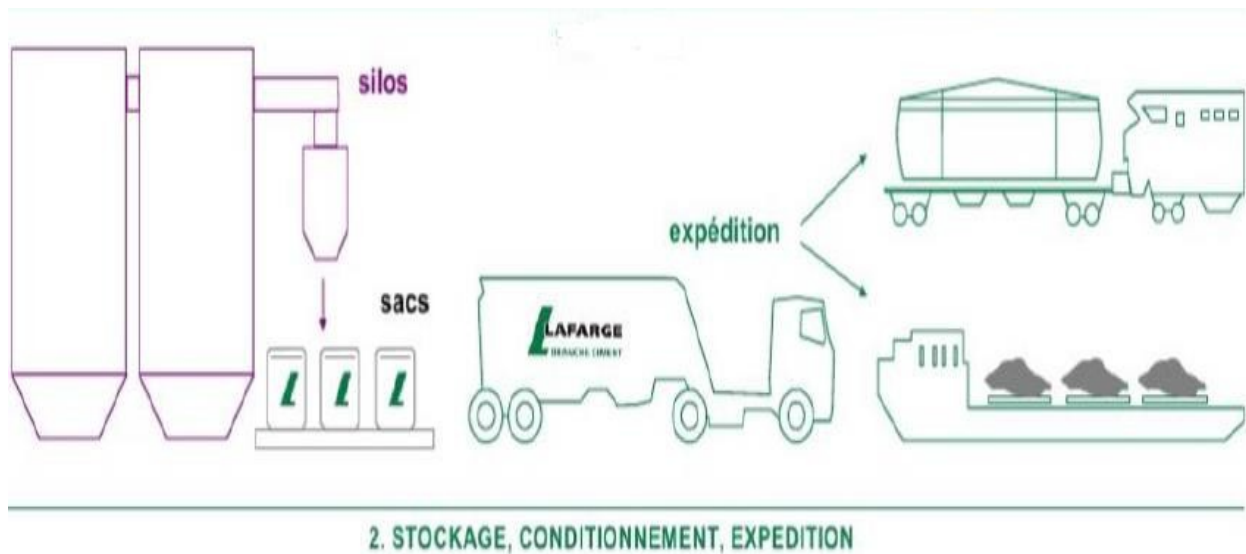
I .5.5. Zone Expédition :

Le ciment prêt à l'emploi est transféré vers de silo de stockage du ciment. Suivant la demande du client, le ciment est livré soit en vrac soit en sacs.

- Livraison en vrac : les véhicules à citerne sont placés sur un pont bascule sous une tête de chargement télescopique est adaptée à l'ouverture de la citerne et un système de commande contrôle le chargement. Il existe un poste de livraison en vrac ;
- Livraison en sac : des sacs de poids net égale à 50 Kg sont mis vides dans des ensacheuses permettant leur remplissage par le ciment. Les sacs du ciment sont dirigés par la suite pour une étape de chargement dans les camions à l'aide d'un robot formé d'une tête de chargement

Chapitre 01 : Présentation de l'usine CILAS

équipée de ventouses (une par sac) qui transfère sur la plateforme du camion les couches de sacs [4].



.Figure I.15: expédition du ciment.

I .6.La salle de contrôle et le contrôle qualité :

Au sein de CILAS cimenterie fortement automatisée, les ordinateurs analysent continuellement les données transmises par les capteurs installés sur les différents points de l'unité de production, sous la supervision des pilotes de la salle qui contrôlent et conduisent l'usine depuis leurs écrans où s'affichent toutes les informations. De la salle de contrôle, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, les techniciens supervisent l'ensemble des phases de la production, de la carrière jusqu'à l'ensachage [25].

A chacune des étapes de la transformation de la matière, des échantillons sont automatiquement prélevés et analysés de façon très rigoureuse [4].

I .7.Types du ciment :

L'industrie cimentière commercialise de nombreux types de ciments afin de répondre aux différents problèmes rencontrés lors de la construction des ouvrages :

- Résistances mécaniques.
- Résistance à une attaque physique ou chimique.
- Mise en œuvre particulière.

Il Ya trois types de ciment sont produit au niveau d'usine Cilas :

Chapitre 01 : Présentation de l'usine CILAS

- a)- **Chamel** ciment à usage courants.
- b)- **Matine** ciment pour biton exigeant.
- c)- **Saree** pour les besoins urgentes.

I .8. Description et fonctionnement de l'applicateur de sac:

L'applicateur de sacs Infilrot Z40 est une machine étudiée pour appliquer automatiquement des sacs vides en papier sur les becs de l'ensacheuse rotative, c'est dans la zone d'expédition. La machine permet d'employer des sacs ayant des dimensions différentes, et elle se configure automatiquement selon le type de sac à employer.



Figure I.16 : applicateur de sac

I .9.Caractéristiques Principales:

L'applicateur de sacs Infilrot Z40 présente en outre les caractéristiques suivantes:

- prédisposition en phase de projet au sens de rotation de l'ensacheuse (dans le sens des aiguilles d'une montre ou bien en sens inverse aux aiguilles d'une montre);
- configuration pour l'application du sac en synchronisme avec la rotation de l'ensacheuse (lorsque les machines en aval sont arrêtées, l'applicateur de sacs reçoit de l'ensacheuse le signal d'envoi du sac ou le signal de stand-by);
- appariement à un alimentateur à bande qui dépose les sacs dans la zone de préparation sac (en alternative, l'applicateur de sacs pourvu de translateur de sacs peut être combiné à un alimentateur de sacs du type Noriamat ou Ventofeed);
- configuration pour le changement automatique du format des sacs (version standard).

En phase de projet le groupe de préparation sac peut être configuré avec les configurations suivantes:

- 1. Changement automatique du format du sac en employant 2 formats.**
L'opérateur configure automatiquement le format du sac à employer en le sélectionnant sur le panneau opérateur (version standard)
- 2. Changement automatique du format du sac en employant 4 formats.**
L'opérateur configure automatiquement le format du sac à employer en le sélectionnant sur le panneau opérateur.
- 3. Changement manuel du format du sac.** L'opérateur intervient la machine éteinte et règle les dispositifs pour l'emploi du nouveau format. [6]

I .9.1.Les composants de la Machine :

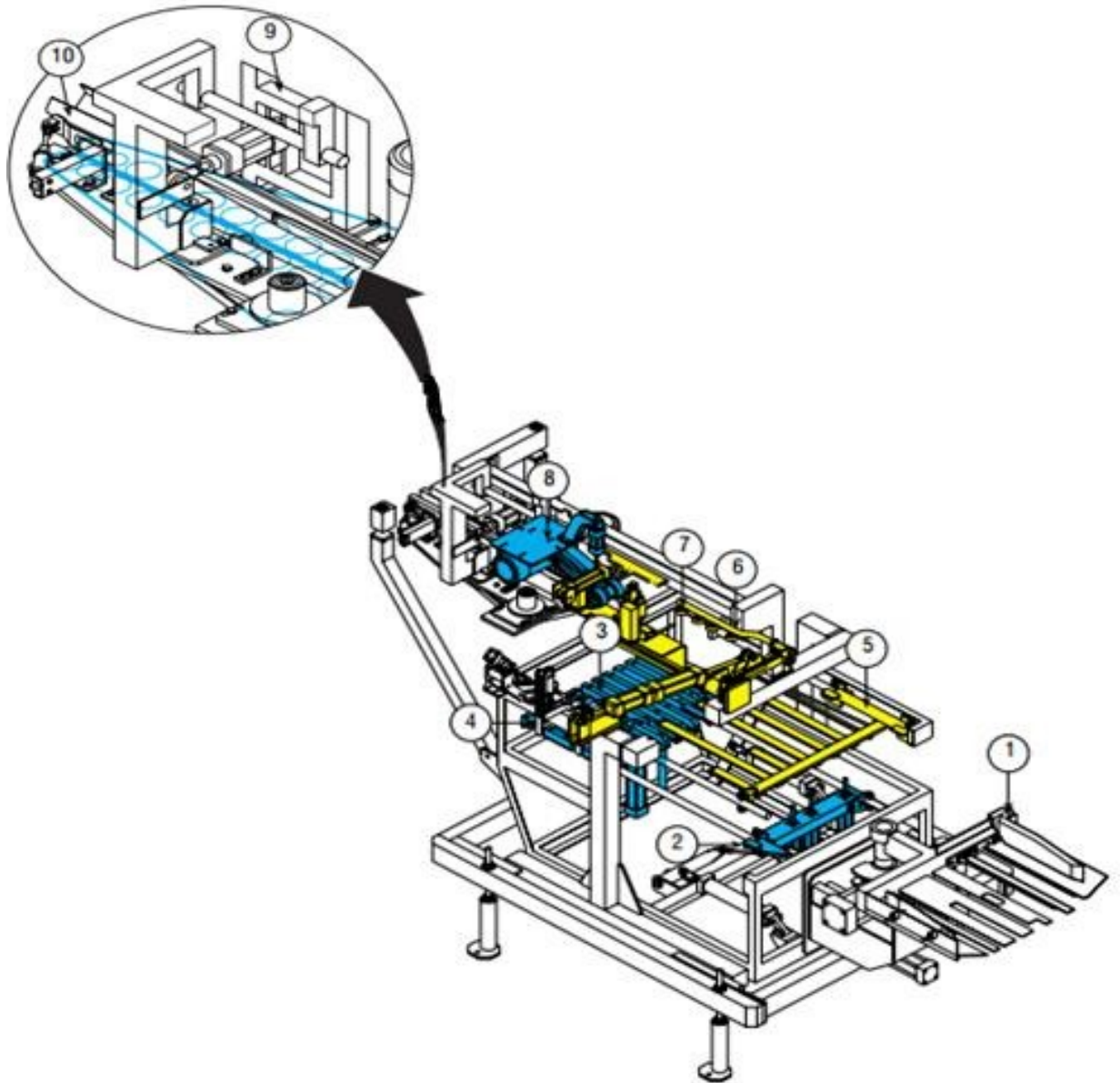


Figure .I.17 : les éléments de l'applicateur de sac

Chapitre 01 : Présentation de l'usine CILAS

L'applicateur de sacs **Infilrot Z40** se compose des éléments suivants:

- 1. Le translateur de sacs (Pos.1 Fig. I.17) :**(option) reçoit les sacs et les place à l'intérieur de la machine proche du groupe pousse-sac
- 2. Le groupe pousse-sac (Pos.2 Fig. I.17):** composé de pousseurs Rentrants, convoieles sacs sur la table de relevage par moyen d'un levier.
- 3. La table de relevage (Pos.3 Fig. I.17) :** soulève les sacs en position de Prélèvement.
- 4. Le compacteur de sacs (Pos.4 Fig. I.17) :** pousse les sacs contre les Bords de référence.
- 5. Les fourches de support (Pos.5 Fig. I.17) :** se placent entre les fissures de la table de relevage et soutiennent les derniers sacs restés. L'insertion des fourches permettent la descente de la table, qui reçoit un nouveau paquet de sacs du groupe pousse-sac; ainsi l'alimentation est en continu.
- 6. Les groupes de prise sac (Pos.6 Fig. I.17):** soulèvent le sac par moyen de ventouses et le portent jusqu'à un plateau d'appui. La prise du sac est facilitée par deux ventouses (Pos.7 Fig. I.6) qui soulèvent la partie postérieure du sac.
- 7. Le groupe d'envoi sac (Pos.8 Fig. I.17):** convoie le sac du groupe prise sac à la zone de lancement, par moyen de deux roues engommées ayant une rotation constante.
- 8. Le groupe de lancement (Pos.9 Fig. I.17) :** transporte le sac dans le zone de lancement par moyen de deux courroies opposées. Cela permet à la vanne de prendre une forme appropriée pour son application sur le bec de l'ensacheuse. A l'extrémité du groupe de lancement l'on a des guides de prolongement (Pos.10 Fig. I.17.) dont la fonction c'est de faciliter l'application du sac vide sur le bec de l'ensacheuse.

Chapitre 01 : Présentation de l'usine CILAS

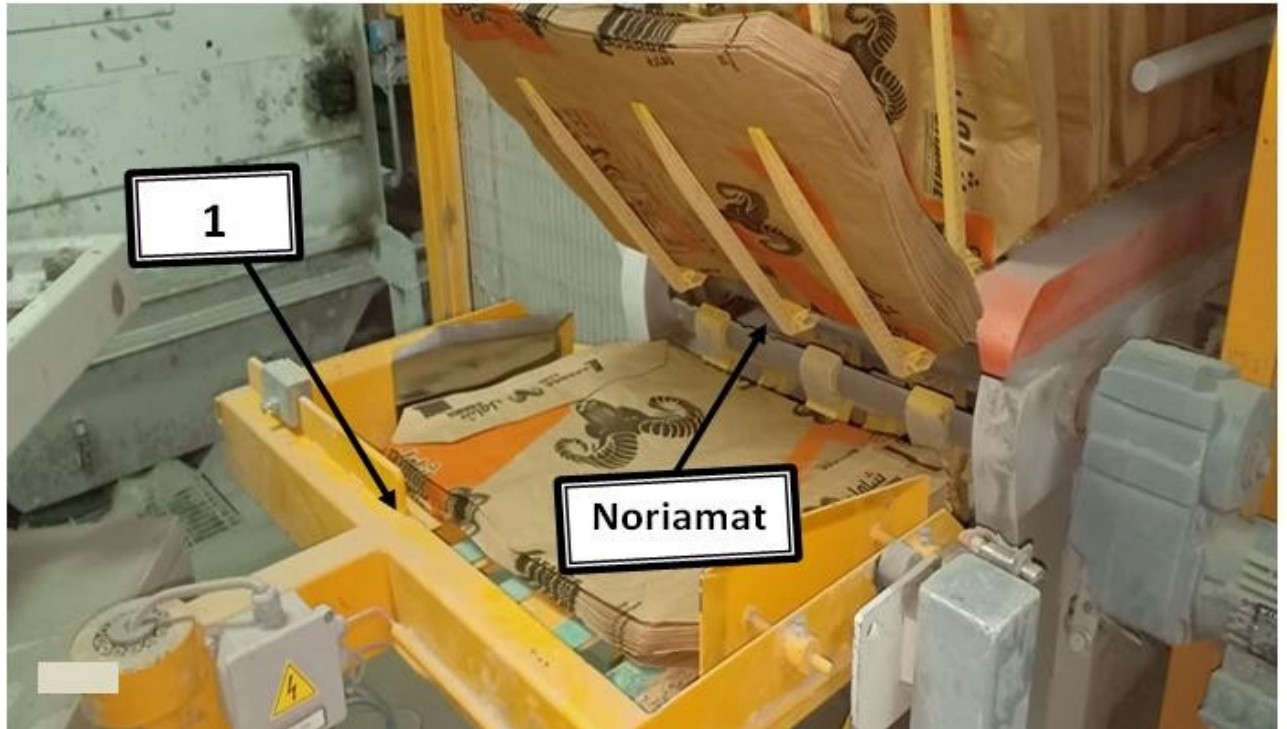


Figure .I.18 : les éléments de l'applicateur de sac(2)

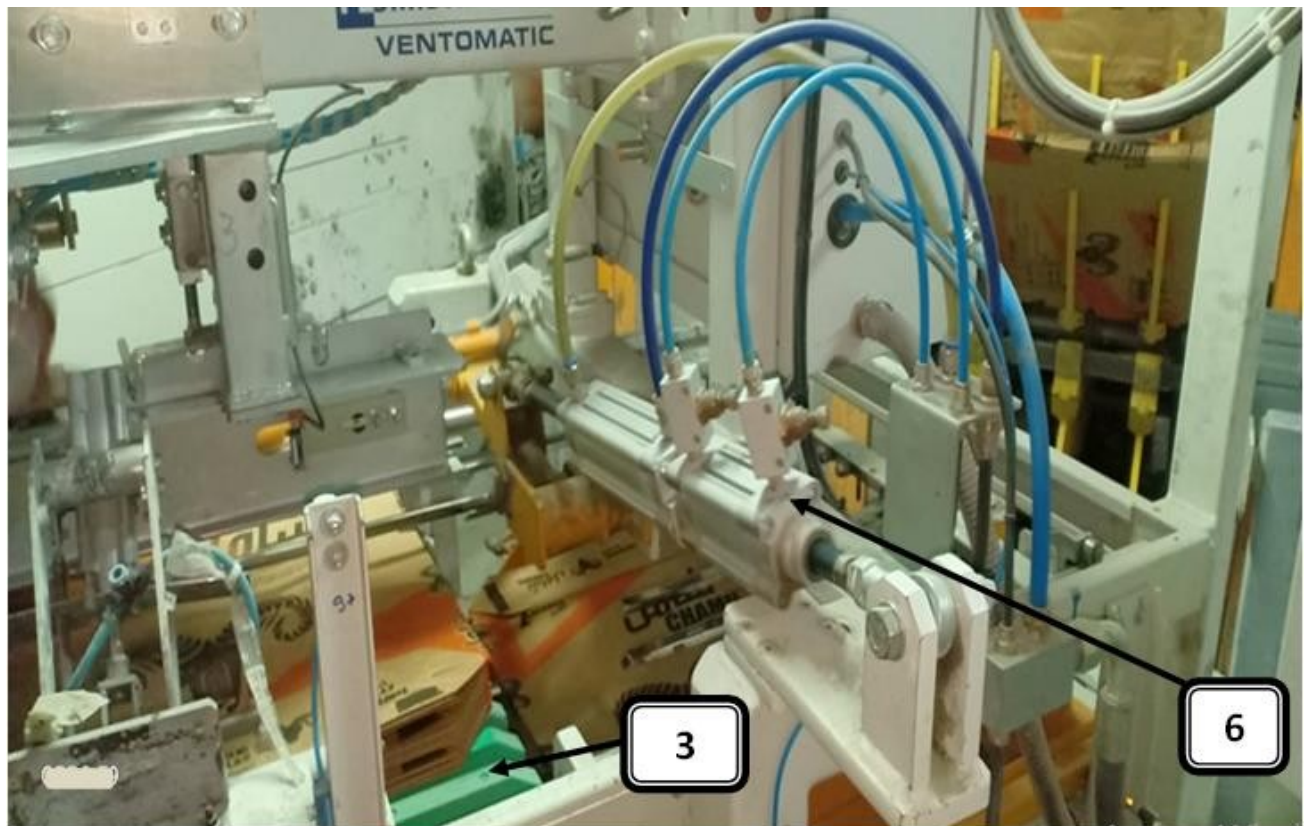


Figure .I.19 : les éléments de l'applicateur de sac(3)

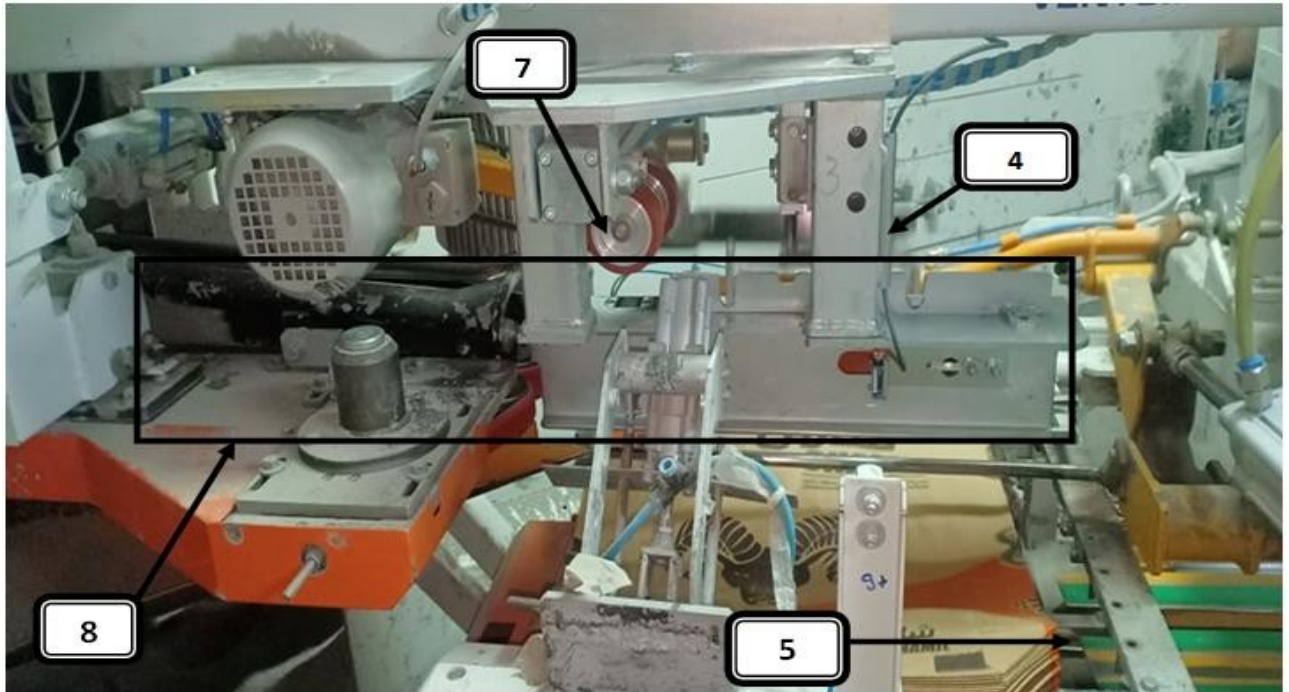


Figure .I.20 : les éléments de l'applicateur de sac(4)

I .9.2. Photocellules et Interrupteurs de Proximité :

La machine est équipée avec des **photocellules** et des **interrupteurs de proximité** ayant les fonctions suivantes:

1. **Photocellule**, elle détecte le sac entre les appuis mobiles.
2. **Photocellule**, elle détecte le sac entre les demi-cônes de lancement.
3. **Photocellule**, nivellement de la table de relevage.
4. **Photocellule**, elle détecte la présence des fourches de support.
5. **Photocellule**, elle détecte la présence de sacs sur la table de relevage.
6. **Photocellule**, elle détecte le paquet de sacs déposé sur le translateur de sacs.
7. **Interrupteur de proximité**, cylindre rotatif translateur de sacs.
8. **Interrupteur de proximité**, translateur de sacs à l'intérieur.
9. **Interrupteur de proximité**, position en haut et en bas de la table de relevage.
10. **Interrupteur de proximité**, fourches de relevage en avant.
11. **Interrupteur de proximité**, groupe ouvre-vanne. [7]

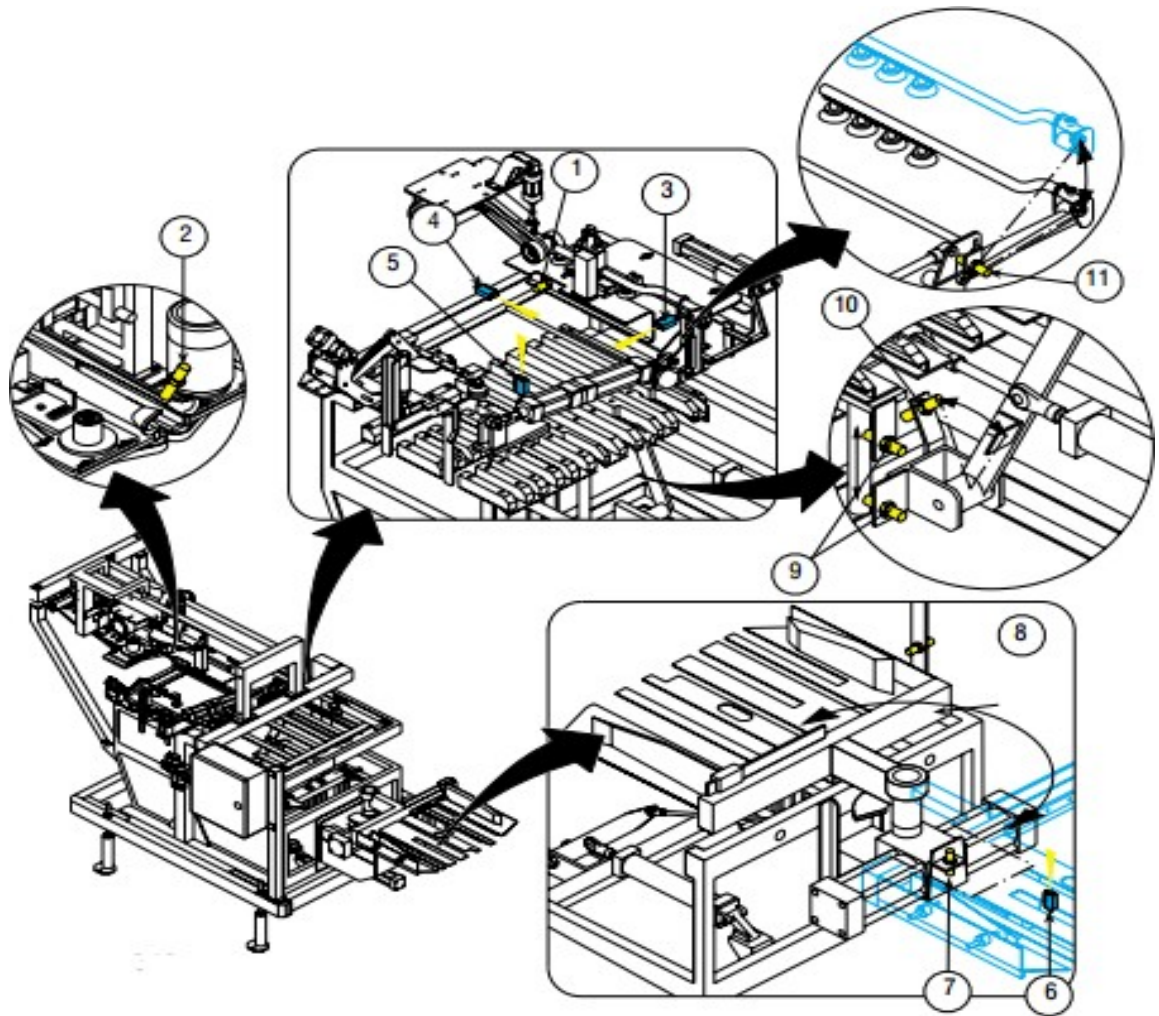


Figure I.21 les capteurs de la machine

I .9.3.Pompe à vide:

L'applicateur de sacs est équipé avec une pompe à vide (Pos.1 Fig.22), dont la fonction c'est d'aspirer le sac par moyen de ventouses et de le placer sur l'ensacheuse. Le groupe est composé par une base (Pos.2 Fig.22) où l'on fixe la pompe; sur la même base l'on a installé un filtre à huile (Pos.3 Fig.22), où l'air mis en dépression par la pompe est dépuré de toute impureté, buée etc. Le filtre est pourvu d'indicateurs visuels (Pos.4 Fig.22) du niveau minimum et maximum de l'huile. La dépression engendrée par la pompe à vide est emmagasinée dans un collecteur au bord de la machine, qui à son tour est branché au groupe pneumatique du vide; celui-ci, asservi par des électrovannes, intervient à des cycles pre-establish sur les groupes correspondants.

Chapitre 01 : Présentation de l'usine CILAS

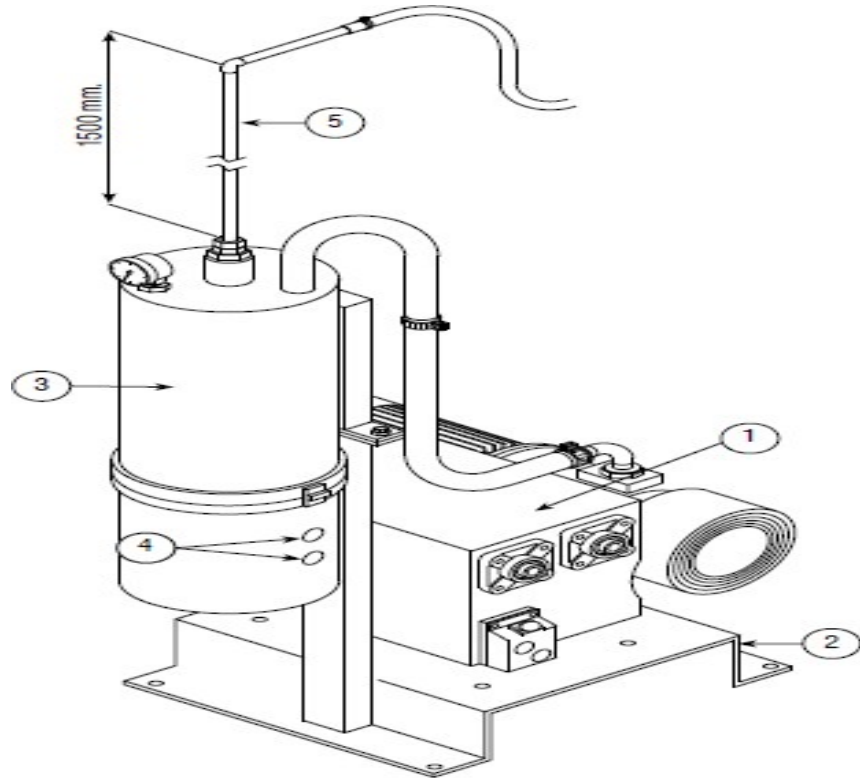
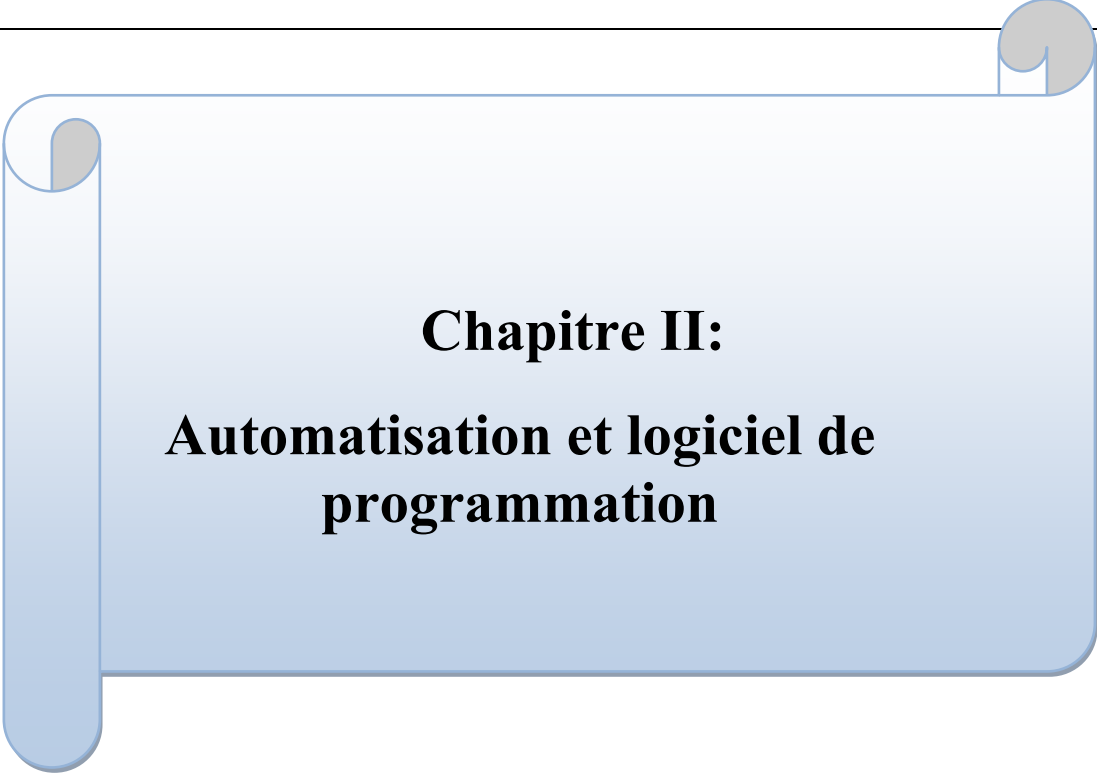


Figure I.22 Pompe à vide

I.10. Conclusion

Dans ce premier chapitre, nous avons donné les zones de l'usine de ciment et les étapes de fabrication de ciment. Tout d'abord, nous avons présenté le processus de la fabrication du ciment de l'usine CILAS Lafarge de Biskra , l'explication du fonctionnement de ces zones principales et fonctionnement de l'applicateur de sac



Chapitre II:
**Automatisation et logiciel de
programmation**

II.1. Introduction :

Dans le domaine de l'automatisation des systèmes industriels l'automate programmable industriel (**API**), est l'outil maître car il est responsable de l'exécution du programme implémenté dans sa mémoire, ce dernier gère l'enchaînement des actions pour réaliser le processus industriel voulu. La large implication de l'**API** dans les systèmes automatisés est reliée à ses caractéristiques (robustesse, diversité des systèmes de commande auxquels il peut être employé, vitesse de réalisation et répétition des actions) qui le rend mieux adapté pour les milieux industriels.

Actuellement, il existe plusieurs marques et formes d'**API** sur le marché, cela est dû à la diversité d'utilisation et à la forte demande du marché industriel, les marques de constructeurs les plus réputées dans le monde industriel grâce à leurs professionnalismes et leur fiabilité sont ABB, TOSHIBA, SIEMENS...etc

La diversité des marques d'**API** a causé la multitude des logiciels de programmation des automates puisque, chaque constructeur développe son propre logiciel de programmation pour sa marque entière, ou pour une certaine gamme, par exemple l'**API** de marque SIEMENS avec le quel on à travailler est programmable avec le logiciel STEP7, associé au logiciel de supervision réservé à la marque, qui est le Win CC flexible.

Ce chapitre est destiné à la description de l'automate utilisé (**S7 300**) et les logiciels associés pour pouvoir réaliser l'automatisation de la machine décrite dans le premier chapitre.

II.2.Définition d'un système automatisé :

L'automatisation d'un système consiste à transformer toutes tâches réalisées par des opérateurs humains dans la partie de commande à un programme, qui est exécuté par l'**API** pour commander l'ensemble des actions à effectuer par les actionneurs.

Les systèmes automatisés sont composés de trois parties principales : partie opérative, partie relation (dialogue) et partie commande, ces trois parties s'échangent les informations grâce aux capteurs et pré-actionneurs.

L'automatisation permet d'augmenter la productivité et d'améliorer la sécurité ainsi que la qualité du produit.

II.3. Critères de choix de l'API :

Le choix de l'API revient au premier lieu à l'utilisateur, après avoir réalisé le cahier des charges de son système, il choisit l'API qui satisfait ces besoins économiques et techniques, pour notre cas on a pris compte des critères suivants :

- ✓ Le choix de l'entreprise CILAS: puisque l'entreprise a choisi la marque SIEMENS, vu à la confiance acquise par rapport à cette marque.
- ✓ La maîtrise des logiciels de programmation : le logiciel de programmation des API de SIEMENS est le STEP 7, un logiciel sur le quel les ingénieurs de CILAS en fait plusieurs formations ce qui a facilité sa maîtrise.
- ✓ Le nombre et la type des entrées/ sorties : après la réalisation du cahier des charges on a pue déterminer le nombre d'entrées/ sorties ainsi que leurs type, ce alors on a choisit un API avec des entrées et sorties tout ou rien (**ETOR/STOR**) et des entrées analogiques (**EANA**).
- ✓ La fiabilité et la robustesse : d'après l'expérience de l'entreprise CILAS la marque SIEMENS produisent des API de grandes robustesses et de fiabilité.

Après avoir tenue compte de tous ces critères, on a choisi l'API **S7 300** de la marque SIEMENS, équipé d'une **CPU 313 C**.

II.4.Présentation de l'API utilisé :

II.4.1. Définition :

L'automate programmable industriel (**API**) est un dispositif électronique programmable destiné à la commande de processus industriels par un traitement séquentiel [8]. Dans son unité centrale de traitement, il exécute un nombre d'instructions introduites dans sa mémoire sous forme de programme, il est branché directement aux capteurs et pré-actionneurs grâce aux entrés/ sorties dont il est équipé. Il diffère des autres outils informatiques par son adaptation aux environnements industriels et ses langages de programmation qui sont développées spécialement pour le traitement des fonctions d'automatisation.

Le **S7 300** est un automate modulaire de la marque SIEMENS et il est utilisé dans plusieurs branches de l'industrie.

Chapiter02 : Automatisation et logiciel de programmation

II.4.2. Constitution d'un API S7 300 :

L'API S7 300 est constitué d'une alimentation (PS), d'une unité centrale de traitement (CPU), des modules d'entrées/ sorties (SM), des modules de communication (CP) et des modules spécifiques destinés à des fonctions particulières (IM et FM).

La figure ci-dessous représente les différents composants d'un API :

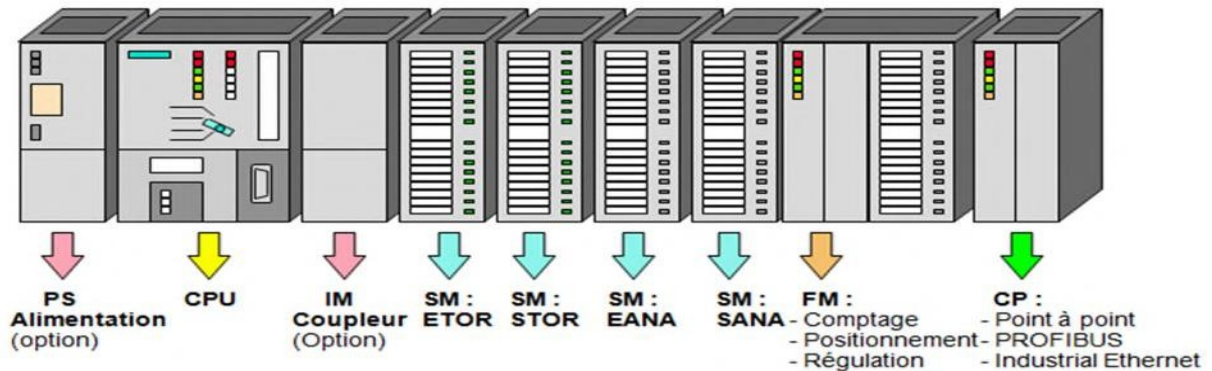


Figure (II.1) : Constitution d'un Automate modulaire S7 300 [9].

II.4.2.1. L'alimentation de l'API :

L'alimentation fournit une tension continue nécessaire pour les composants du rack afin de fonctionner avec de bonnes performances, elle peut être de 5 V, 12 V ou 24 V. Il est préférable d'ajouter un onduleur pour éviter les risques de coupure du réseau, une ou plusieurs alimentations peuvent être ajoutées pour les châssis d'extension en cas de nécessité.

L'alimentation de notre automate est PS 307 24 V / 5 A, une alimentation stabilisatrice d'entrée 120 / 230 V à courant alternatif et de sortie 24 V / 5 A à courant continu. La figure suivante représente l'alimentation choisie :

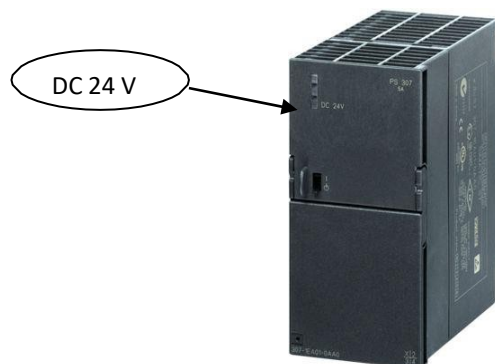


Figure (II.2) : Alimentation 307 24 V / 5 A pour S7 300. [10]

Chapiter02 : Automatisation et logiciel de programmation

La LED de diagnostic (DC 24 V) de la face avant, permet de visualiser l'état de l'alimentation comme suit [14] :

- ✓ LED allumée : présence d'une tension de 24 V ;
- ✓ LED clignotante : surcharge coté circuit de sortie ;
- ✓ LED éteinte : court –circuit coté circuit de sortie.

II.4.3. Présentation de la CPU 313 C :

Le rôle de la CPU est l'exécution du programme utilisateur, l'alimentation de la busse interne du S7 300 avec 5 V et la communication par l'interface multipoints (**MPI**) avec d'autres correspondants d'un réseau **MPI**. Une mémoire est intégrée dans la **CPU**, elle enregistre le programme à exécuter et les images, des entrées/sorties.

La **CPU 313 C** est équipée aussi des modules intégrés d'entrées/ sorties **TOR** (24 entrées et 16 sorties) et aussi d'un module entrées/sorties analogiques a 16 bits (5 entrées et 2 sorties). La CPU, nous donne la possibilité d'ajouter d'autres modules en cas de nécessité.

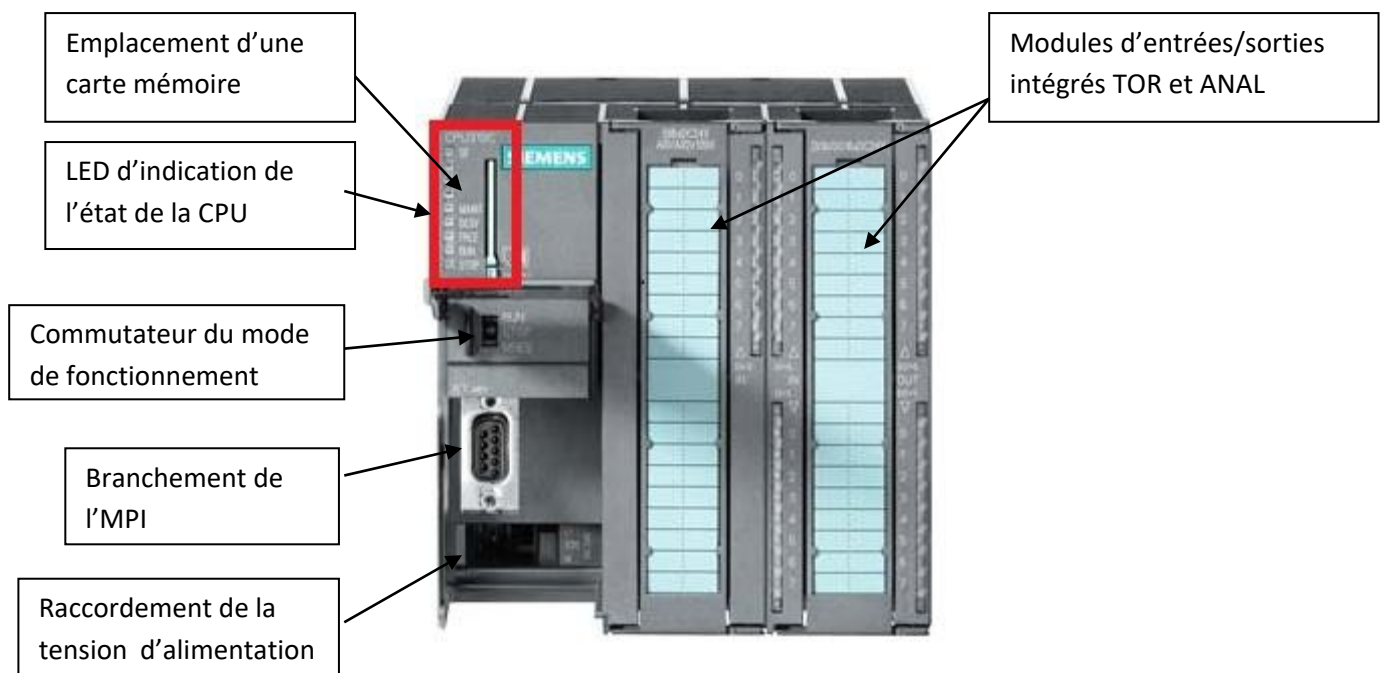


Figure (II.3) : La CPU 313 C avec ses différents éléments de commande et de signalisation [10].

II.4.3.1. Contrôles visuel des LED de la CPU 313 [11] :

- ✓ LED SF : Signalisation groupée des défauts (erreur dans le programme ou défaut sur un module diagnostic)
- ✓ LED BATF : Défaillance de la pile (pile déchargée ou absente) ;
- ✓ LED DC 24 V : Témoin de présence de la tension d'alimentation interne 5 V ;
- ✓ LED FRCE : Elle s'allume en cas de commande de forçage permanente active ;
- ✓ LED RUN : Clignote à la mise en route de la CPU et allumage continue en mode RUN ;
- ✓ LED STOP : Allumage continue en mode STOP, clignotement lent lorsqu'un effacement général est requis et clignotement rapide lors de l'effacement.

II.4.3.2. Commutateur du mode de fonctionnement :

Le commutateur et un interrupteur à trois positions (RUN, STOP et M-RES), il permet de gérer le mode de fonctionnement et l'arrêt de la CPU [11].

- ✓ RUN : la CPU est mise en marche et traite le programme utilisateur ;
- ✓ STOP : la mise en arrêt de la CPU (elle ne traite aucun programme) ;
- ✓ M-RES : le positionnement du commutateur sur M -RES permet le lancement de l'effacement général de la CPU.

II.4.3.3. Interface multipoints :

L'interface multipoints (**MPI**) est celui de communication de la CPU avec un PC ou une PG-MPI, afin de pouvoir la programmer ou pour la communication dans un sous-réseau MPI. La vitesse de transmission par défaut pour la CPU 313 est de 17805 K bauds, cette dernière envoie automatiquement à l'interface MPI ses paramètres de bus réglés ainsi une console de programmation peut avoir les bonnes paramètres et se connecter automatiquement à un sous-réseau MPI. La communication MPI suit un protocole propre à SIEMENS [11].

II.4.3.4. Les mémoires :

Les zones de mémoires vive (**RAM**) sont destinées à recevoir les informations issues des capteurs (image des entrées) et les informations générées par le processeur destinées aux sorties de l'API (images des sorties). Elle sert aussi à l'enregistrement du programme utilisateur. Des mémoires **RAM** non volatiles sont réservées pour sauvegarder des données en cas de coupure d'alimentation.

Chapiter02 : Automatisation et logiciel de programmation

Une mémoire morte (ROM) est réservée pour contenir le système d'exploitation de la CPU.

II.4.3.5. Les modules entrées/sorties TOR :

Les modules d'entrées/sorties (SM) sont des interfaces d'entrées et de sorties pour les signaux de l'API, grâce à eux ce dernier reçoit les signaux des capteurs et envoie des signaux aux prés-actionneurs ou aux actionneurs après le traitement du programme.

La CPU 313 C est équipée d'un module d'entrées/sorties TOR intégré qui contient 24 entrées/16 sorties et d'un module d'entrées e/sorties ANAL qui contient 5 entrées /2 sorties. Le nombre des entrées et sorties intégrées dans la CPU est suffisant pour notre projet, pour ce la, on a pas ajouté des modules d'extensions.

II.4.4. Présentation du logiciel STEP7 :

II.4.4.1. Description du STEP7 :

STEP7 est un progiciel de la firme SIEMENS destiné à la programmation et la configuration des systèmes d'automatisation du SIMATIC S7-300 ou 400. Il fait partie de la gamme SIMATIC. C'est un logiciel qui permet de programmer avec trois langages de programmation, le langage à contact (CONT) qu'on a utilisé dans notre travail, liste des instructions (LIST) et le logigramme (LOG).

Le logiciel STEP7 permet de configurer le matériel utilisé, de réaliser le programme et de le charger dans le système cible. Les paragraphes suivants décrivent les différentes étapes à suivre pour exploiter le STEP7 pour l'automatisation d'un système.

II.4.4.1.1. Lancement et création d'un projet sous STEP7 :

Le lancement du logiciel STEP7 se fait par un double click sur l'icône du logiciel. Lors du lancement du logiciel, ce dernier nous donne la possibilité de créer un projet à l'aide de la fenêtre d'assistance, cette dernière facilite aux débutants de créer un projet, car au simple click sur le bouton « suivant », on lance un projet qui permet de démarrer directement la programmation. Un click sur l'icône « Nouveau » dans la barre des tâches, permet aussi de créer un projet STEP7.

La figure suivante représente la fenêtre d'assistance de STEP7.

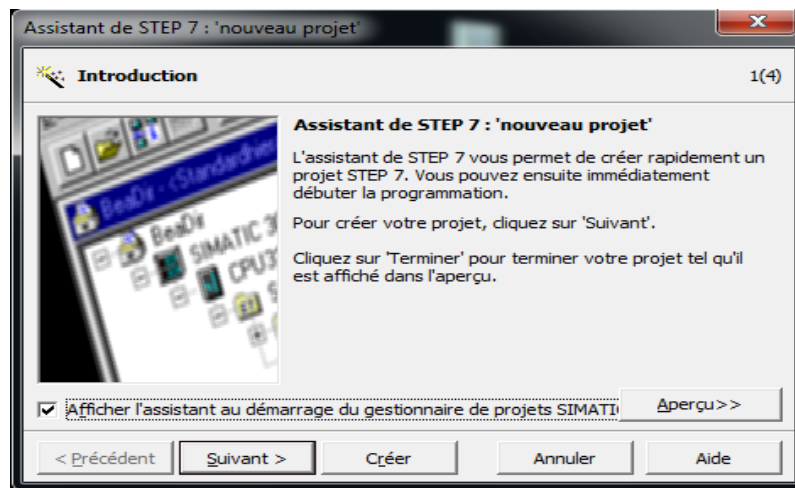


Figure (II.4) : Fenêtre d'assistance pour la création de nouveau projet sous STEP7.

II.4.4.1.2. Insertion d'une station :

Une fois le projet ouvert, on devrait insérer une station SIMATIC 300, cette action est réalisée de deux manières, la première est par un clic sur l'icône du projet créer avec le bouton droit de la souris on sélectionne « Insérer un nouvel objet », puis on choisit la « station SIMATIC 300 ». La deuxième manière est de cliquer dans la barre d'outils sur « Insertion », puis station et on choisit le SIMATIC 300.

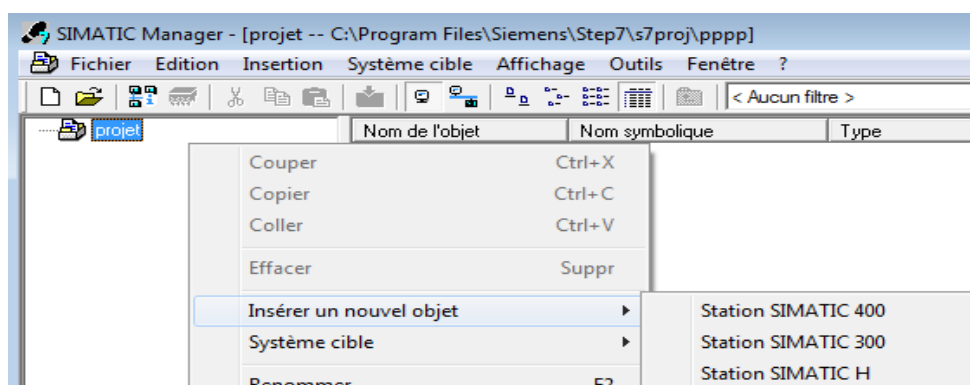


Figure (II.5) : Insertion d'une station sous STEP7.

II.4.4.1.3. Configuration du matériel :

Un double clic sur l'icône de la station nous affiche dans la deuxième partie de la fenêtre une icône nommée Matériel, un clic sur cette dernière ouvre la fenêtre **HW config**, dans cette dernière fenêtre en cliquant sur « affichage » on ouvre le catalogue du matériel, ce dernier contient une liste de matériels qu'on peut utiliser (les CPU 300 et 400, les différents modules IM FM et SM, RACK-300). Une sélection du RACK-300 (profil support) ouvre une fenêtre nommée **(0) UR**, cette dernière représente le châssis du RACK du S7 300. Sa dernière est représentée sous forme de lignes numérotées de 1 à 11 qui représentent les emplacements existants

Chapiter02 : Automatisation et logiciel de programmation

dans un châssis réel du S7 300. On click sur la première ligne réservée à l'alimentation, nous affiche les différentes alimentations du catalogue, une sélection d'une alimentation l'intègre directement dans le RACK. La deuxième ligne est réservée à la CPU, de la même manière que l'alimentation on accède à la liste des CPU du catalogue et une sélection de la CPU l'intègre directement dans le RACK. Pour notre cas lors de l'intégration de la CPU, les entrées /sorties intégrées dans la CPU sont aussi affichées. Les lignes restantes sont réservées pour l'extension des modules d'entrées ou sorties et pour les modules de communication. La figure III.5 présente un RACK configuré.

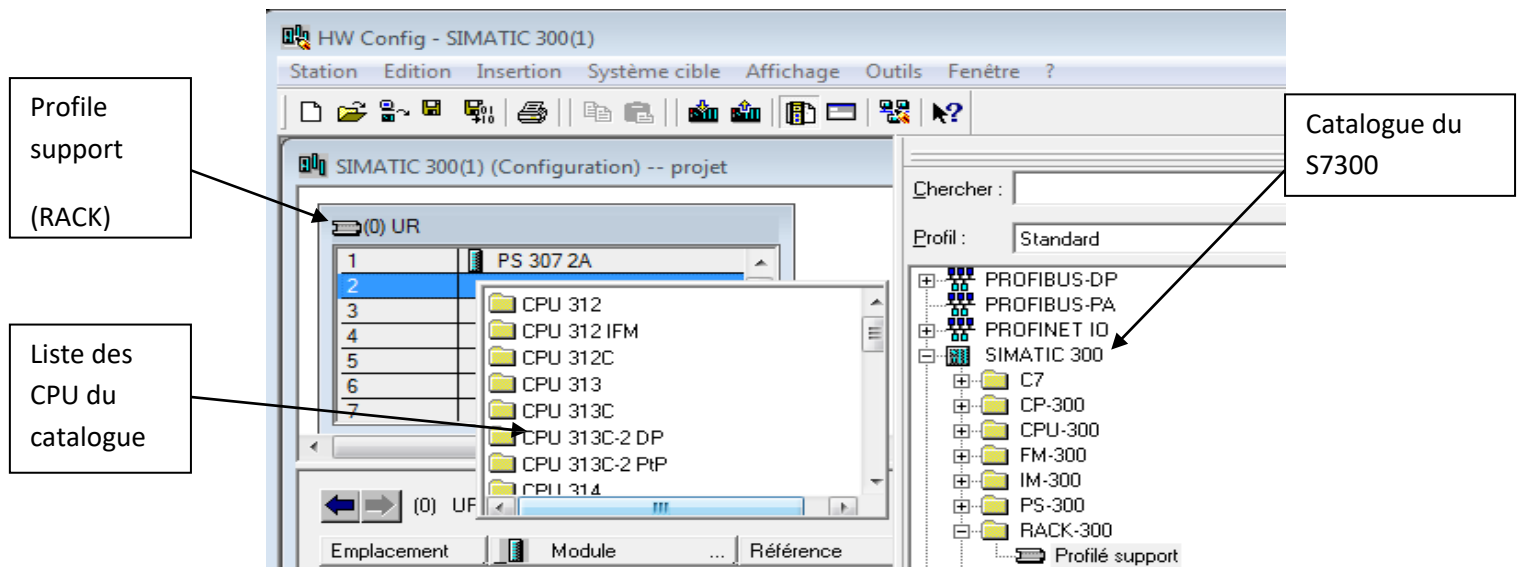


Figure (II.6) : Configuration matériels sous STEP7.

L'action enregistrer est compiler, permet d'enregistrer est de compiler la configuration matériels réalisée.

II.4.4.1.4. Structure d'un projet STEP7 :

Dans un projet, les données sont mémorisées sous forme d'objets. La présentation arborescente des objets rend compte de la hiérarchie logique du projet. Le niveau 1 de la hiérarchie est l'icône du projet associé à une base de données dans laquelle, elles sont mémorisées toutes les informations relatives au projet, comme les informations relatives à la structure matérielle [11].

La deuxième partie de la fenêtre du projet contient les blocs de programme, le système d'automatisation utilise les différents types de blocs dans lesquelles, on peut mémorisés le programme utilisateur et les données correspondantes, selon les exigences du projet. Les différents types de blocs sont :

Chapiter02 : Automatisation et logiciel de programmation

II.4.4.1.4..1.Bloc d'organisation (OB) : Les blocs d'organisations constituent l'interface entre le système d'exploitation et le programme utilisateur. L'ensemble du programme peut être concaténer dans un seul bloc OB1 (programme linéaire), appelé de manière cyclique par le système d'exploitation ou être structuré dans plusieurs blocs (programme structuré).

II.4.4.1.4.2.Bloc fonction (FC, SFC) : Une fonction (FC) assure une fonctionnalité spécifique du programme, elle est souvent réservée pour les fonctions récurrentes et complexe (pour effectuer des calcule). Les fonctions SFC sont paramétrables, intégrées au système d'exploitation de la CPU, dont le numéro de la fonctionnalité est définie de manière fixe.

II.4.4.1.4.3.Bloc de données (DB) : les blocs de données (DB) sont des zones de données du programme utilisateur, dans lesquels les données utilisateur sont gérées de manière structurée.

II.4.4.1.4.4.Bloc fonctionnel (FB, SFB) : Ils sont réservés pour des fonctions récurrentes et plus complexes que celle des blocs de fonction, on les utilise par exemple pour les fonctions de régulation

L'ajout d'un bloc quelconques se fait par un clique du bouton droit de la souris et la sélection d'ajouté objet, puis on choisie le bloc voulu.

La figure suivante présente la structure d'un projet.

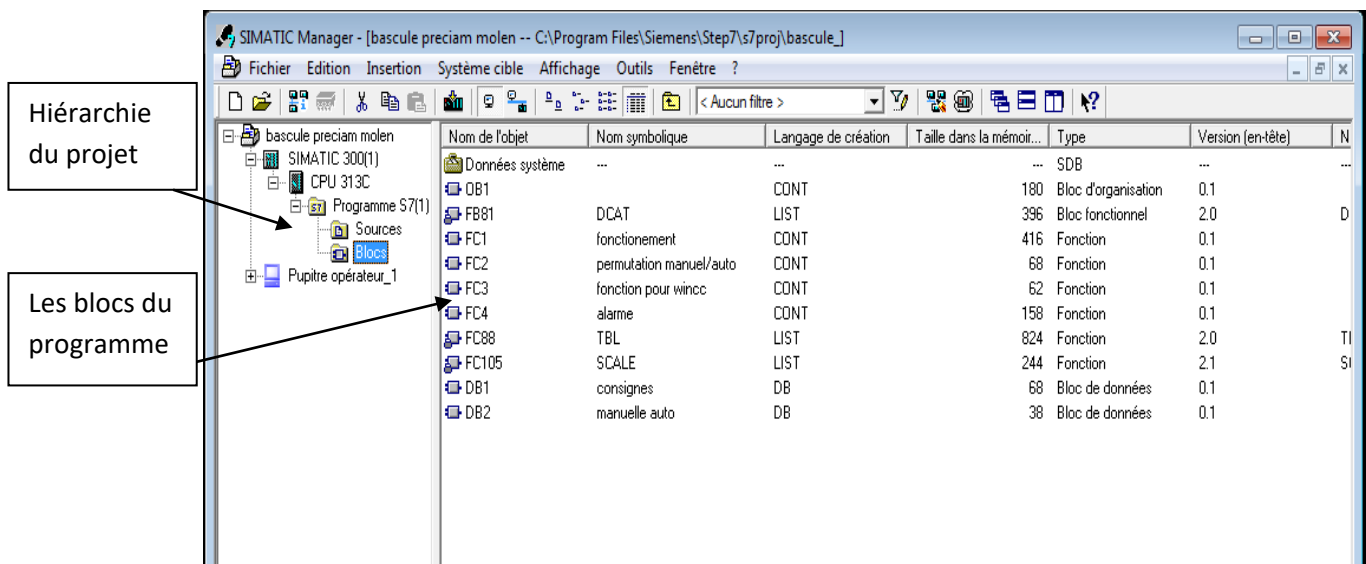







Figure (II.7) : Structure d'un projet sous STEP7.

Un clique par le bouton droit de la souris sur l'icône de la station, nous donne la possibilité d'intégrer un projet de supervision WinCC flexible, on choisit dans la liste des stations affichés, une station SIMATIC HMI.

II.4.4.1.5. Création d'un programme en LADDER :

Par un clique, sur le bloc OB ou FC, on ouvre une fenêtre pour choisir le langage de programmation voulue. Cette action ouvre une deuxième fenêtre dans laquelle le programme sera rédigé. Dans la barre d'outils de la dernière fenêtre, des icônes qui nous permettent d'ajouter ou de dessiner un réseau comme suit :

 Ajout d'un réseau,  contacte normalement ouvert,  contacte normalement fermé,  bobine normale,  chargement d'un programme à la CPU.

Sur la partie gauche de la fenêtre, une liste d'éléments de programmation qui sert à réaliser des blocs ou des opérations sur les différentes variables ou entrées du programme, telle que l'addition ou la soustraction, les déplacements et la mise à l'échelle des entrées analogiques et l'appel des blocs dans l'OB.

La figure suivante représente la fenêtre de rédaction du programme :

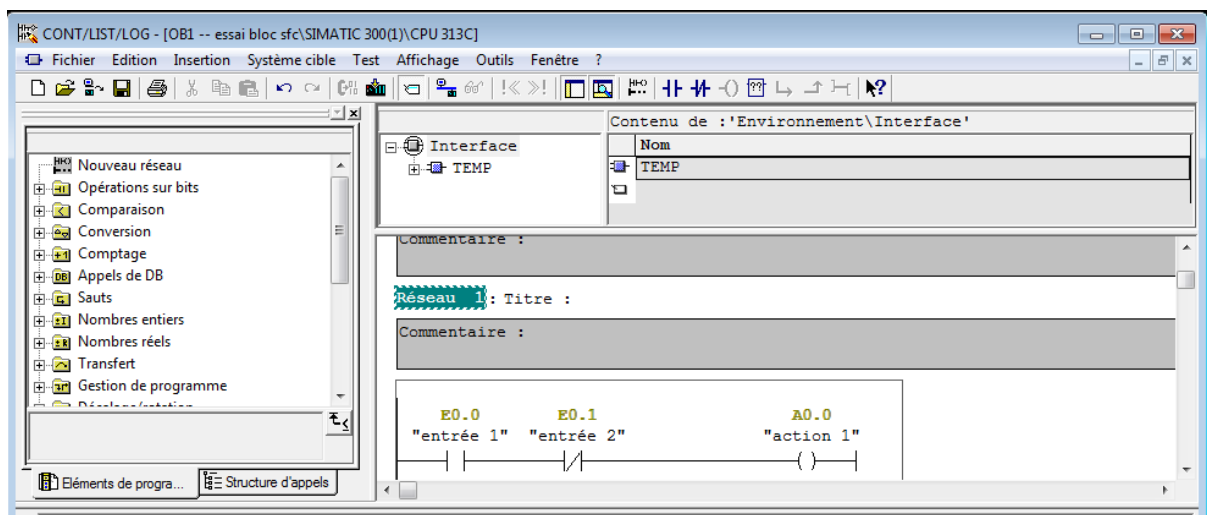



Figure (II.8) : Réalisation d'un réseau sous STEP7.

II.4.4.2. Description de S7 PLCSIM :

L'application S7-PLCSIM permet de simuler le fonctionnement d'un API S7. La simulation permet de tester les programmes sans la connectée à une CPU physique. Elle permet de visualiser et de modifier les variables du programme.

Chapiter02 : Automatisation et logiciel de programmation

La mise en route de S7-PLCSIM, s'effectue de deux manière, soit par le cliquer sur l'icône de lancement dans STEP7 manager , soit par la fenêtre démarrer de Windows, puis programme et on choisi S7-PLCSIM.

Après le lancement de PLCSIM et le chargement des blocs du programme, une fenêtre nommée CPU s'affiche, elle représente le commutateur de l'état de la CPU.

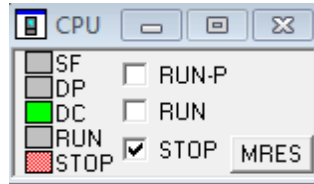


Figure (II.9) : Fenêtre du commutateur de la CPU sous STEP7.

Tout les entrées et sorties qui ont été utilisées dans le programme à tester doivent être insérées avec le menu (Insertion → entrées F2), (Insertion → sorties F3), ou par un cliquer sur les icônes d'entrées, ou de sorties, ou de mémentos ou des temporisations, ou des compteurs sur la barre d'outils de PLCSIM. Les entrées et sorties sont paramétrées selon leurs mode (TOR ou ANAL).

Pour exploiter une entrée analogique dans PLCSIM, on doit d'abord la configurée selon le type d'entrée. Une fois l'entrée est affichée, elle s'affiche par défaut comme une entrée TOR, en introduisant dans la zone d'adresse le symbole de l'entrée EANA qui est le **PEW**, et l'adresse de l'entrée (par défaut l'adresse est la 256), l'entrée est devenue de type EANA. Dans la zone du type d'entrée, une liste est affichée (Binaire, décimal, entier, caractère, entier défiler, décimal défiler), il suffit de choisir le type à utiliser. Dans la zone de valeur, on introduit la valeur maximale et la valeur minimale (dans notre cas en décimal, la valeur min est 0 et la valeur max est 27648)

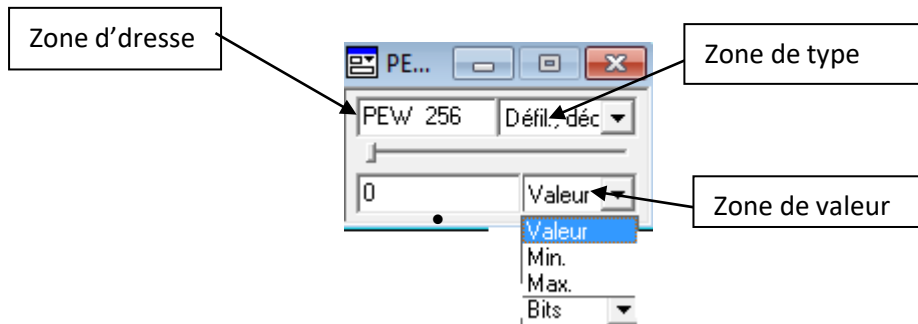


Figure (II.10) : Fenêtre de l'entrée analogique dans PLCSIM.

Chapiter02 : Automatisation et logiciel de programmation

Les entrées et sorties TOR n'admettent comme configuration que le changement de bit d'adresse. Par contre les mémentos admettent une configuration sur leur type (bit, mot ou double mot). La figure suivante présente la fenêtre de PLCSIM avec des entrées (EB) et sorties (AB) TOR du bit d'adresse 1.x et un memento (MB) du type bits (d'adresse 1.x).

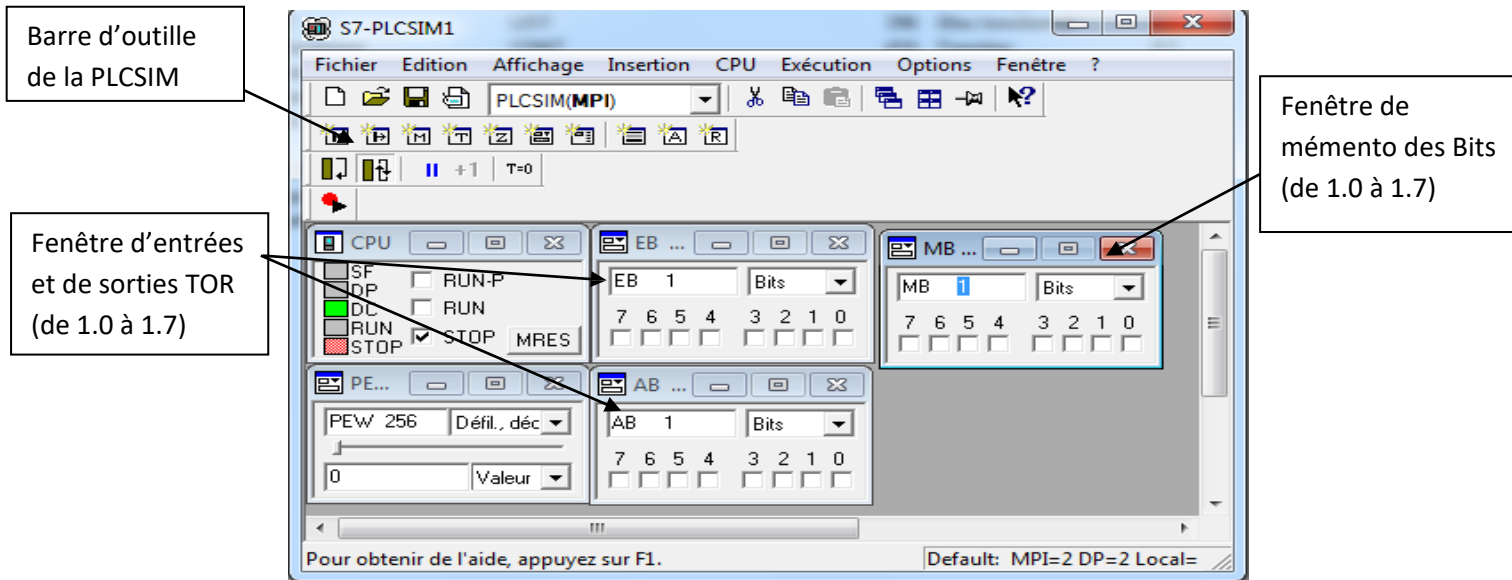


Figure (II.11) : La fenêtre de PLCSIM sous STEP7.

II.4.5.Présentation du système WinCC flexible :

SIMATIC WinCC est un système d'acquisition et de contrôle des données (SCADA) (anglais : Supervisory Control And Data Acquisition), ainsi qu'une interface homme-machine développée par SIEMENS. Les SCADA sont particulièrement utilisés dans la surveillance des processus industriels et des infrastructures. SIMATIC WinCC peut être utilisé avec SIEMENS PCS7 et Teleperm. WinCC est conçu pour fonctionner sur des systèmes Windows. Il utilise Microsoft SQL Server pour gérer les connexions. Il est également accompagné de VBScript et d'applications d'interface en langage C [12].

II.4.5.1. Création ou chargement d'un projet :

Lorsque vous démarrez WinCC flexible, choisissez la commande "Nouveau" pour créer un projet, pour charger un projet existant, choisissez la commande "Ouvrier", ou dans le menu "Projet".

Chapiter02 : Automatisation et logiciel de programmation

Projet

Créer un nouveau projet

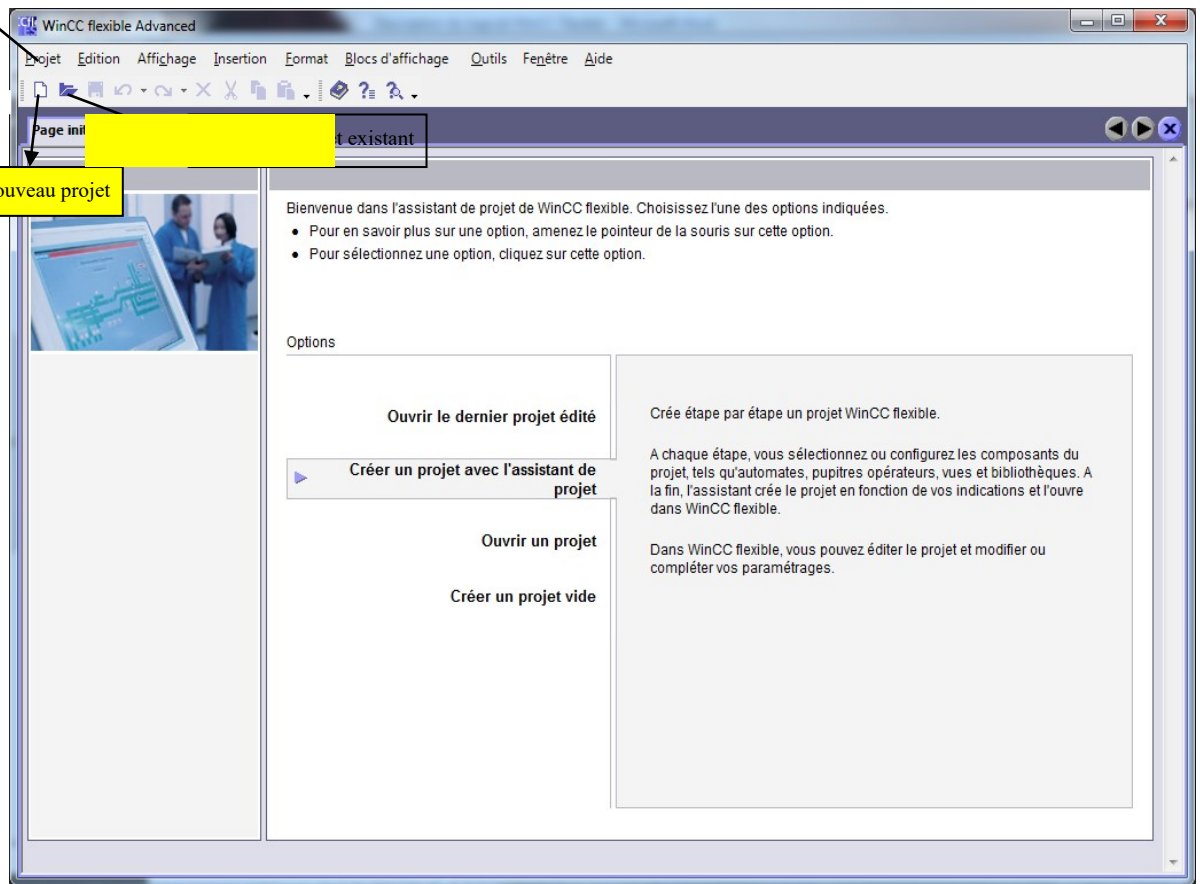
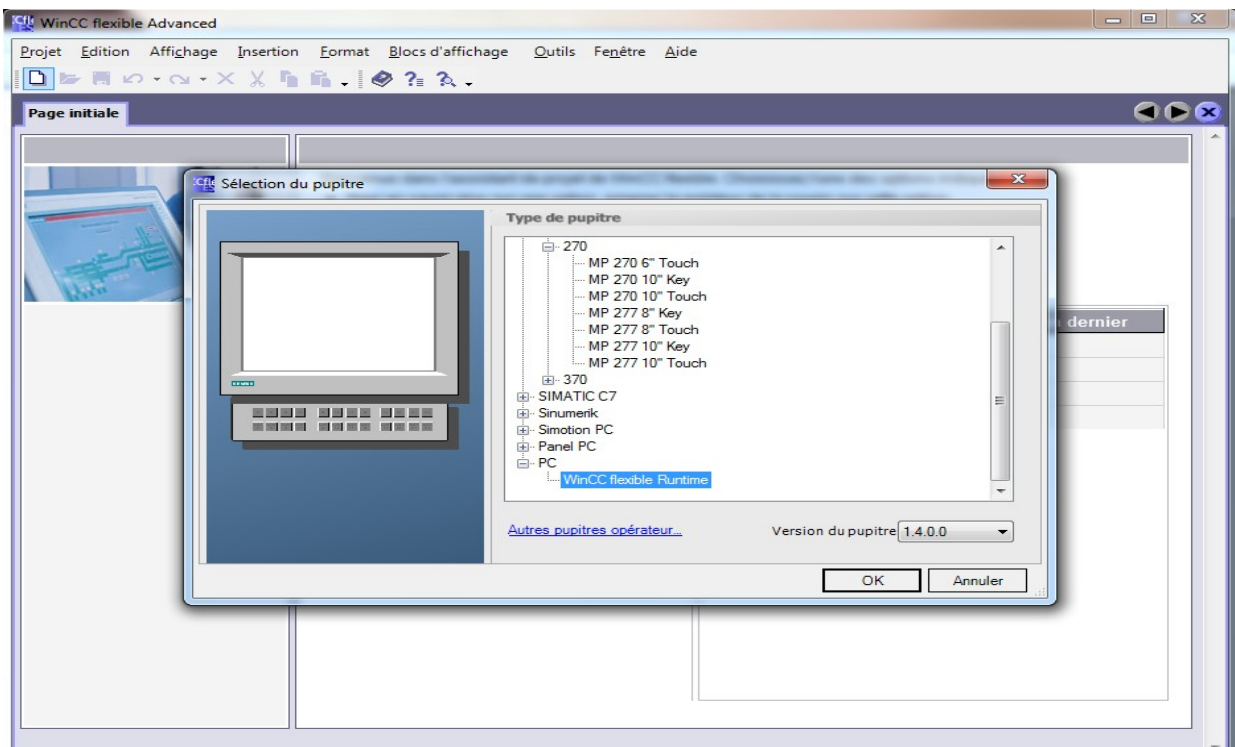


Figure (II.12) : Fenêtre de création ou de chargement d'un projet WinCC flexible.

Un assistant vous guide tout au long des étapes nécessaires pour créer un nouveau projet. L'assistant vous demande par exemple, d'entrer un nom pour le projet et de sélectionner un pupitre opérateur. **Figure (II.13) : Fenêtre de sélection du pupitre sous WinCC.**



II.4.5.2.Eléments de l'interface utilisateur de WinCC flexible :

L'environnement de travail de WinCC flexible se compose de plusieurs éléments, certains sont liés à des éditeurs particuliers et uniquement visibles lorsque cet éditeur est activé.

WinCC flexible se compose des éléments suivants :

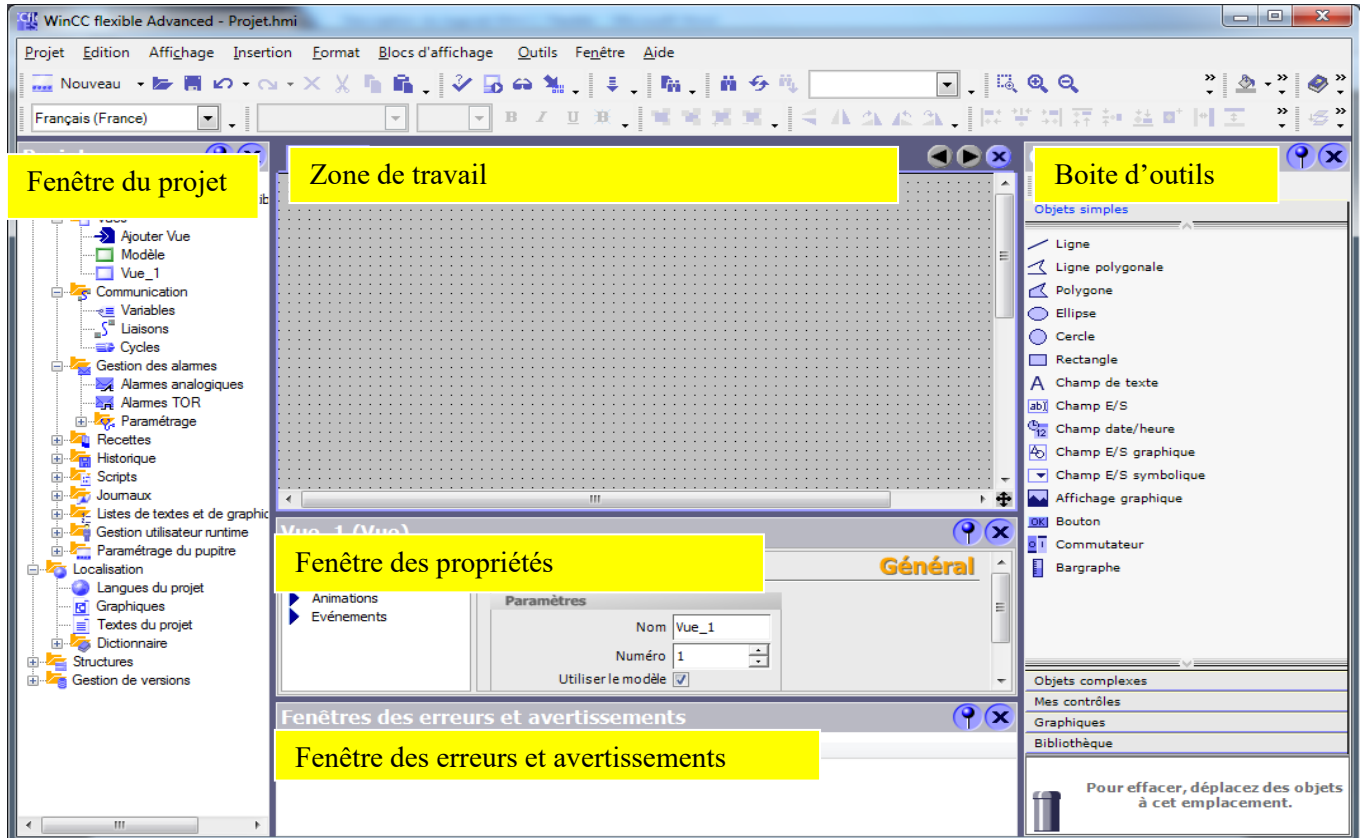


Figure (II.14) : Eléments de WinCC flexible sous WinCC.

II.4.5.2.1.Menus et barres d'outils :

Les menus et barres d'outils vous donnent accès à toutes les fonctions disponibles sous WinCC flexible. Lorsque vous positionnez le pointeur de la souris sur une fonction, vous obtenez une info-bulle [16].

II.4.5.2.2.Zone de travail :

La zone de travail sert à éditer les objets du projet. Tous les éléments de WinCC flexible sont disposés autour de la zone de travail. A l'exception de la zone de travail, vous pouvez disposer et configurer, déplacer ou masquer par exemple tous les éléments [13].

II.4.5.2.3.Fenêtre du projet :

Tous les éléments et tous les éditeurs disponibles d'un projet sont affichés sous forme d'arborescence dans la fenêtre du projet, et peuvent être ouverts à partir de cette fenêtre. Sous chaque éditeur se trouvent les dossiers, dans lesquels un stockage structuré des objets est possible. Pour les vues, les recettes, les scripts, les journaux et les dictionnaires personnalisés,

Chapiter02 : Automatisation et logiciel de programmation

vous pouvez en outre accéder directement aux objets configurés. Dans la fenêtre de projet, vous pouvez accéder aux paramètres du pupitre, à la localisation et à la gestion de versions [14].

II.4.5.2.4.Fenêtre des propriétés :

La fenêtre des propriétés vous permettent d'éditer les propriétés des objets, par exemple la couleur des objets de vue. Elle n'est disponible que dans certains éditeurs [14].

II.4.5.2.5.Boîte à outils :

La fenêtre d'outils vous propose un choix d'objets que vous pouvez insérer dans vos vues, par exemple des objets graphiques et éléments de commande. La fenêtre d'outils contient en outre des bibliothèques d'objets et collections de blocs d'affichage prêts à l'emploi [14].

II.4.5.2.6.Bibliothèque :

La bibliothèque fait partie de la fenêtre d'outils. La bibliothèque vous donne accès aux objets de vue préconfigurés. Les objets de la bibliothèque permettent d'augmenter la quantité d'objets de vue disponibles et d'améliorer votre productivité lors de la configuration par la réutilisation d'objets préconfigurés. Elle est le lieu central d'enregistrement des objets fréquemment utilisés tels que les objets graphiques et variables [14].

II.4.5.2.7.Fenêtre des erreurs et avertissements :

La fenêtre des erreurs et avertissements affiche les alarmes système générées par exemple lors du test d'un projet [14].

II.4.5.3. WinCC flexible intégré à STEP 7 :

Dans la fenêtre 3 (intégrer dans les projets STEP7), on choisie le projet STEP7 que nous voulons intégrer.

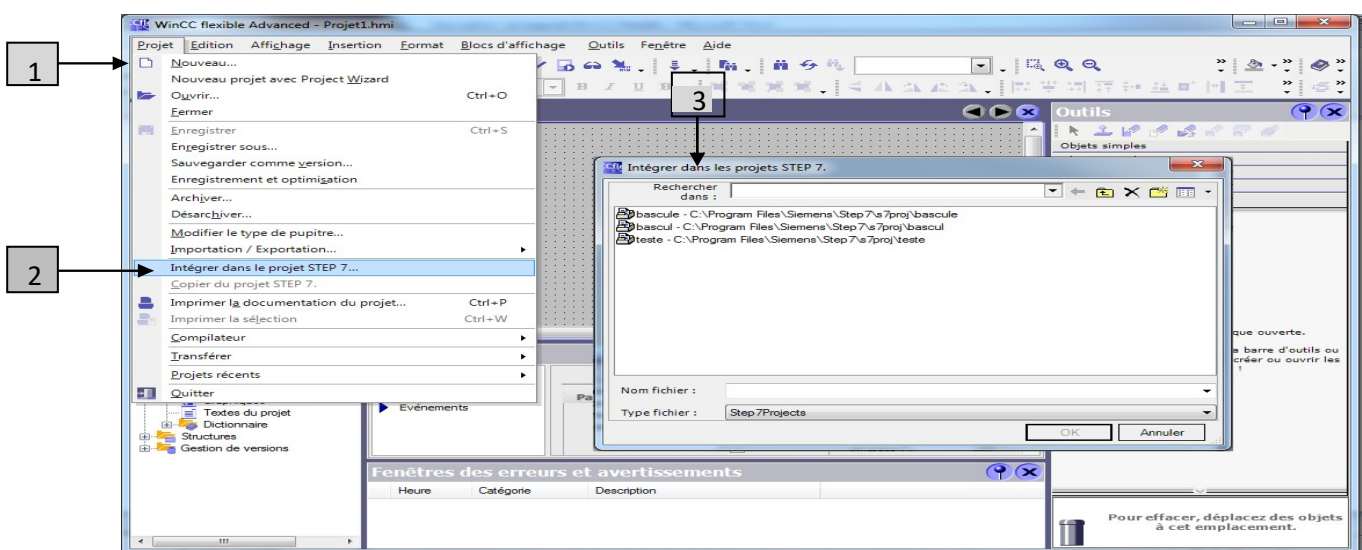


Figure (II.15) : Fenêtre pour l'intégration d'un projet WinCC flexible dans le projet STEP7.

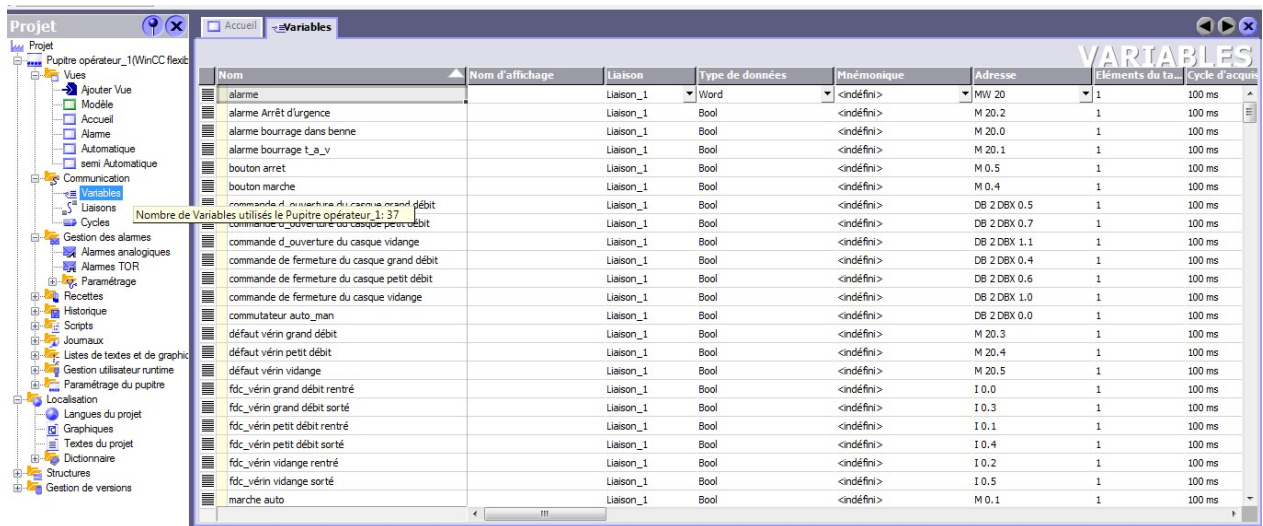
Chapiter02 : Automatisation et logiciel de programmation

II.4.5.3.1. Création et configuration des variables dans l'éditeur Variables :

Vous ouvrez l'éditeur variable en double-cliquant dans la fenêtre de projet, sur l'entrée "Variables". L'éditeur s'affiche alors dans la zone de travail. Pour configurer les variables il se fait de définir le nom de la variable, sélectionner la liaison à l'automate, le type de donnée et définir l'adresse.

Une variable externe est l'image d'une cellule-mémoire définie de l'automate. L'accès en lecture et en écriture à cette cellule-mémoire est possible aussi bien à partir du pupitre opérateur que de l'automate.

Lorsque vous créez une variable externe dans WinCC flexible, l'adresse saisie doit être identique à celle du programme d'automatisation. De cette manière, le pupitre et l'automate accèdent au même emplacement de mémoire.



Nom	Nom d'affichage	Liaison	Type de données	Mnémonique	Adresse	Éléments du ta...	Cycle d'acquie
alarme		Liaison_1	Word	<indéfini>	MW 20	1	100 ms
alarme Arrêt d'urgence		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 20.2	1	100 ms
alarme bourrage dans benne		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 20.0	1	100 ms
alarme bourrage t_a_v		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 20.1	1	100 ms
bouton arret		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 0.5	1	100 ms
bouton marche		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 0.4	1	100 ms
commande d'ouverture du casque grand débit		Liaison_1	Bool	<indéfini>	DB 2 DBX 0.5	1	100 ms
commande d'ouverture du casque petit débit		Liaison_1	Bool	<indéfini>	DB 2 DBX 0.7	1	100 ms
commande d'ouverture du casque vidange		Liaison_1	Bool	<indéfini>	DB 2 DBX 1.1	1	100 ms
commande de fermeture du casque grand débit		Liaison_1	Bool	<indéfini>	DB 2 DBX 0.4	1	100 ms
commande de fermeture du casque petit débit		Liaison_1	Bool	<indéfini>	DB 2 DBX 0.6	1	100 ms
commande de fermeture du casque vidange		Liaison_1	Bool	<indéfini>	DB 2 DBX 1.0	1	100 ms
commutateur auto_man		Liaison_1	Bool	<indéfini>	DB 2 DBX 0.0	1	100 ms
défaut vérin grand débit		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 20.3	1	100 ms
défaut vérin petit débit		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 20.4	1	100 ms
défaut vérin vidange		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 20.5	1	100 ms
fdc_vérin grand débit rentré		Liaison_1	Bool	<indéfini>	I 0.0	1	100 ms
fdc_vérin grand débit sorti		Liaison_1	Bool	<indéfini>	I 0.3	1	100 ms
fdc_vérin petit débit rentré		Liaison_1	Bool	<indéfini>	I 0.1	1	100 ms
fdc_vérin petit débit sorti		Liaison_1	Bool	<indéfini>	I 0.4	1	100 ms
fdc_vérin vidange rentré		Liaison_1	Bool	<indéfini>	I 0.2	1	100 ms
fdc_vérin vidange sorti		Liaison_1	Bool	<indéfini>	I 0.5	1	100 ms
marche auto		Liaison_1	Bool	<indéfini>	M 0.1	1	100 ms

Figure (II.16) : Création et configuration des variables sous WinCC.

II.4.5.3.2. Création des liaisons :

Un double clic sur la fenêtre de projet du pupitre opérateur, exactement sur "Communication > Liaisons", ce dernier permet de définir les paramètres. Dans la colonne "Pilote de communication" de la zone de travail, "Telemecanique Uni-Telway" est sélectionné. A présent, vous pouvez entrer ou modifier les paramètres du protocole dans la fenêtre des propriétés.

Chapiter02 : Automatisation et logiciel de programmation

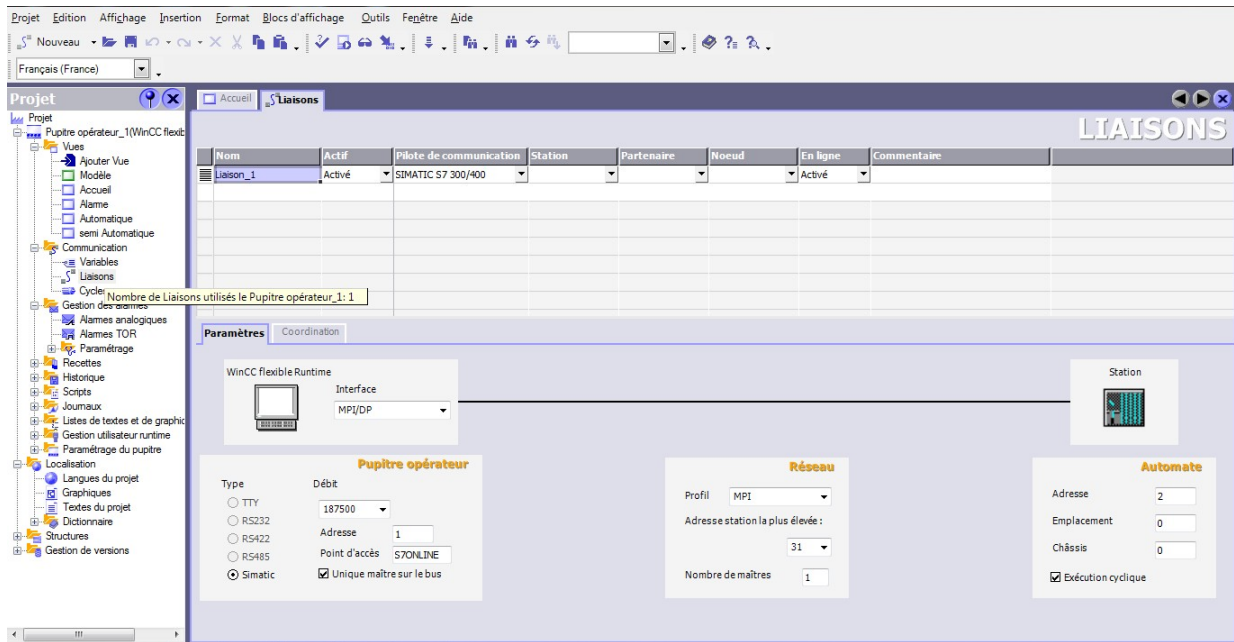


Figure (II.17) : Création des liaisons sous WinCC.

II.4.5.3.3. La fenêtre permanente ProTool au modèle :

Dans WinCC flexible, les objets et les touches de fonction qui sont utilisés dans plusieurs vues peuvent être stockés de manière centrale, dans un modèle. Contrairement à la fenêtre permanente, le modèle n'exige pas sa propre zone de vue exclusive, mais il se trouve pour ainsi dire sous la vue.

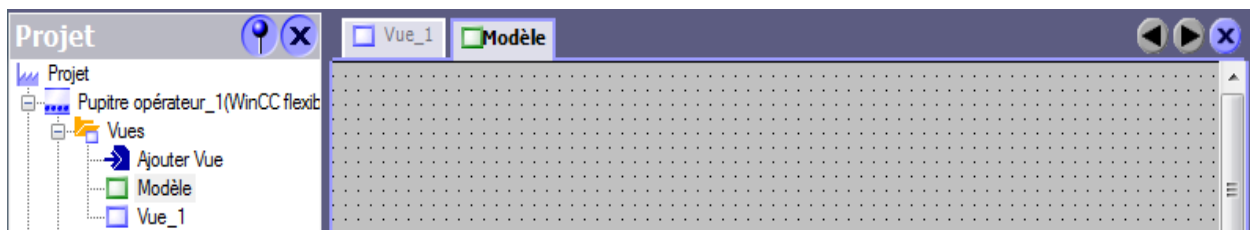


Figure (II.18) : Fenêtre modèle sous WinCC.

II.4.5.3.4. Utilisation d'objets :

Les objets sont des éléments graphiques qui permettent de configurer la présentation des vues de process du projet.

Exemple de configuration d'un bouton poussoir (montré sur la figure III.18).

Chapiter02 : Automatisation et logiciel de programmation

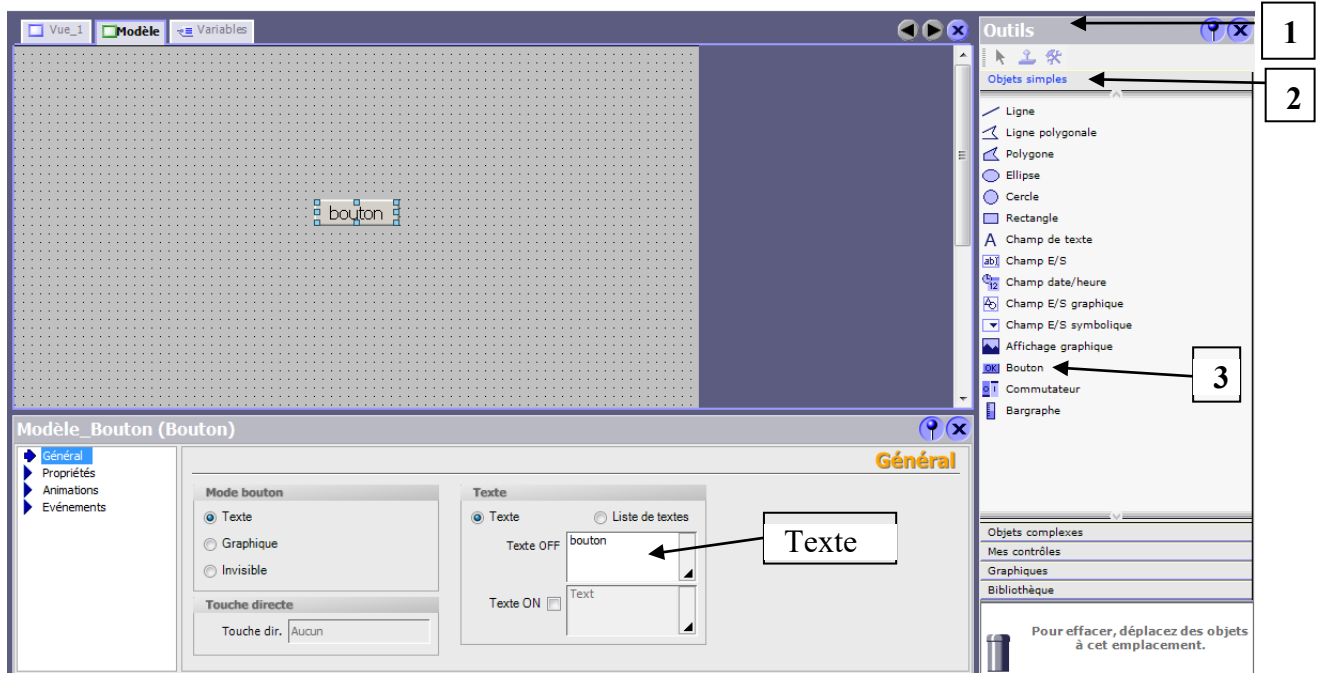


Figure (II.19) : Configuration d'un bouton poussoir sous WinCC.

Etape 1 : Dans la fenêtre outils, on sélectionne objets simples puis bouton, on clique sur la zone de travail pour le ramener.

Etape 2 : Dans la fenêtre des propriétés, on procède comme suit :

1. Général → Texte, on écrit le texte qu'on veut avoir sur le bouton (comme dans la figure (III.18)) ;
2. Dans Propriétés, on configure la représentation pour choisir les couleurs, la mise en page pour la position et la taille, et le texte pour le style.

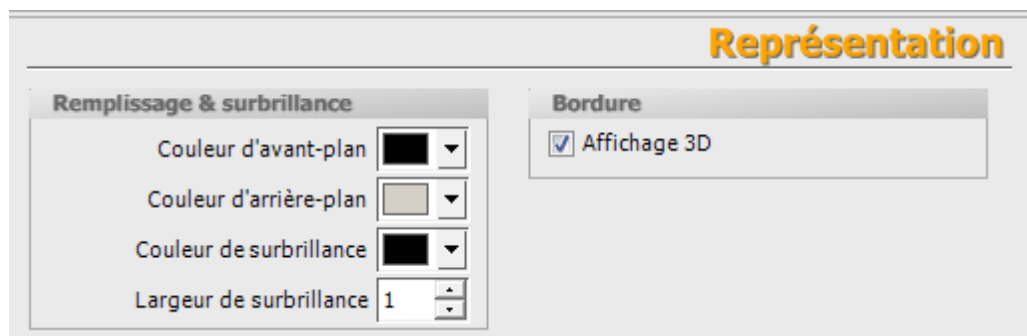


Figure (II.20) : Fenêtre de représentation sous WinCC.

Chapiter02 : Automatisation et logiciel de programmation

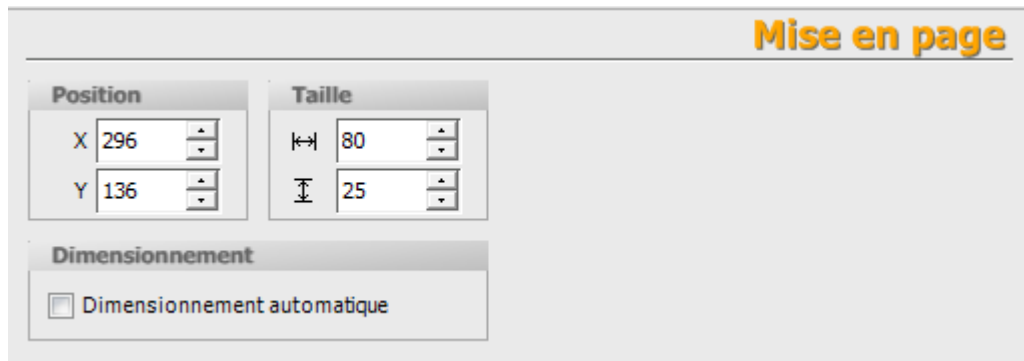


Figure (II.21) : Fenêtre de mise en page sous WinCC.

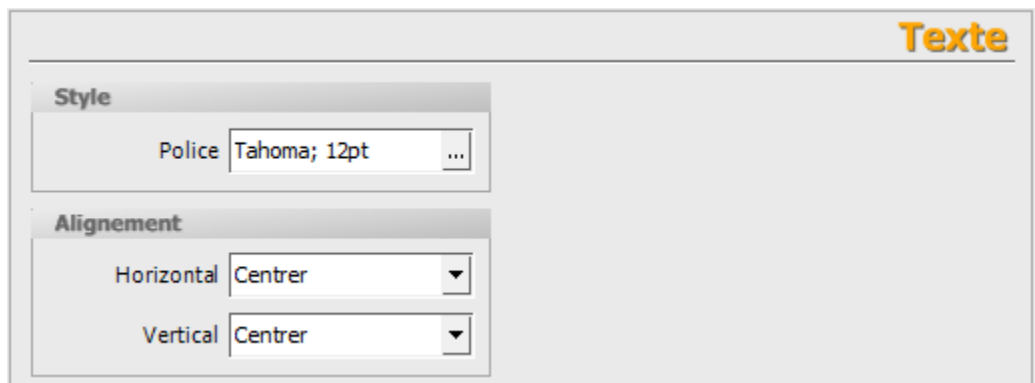


Figure (II.22) : Fenêtre de texte sous WinCC.

3. Dans Evénements, on choisi le mode de fonctionnement, pour un bouton poussoir c'est presser et relâcher ;
 - Presser → Edition de bits → Positionner Bit → ok, Apprêt, on choisie la variable.
 - Relâcher → Edition de bits → RAZbit → ok, Apprêt on choisie la même variable que pour presser.

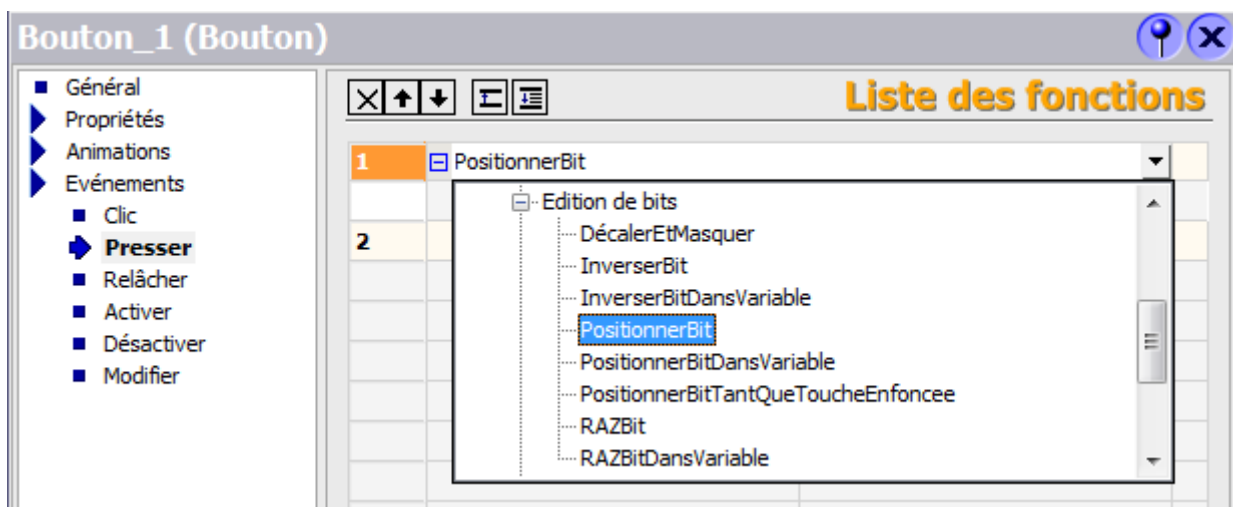


Figure (II.23) : Configuration d'un événement pour un bouton sous WinCC.

Chapiter 03 :Automatisation et logiciel de programmation

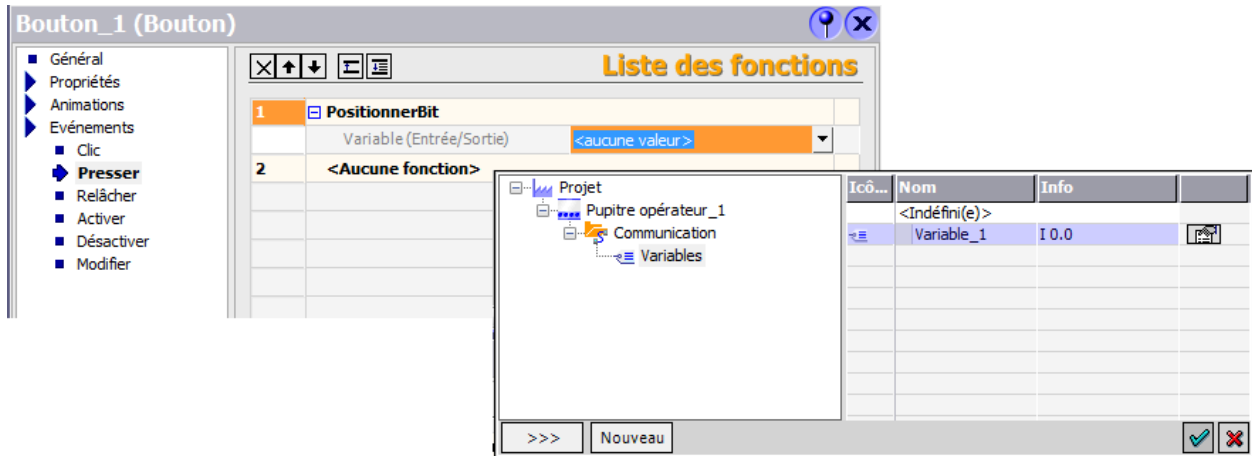
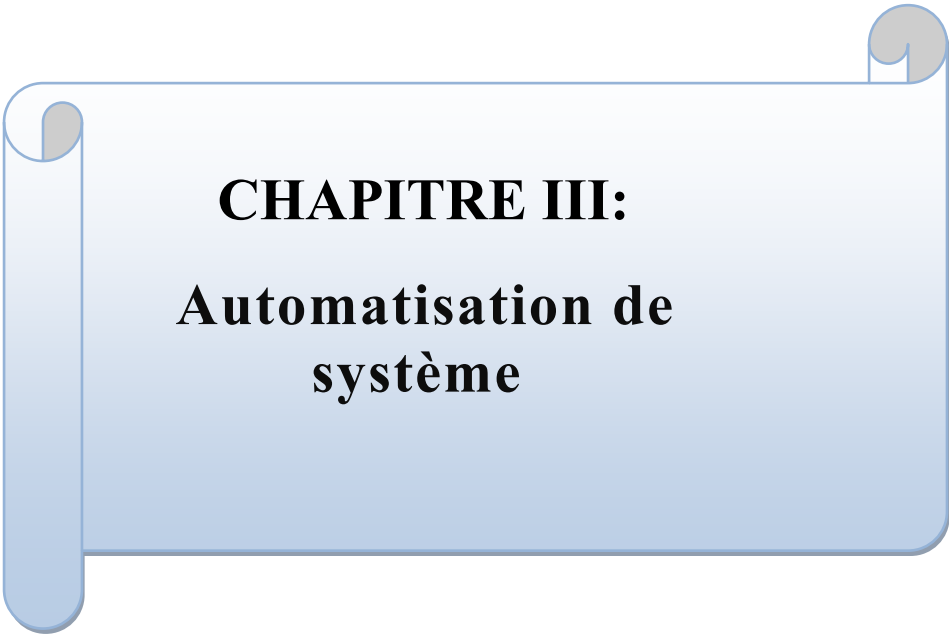


Figure (II.24) : Distribution d'une variable a un bouton sous WinCC.

II.5. Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons présente un aperçu général sur l'API S7-300, ainsi que l'architecture détaillée de celui qu'on a utilisé. Par la suite, on a mis en avant ses caractéristiques techniques pour une meilleure exploitation pendant sa programmation.

Nous avons aussi présenté les étapes à suivre pour paramétrer et configurer le logiciel Step7 et le WinCC flexible.



CHAPITRE III:
Automatisation de
système

Chapitre 03 : Automatisation de système

III.1. Introduction:

Lorsque la complexité des processus augmenter et que les machines et les installations doivent répondre à des spécifications de fonctionnalité toujours plus sévères, l'opérateur a besoin d'un maximum d'information pour observer l'état actuel du système.

Ces informations s'obtiennent au moyen de l'Interface Homme-Machine (IHM).

Ce chapitre a deux objectifs principaux:

Le premier objectif est de faire l'automatisation de L'APPLIQUEUR DE SAC, nous allons réaliser un programme en utilisant le logiciel STEP7 et l'implanter dans l'automate S7-300.

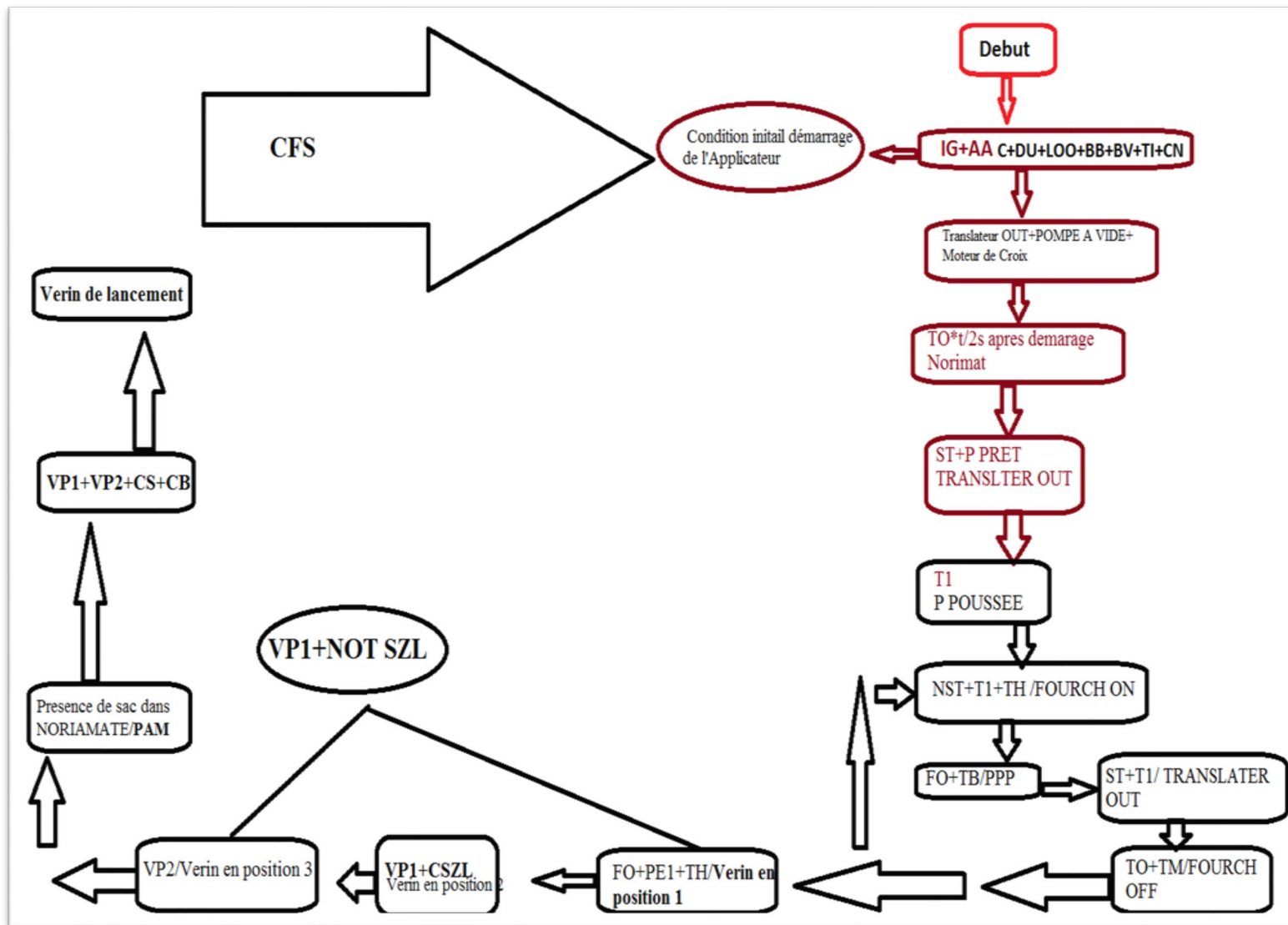
Le deuxième est de procéder à la simulation de notre machine afin de permettre aux opérateurs un contrôle et une manipulation plus commandée en temps réel par le moyen d'un PC, à l'aide de logiciels de simulation WinCC.

III.2.Cycle de fonctionnement:

Le cycle de fonctionnement de l'applicateur de sacs Infilrot Z40 démarre avec l'approvisionnement de la machine par moyen d'un système d'alimentation de sacs, composé en général par un magasin de sacs (type NORIAMAT) ou par un dépalettiseur (type VENTOFEEED). Le paquet de sacs est placé sur le translateur de sacs, qui le reçoit et le positionne à l'intérieur de la machine. Un capteur détermine la fin de la rotation du translateur de sacs, et par moyen du panneau opérateur il donne le consensus au chariot pousse-sac pour pousser les sacs jusqu'à la table de relevage, où ils seront soulevés. Le premier sac de la pile de sacs est pris par les ventouses, qui le portent dans la position apte à l'envoyer vers la zone de lancement. Lorsque le sac est en position, deux roues engommées à la rotation constante descendent jusqu'à toucher la vanne du sac, et elle envoient le sac au cône de lancement. Dans la zone de lancement deux courroies opposées le traînent vers l'ensacheuse, pour l'appliquer sur le bec. Lorsque l'hauteur du paquet de sacs diminue, un capteur détecte l'hauteur maximum atteinte par la table de relevage, et par moyen du panneau opérateur il donne le consensus aux fourches d'avancer pour soutenir les derniers sacs restés. Cette opération permet à la table de descendre et de recevoir un nouveau paquet de sacs, ce qui permet une alimentation en continu de la machine.

Chapitre 03 : Automatisation de système

III.2. Organigramme correspondant au cahier de charge



Chapitre 03 : Automatisation de système

III.3.Le Grafcet:

Ce langage permet de représenter graphiquement et de façon structure le fonctionnement d'un automatisme sequential. La saisie du programme se fait en «dessinant » les Grafcet à partir des symboles proposes. Les réceptivités et les actions sont décrites sous forme de réseau LADDER. Lors de l'exécution du programme, le processeur ne lira que les parties du logiciel concernant les étapes actives.

III. 3.1.Les tableaux de sorties et les entrées:

Les entrées de la machine présentées les capteurs photoélectrique et les capteurs de proximités et les interrupters

Les sorties sont les effets de verins et de le NORIMAMATE et le translateur et la table de relevage et la zone de lancement.

Symbole (C:capteur)	Entrées	Symbole	Sorties
IG	Interrupter General	TO	Translateur OUT
AAC	Alimentation air comprime	NORO IA	NORIAMATE
DU	Dispositive d'urgence	TIN	Translateur OUT
LOO	Lampe orange OFF	P pousse	Pousseur pousse
BB	Lampe banc	F ON	Fourche ON
BV	Button vert	TD	Table DESCENT
CN	NORIAMATE	PPP	POUSSEUR POUSSE PAQUET
CTI	Translateur IN	TM	Table MONTANT

Chapitre 03 : Automatisation de système

CTO	Translateu OUT	TO	Translateur OUT
CS	Presence de sac dans NORIAMATE	PE IN	Pousseur etat Initial
CST	Presence sac dans translateur	F OFF	FOURCHE OFF
CPP	Pousseur prêt paquet	VP1	Verin en position 1
CNST	Niveau sac dans la table	VP2	Verin en position 2
CTNH	Table au Niveau Haut	VP3	Verin en position 3
CTNB	Table au Niveau Bas	P AVIDE	POMPE A VIDE
CFO	Fourche ON	D ON	Distributeur ON
CFOF	Fourche OFF	PAM	Plateau appuis mobile
CPO	Pousseur OFF	RAS	Ronds arrête sac
CV1	Verin de lancement en position 1	M CROIX	Moteur de Croix
CV2	Verin de lancement en position 2	VL	Verin de lancement
CV3	Verin de lancement en position 3		
CSZL	sac dans la zone de Lancement		
CV	Bec		

Tableaux de les entrés et les sorties

Chapitre 03 : Automatisation de système

III. 3.2. Le Grafcet:

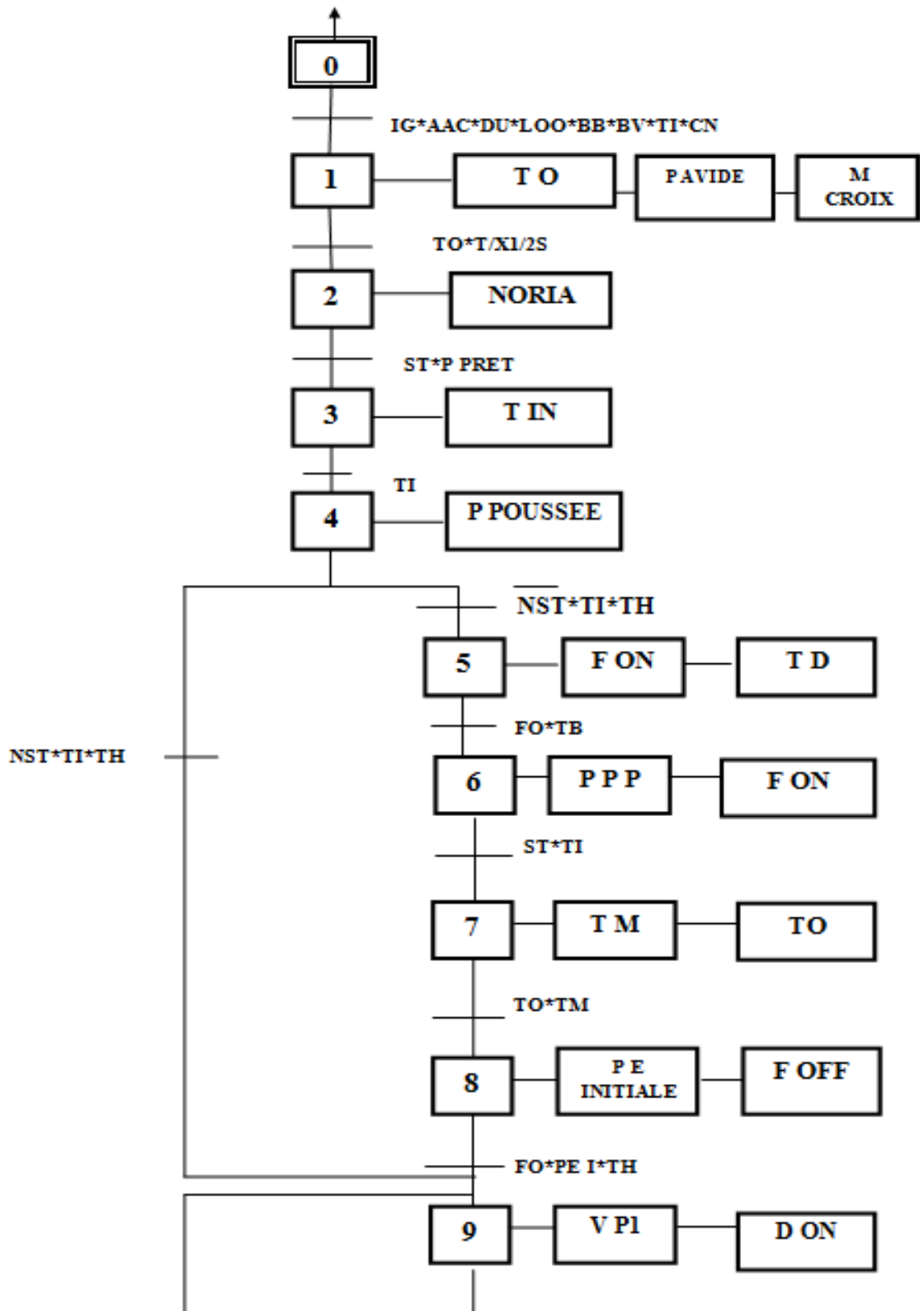


Figure.1 Grafcet partie 01

Chapitre 03 : Automatisation de système

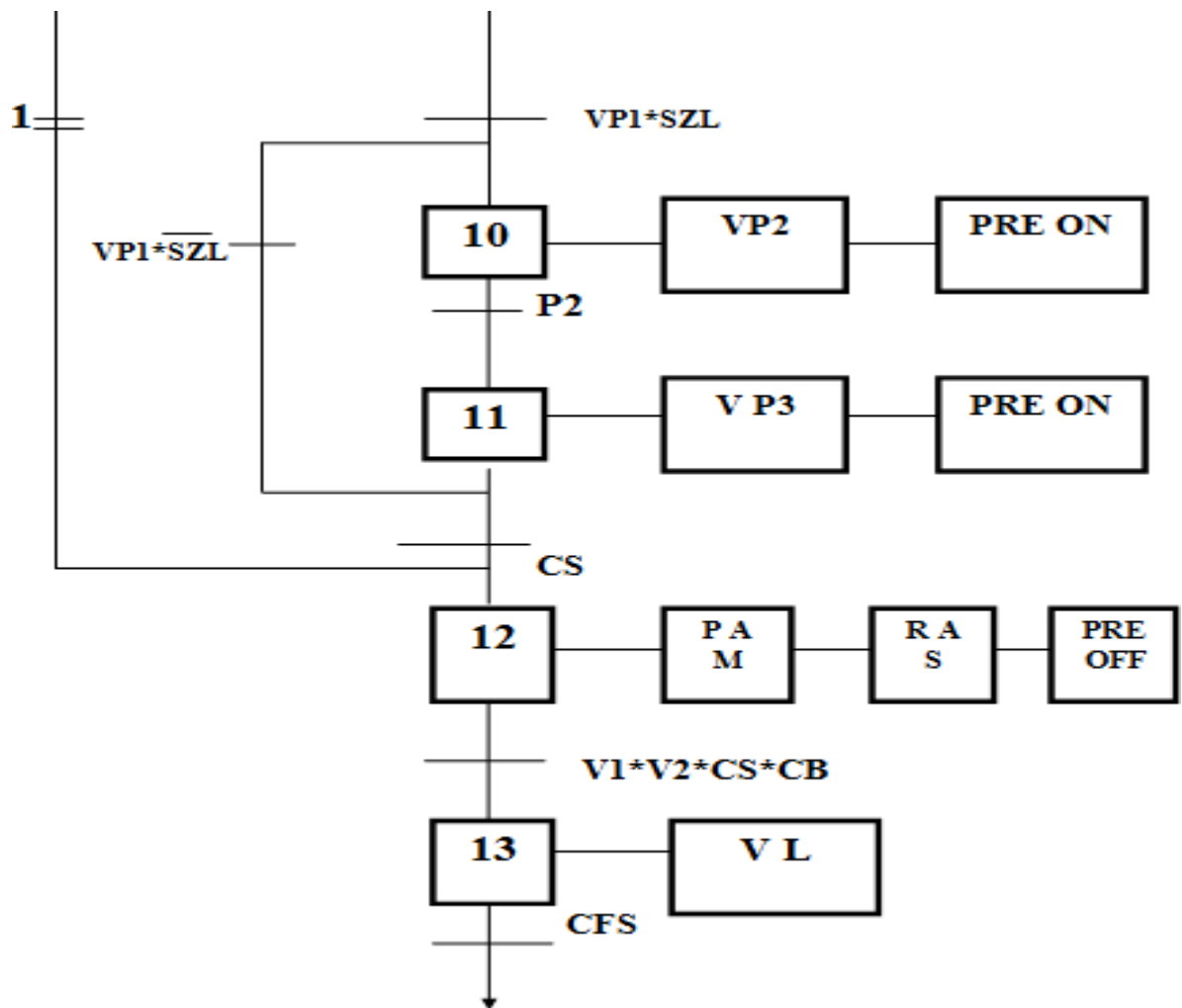


Figure .2 Grafcet correspondant au cahier de charge

III .4 .Création du programme

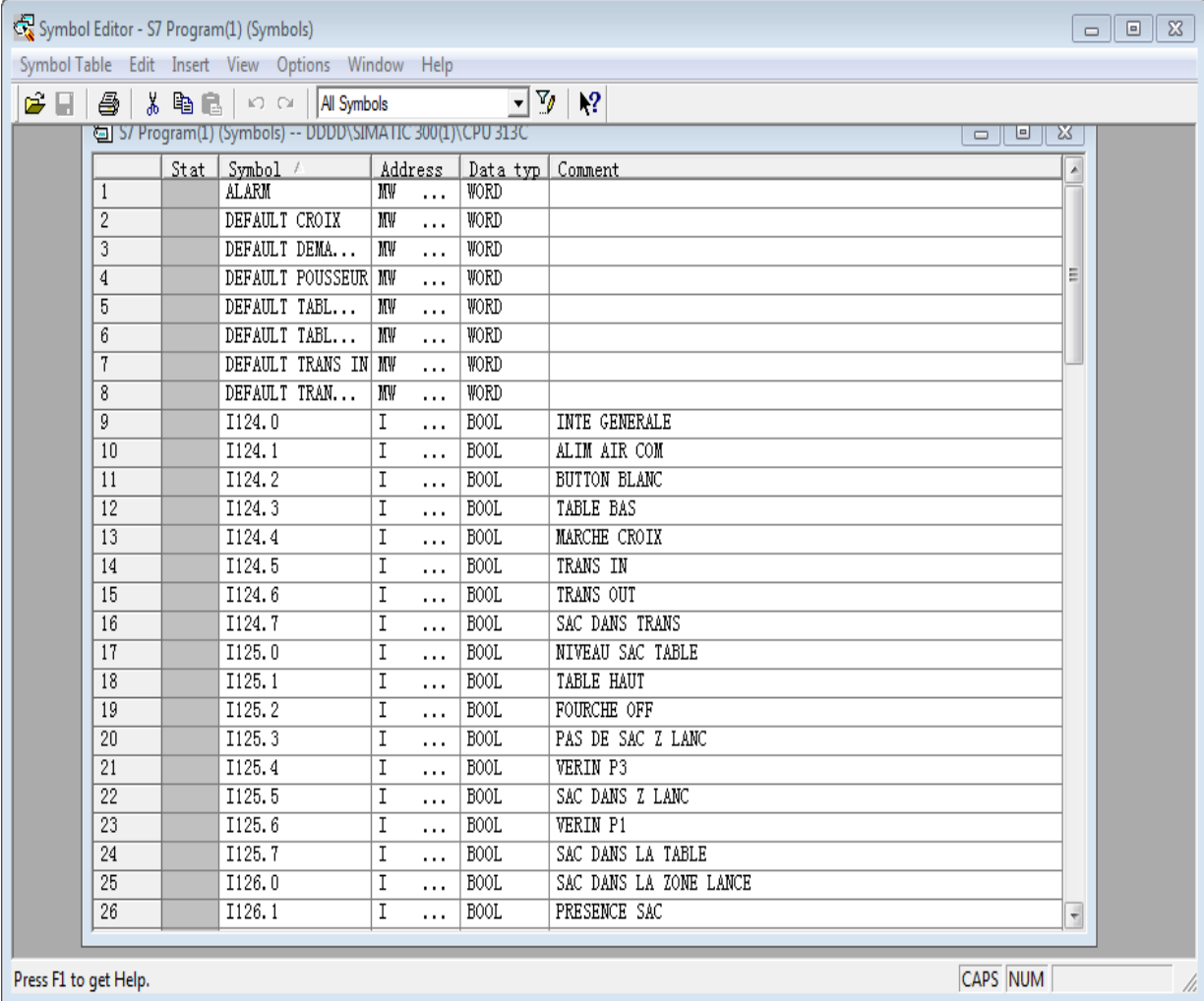
a) Simulation sur Step7 :

Step7 est un logiciel de Siemens confus pour la simulation des programmes réalisés pour les automates programmables et surtout les APIs de Siemens. Plus précisément, SIMATIC S7-300/400 avec ses langages de programmation CONT (contact), LOG (logigramme) ou LIST (Liste).

b) Tableau de variable:

Dans tous programme il faut définir la liste des variables qui vont être utilisées lors de la programmation pour cela le tableau des variables est créé pour l'insérer des variables du système.

Chapitre 03 : Automatisation de système



The screenshot shows the Symbol Editor window for an S7 Program. The main area displays a table of symbols with the following columns: Stat, Symbol, Address, Data type, and Comment. The table contains 26 rows of data, including default symbols and specific input points with their corresponding addresses and comments.

Stat	Symbol	Address	Data typ	Comment
1	ALARM	MW ...	WORD	
2	DEFAULT CROIX	MW ...	WORD	
3	DEFAULT DEMA...	MW ...	WORD	
4	DEFAULT POUSSEUR	MW ...	WORD	
5	DEFAULT TABL...	MW ...	WORD	
6	DEFAULT TABL...	MW ...	WORD	
7	DEFAULT TRANS IN	MW ...	WORD	
8	DEFAULT TRAN...	MW ...	WORD	
9	I124.0	I ...	BOOL	INTE GENERALE
10	I124.1	I ...	BOOL	ALIM AIR COM
11	I124.2	I ...	BOOL	BUTTON BLANC
12	I124.3	I ...	BOOL	TABLE BAS
13	I124.4	I ...	BOOL	MARCHE CROIX
14	I124.5	I ...	BOOL	TRANS IN
15	I124.6	I ...	BOOL	TRANS OUT
16	I124.7	I ...	BOOL	SAC DANS TRANS
17	I125.0	I ...	BOOL	NIVEAU SAC TABLE
18	I125.1	I ...	BOOL	TABLE HAUT
19	I125.2	I ...	BOOL	FOURCHE OFF
20	I125.3	I ...	BOOL	PAS DE SAC Z LANC
21	I125.4	I ...	BOOL	VERIN P3
22	I125.5	I ...	BOOL	SAC DANS Z LANC
23	I125.6	I ...	BOOL	VERIN P1
24	I125.7	I ...	BOOL	SAC DANS LA TABLE
25	I126.0	I ...	BOOL	SAC DANS LA ZONE LANCE
26	I126.1	I ...	BOOL	PRESENCE SAC

Figure III .3 Table de mnémonique

III .4.1. Programme en langage contact

Le programme de la commande de système est en langage contact dans 28 réseaux chaque réseau présente une séquence.

III. 4.1.1. Bloc OB1:

Il Contient les réseaux suivants :

Chapitre 03 : Automatisation de système

🔧 Réseaux 01: démarrage de l'Applicateur

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

DEMARRAGE M_m

📄 Network 1 : CONDITION INITAIL

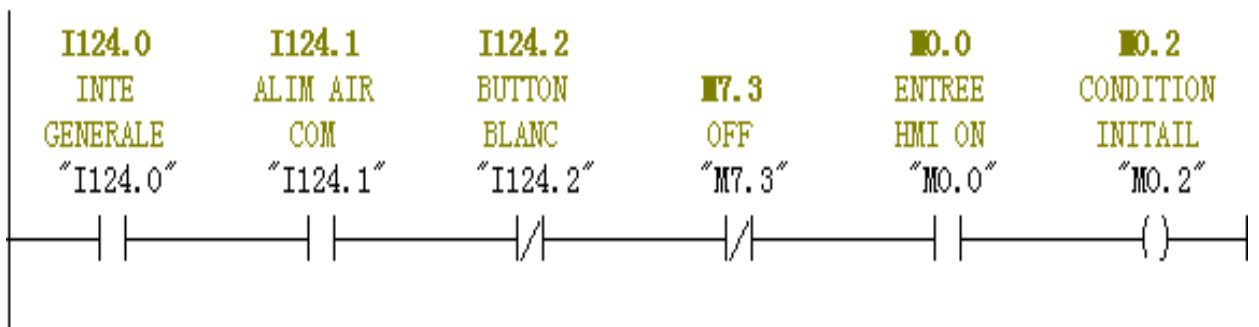


Figure III .4 démarrage de l'applicateur de sac

🔧 Réseaux 02: Réady de l'Applicateur

📄 Network 2 :

SYS READY

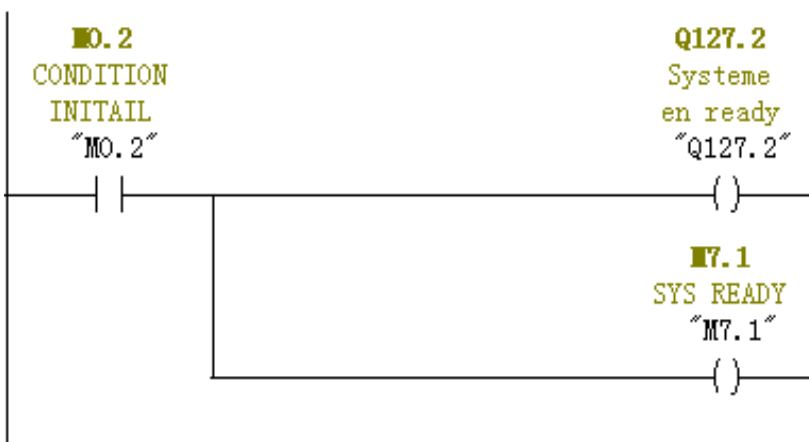


Figure III .5 Réady de l'applicateur de sac

Chapitre 03 : Automatisation de système

🚦 Réseaux 03: Pompe à vide

☐ Network 3 :

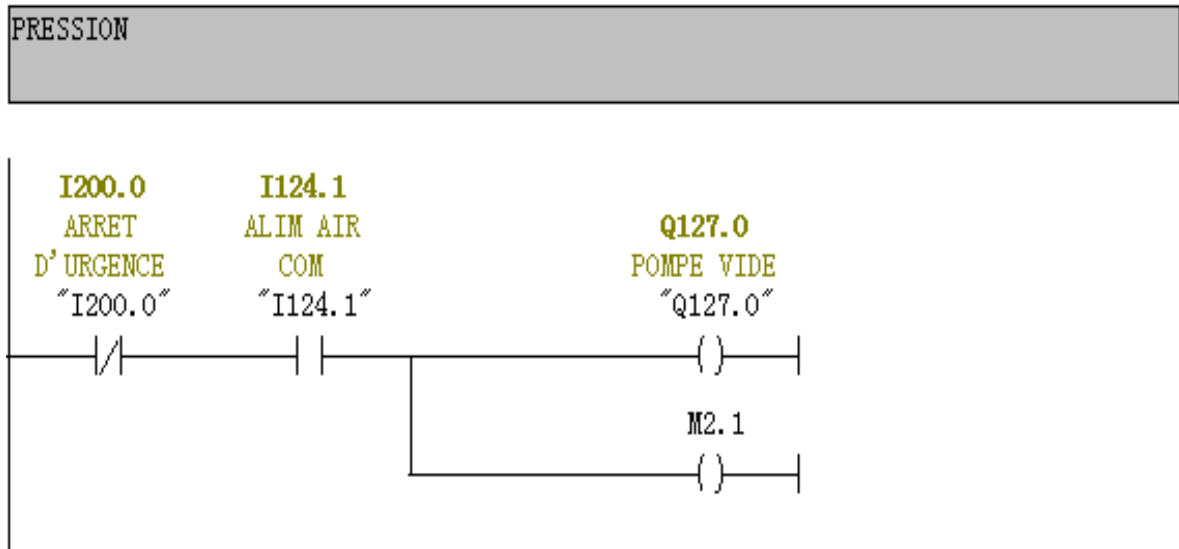


Figure III .6 pompe à vide

🚦 Réseaux 04: le bon état de la pression

☐ Network 4 :

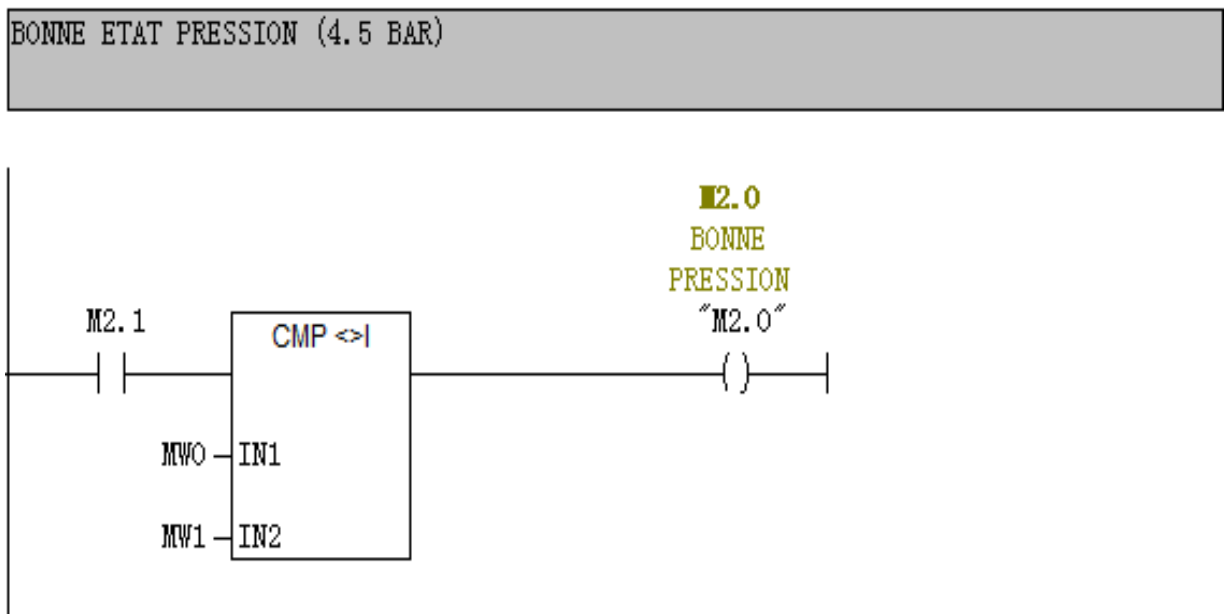


Figure III.7 état de la pression

60

Chapitre 03 : Automatisation de système

🏠 Réseaux 05: le défaut générale

☐ Network 5 : DEFAULT

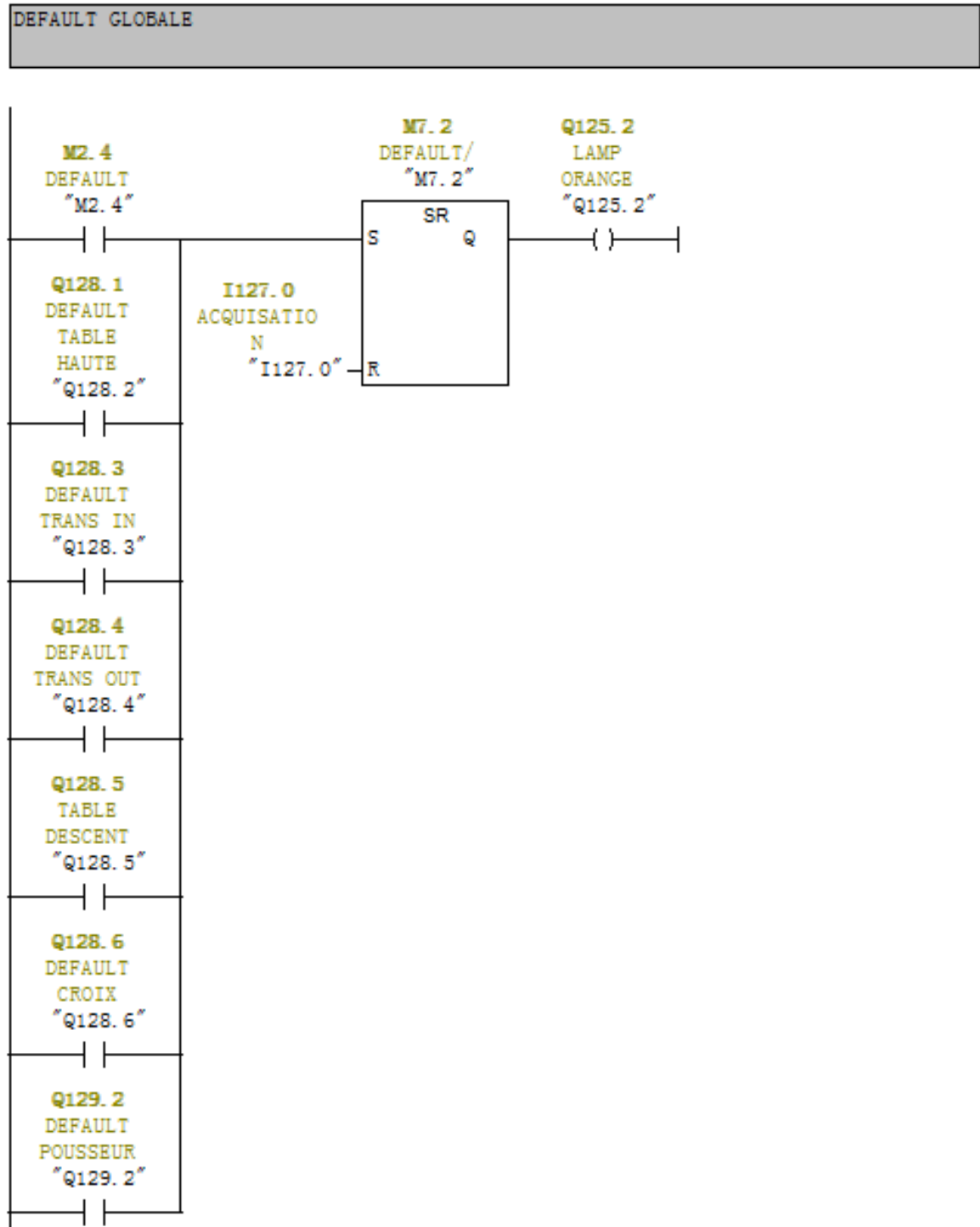


Figure III.8 défaut générale

Chapitre 03 : Automatisation de système

🔧 Réseaux 06 : démarrage de l'applicateur de sac

📄 Network 6 :

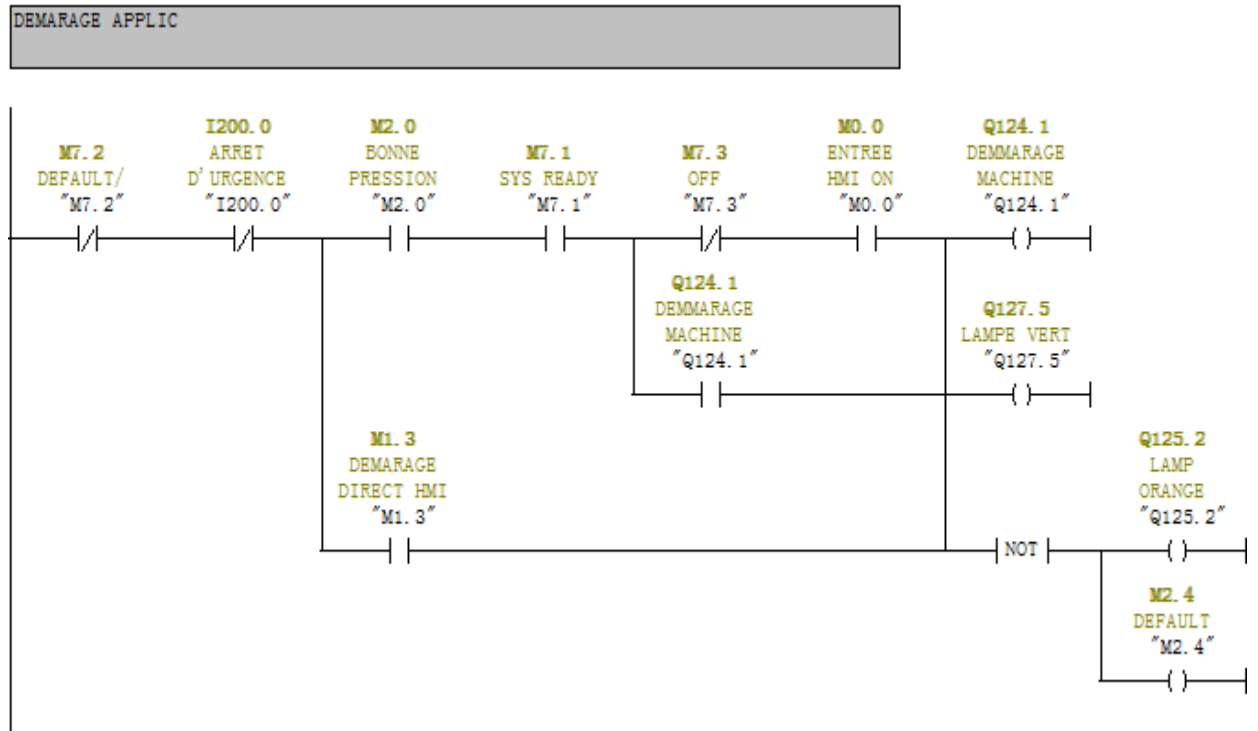


Figure III.9 marche de l'applicateur

🔧 Réseaux 07: démarrage de Noriamat avec la sortie de Translateur

📄 Network 7 :

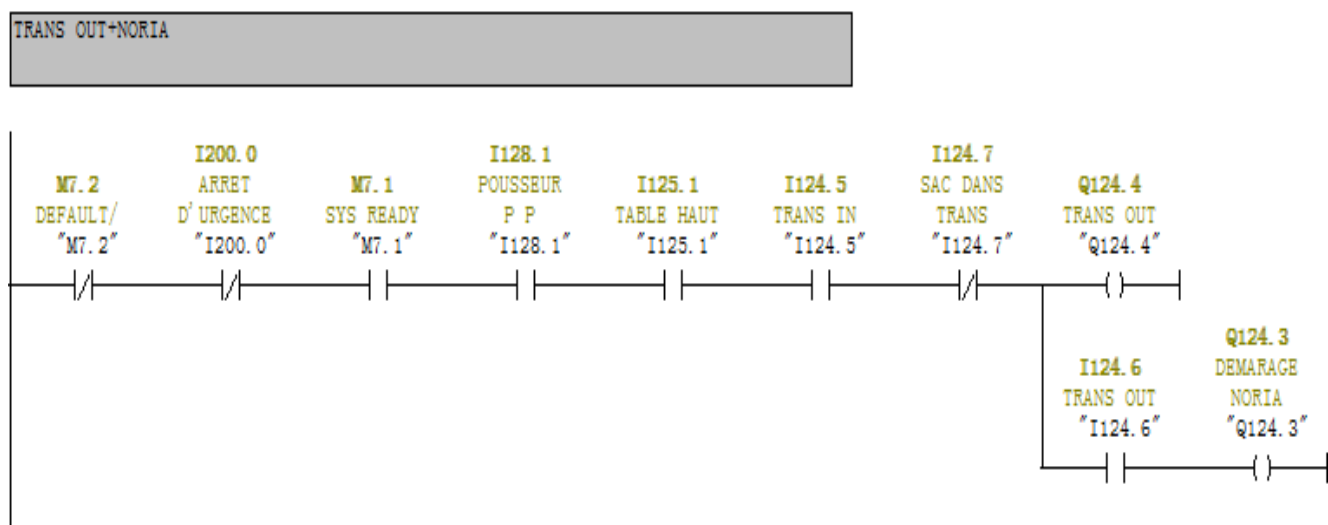


Figure III.10 translateur OUT/Noriamat marche

Chapitre 03 : Automatisation de système

🚧 Réseaux 08: défaut de Translateur OUT

☐ Network 8 :

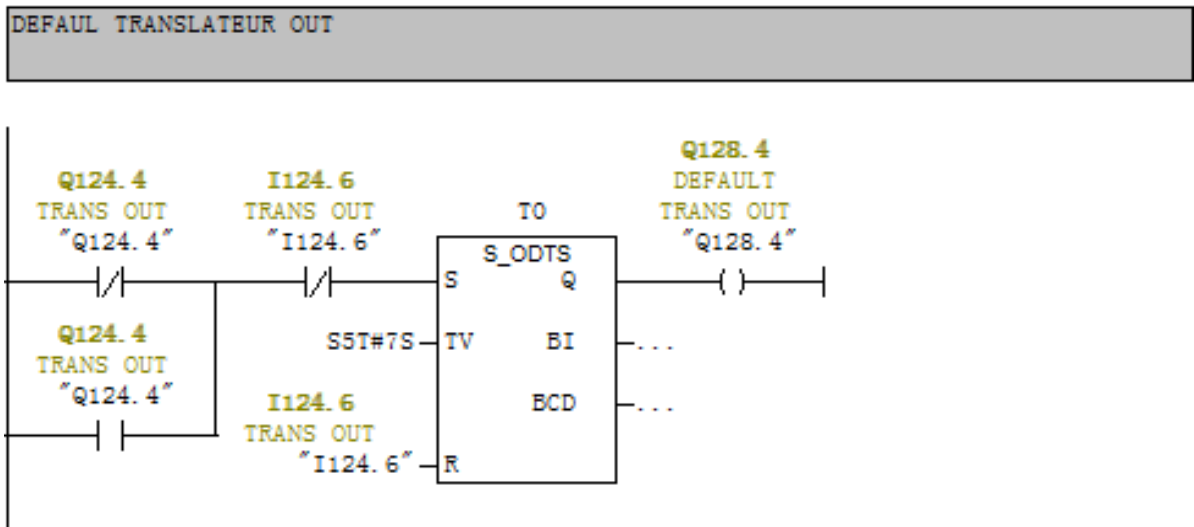


Figure III.11 défaut translateur out

🚧 Réseaux 09: Translateur IN

☐ Network 9 :

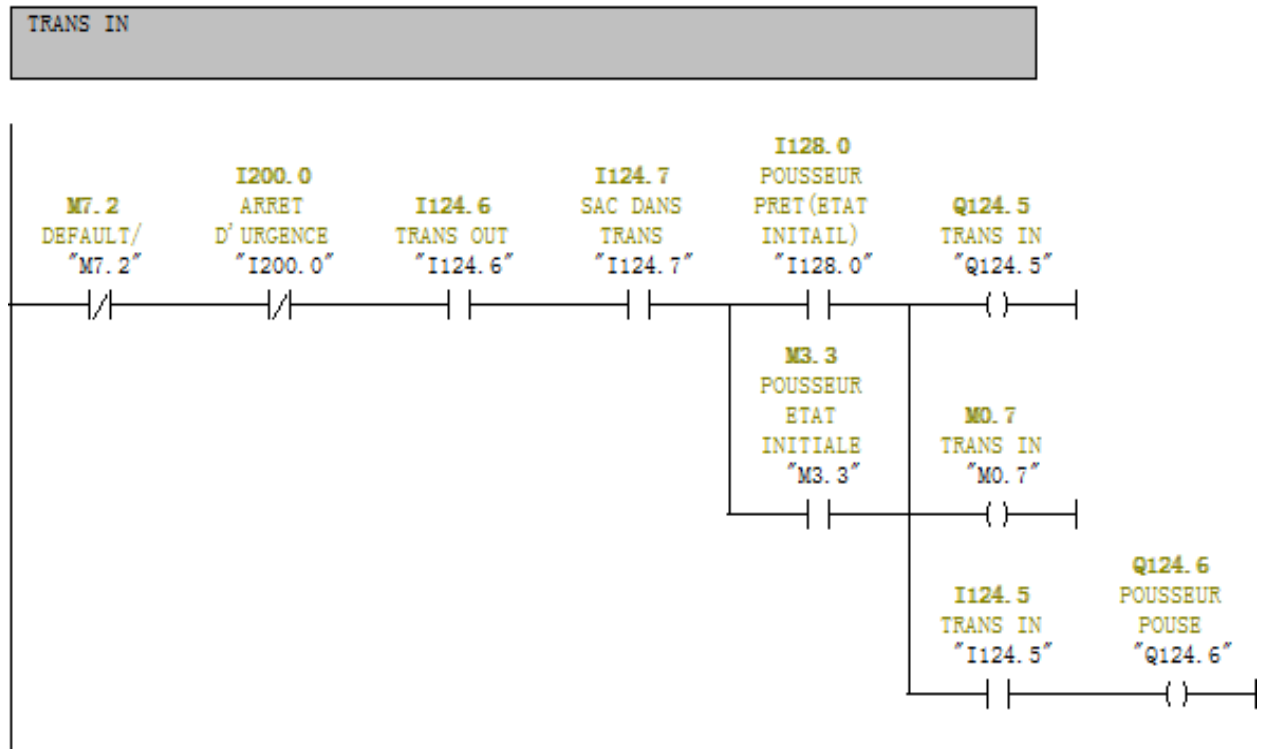


Figure III.12 Translateur IN

Chapitre 03 : Automatisation de système

🔧 Réseaux 10: défaut Translateur IN

☐ Network 10 :

DEFAAULT TRANS IN

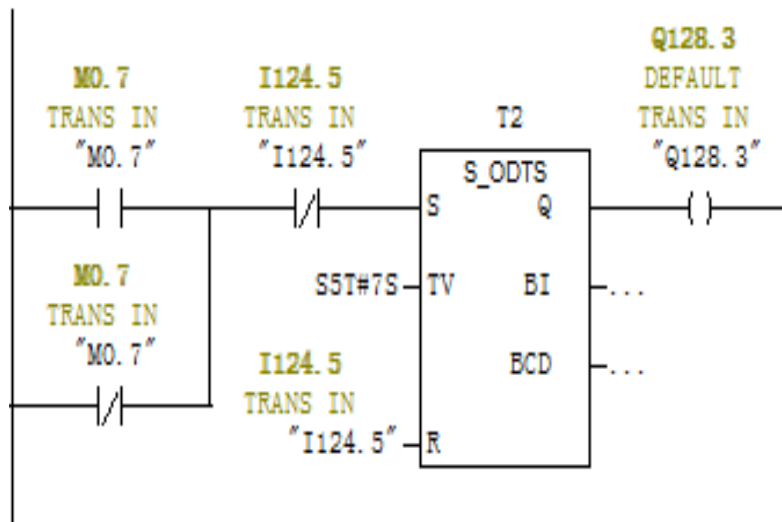


Figure III.13 défaut Translateur IN

🔧 Réseaux 11: Mémoire Table Montant

☐ Network 11 :

MEMOIRE TABLE MONTANT

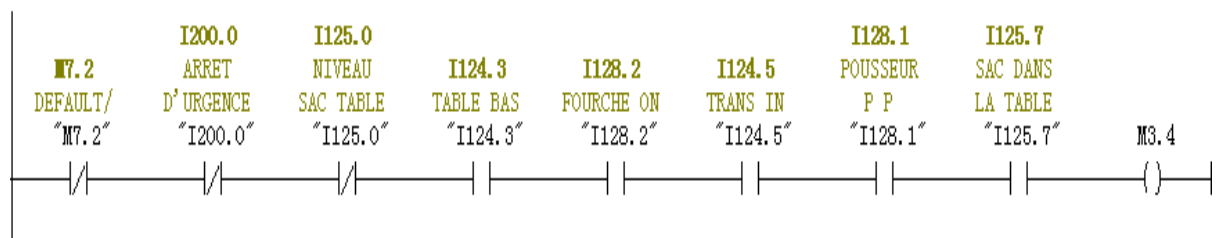


Figure III.14 mémoire Table Montant

Chapitre 03 : Automatisation de système

🚦 Réseaux 12: Table Montant

☐ Network 12 :

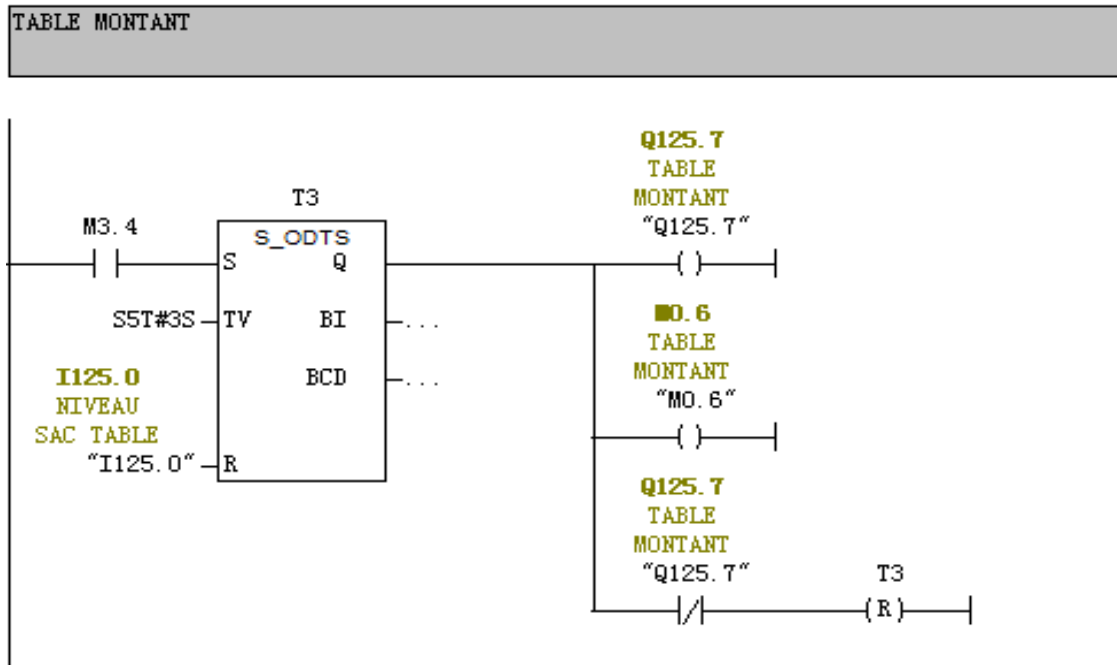


Figure III.15 Table Montant

🚦 Réseaux 13: Fourche Off

☐ Network 13 :

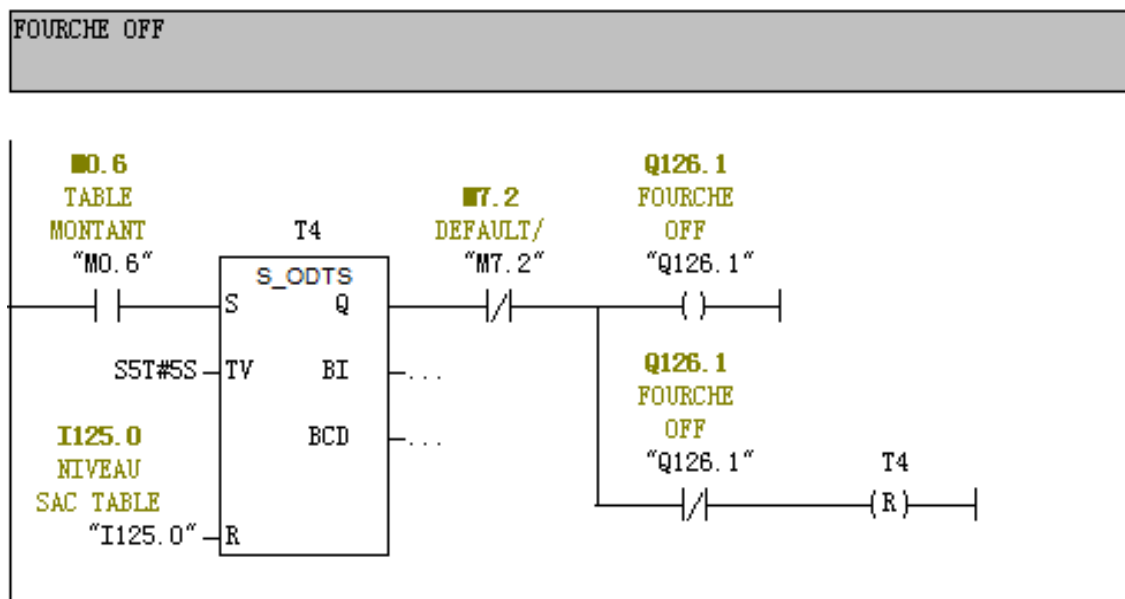


Figure III.16 Fourche Off

Chapitre 03 : Automatisation de système

🔧 Réseaux 14: défaut Table Montant

☐ Network 14 :

DEFAULT TABLE H

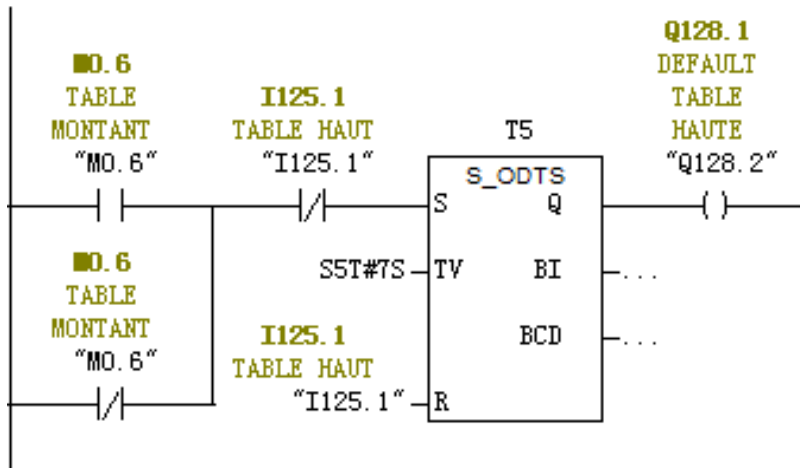


Figure III.17 défaut Table Montant

🔧 Réseaux 15: Fourche ON

☐ Network 15 :

FOURCHE ON

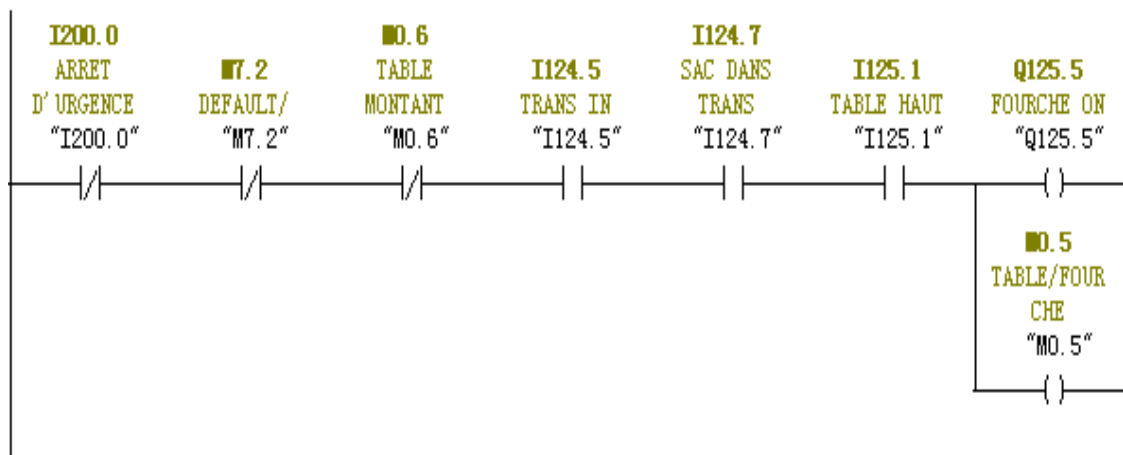


Figure III.18 Fourche ON

Chapitre 03 : Automatisation de système

🏠 Réseaux 16: Table Descente

☐ Network 16 :

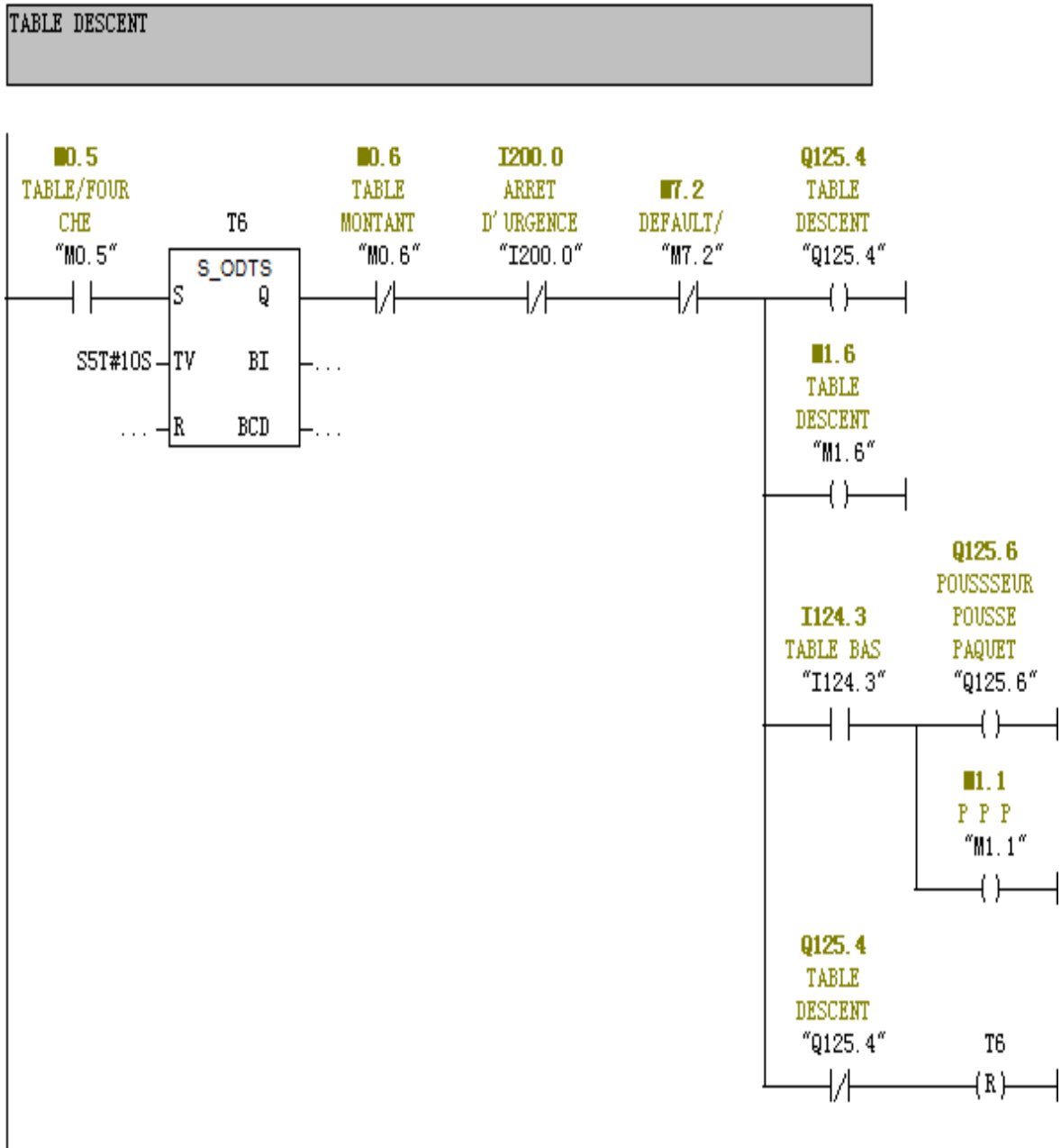


Figure III.19 Table Descente

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

🔧 Réseaux 17: défaut pousseur

☐ Network 17 : DFAULT POUSSEUR

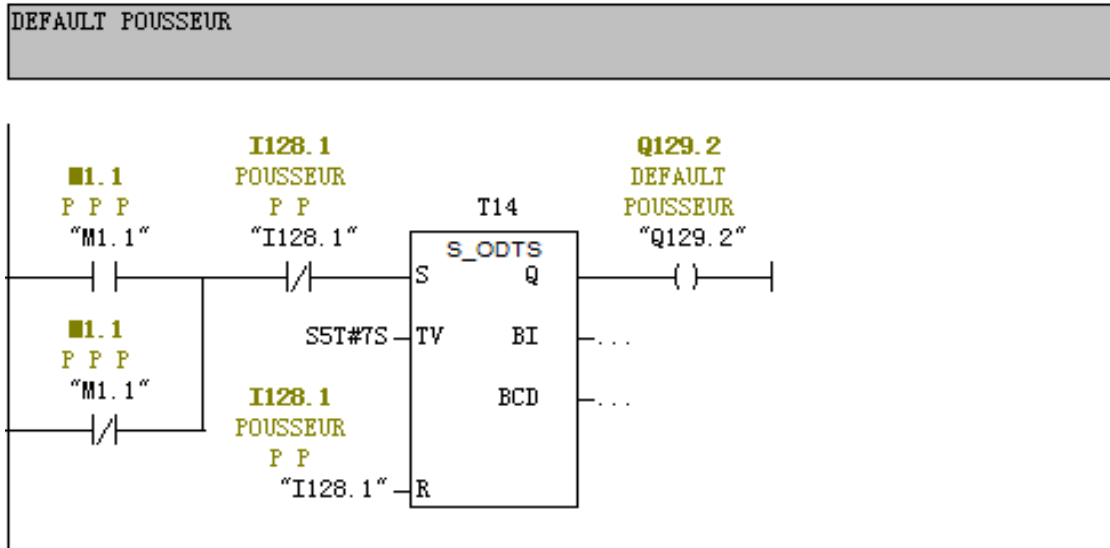


Figure III.20 défaut pousseur

🔧 Réseaux 18: défaut Table descente

☐ Network 18 : défaut Table descente

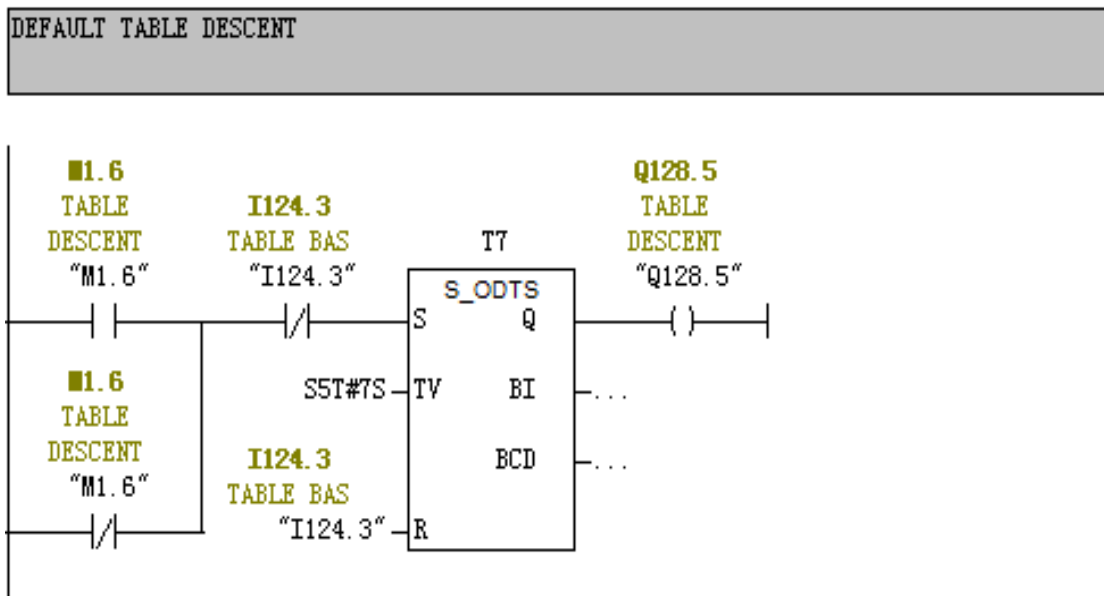


Figure III.21 défaut Table descente

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

🔗 Réseaux 19: pousseur état initiale

☐ Network 19 :

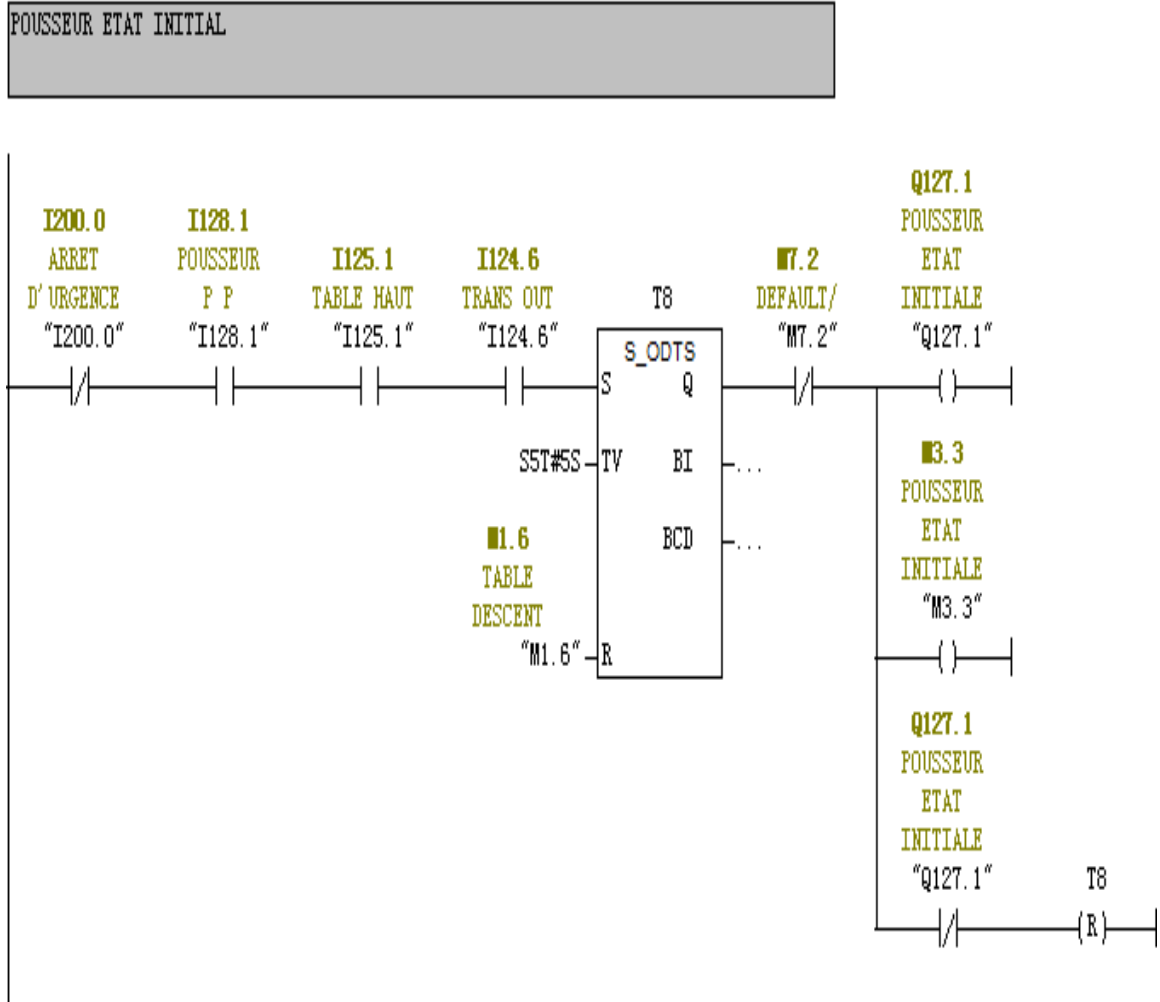


Figure III.22 pousseur état initiale

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

🔗 Réseaux 20: vérin position 1

☐ Network 20 :

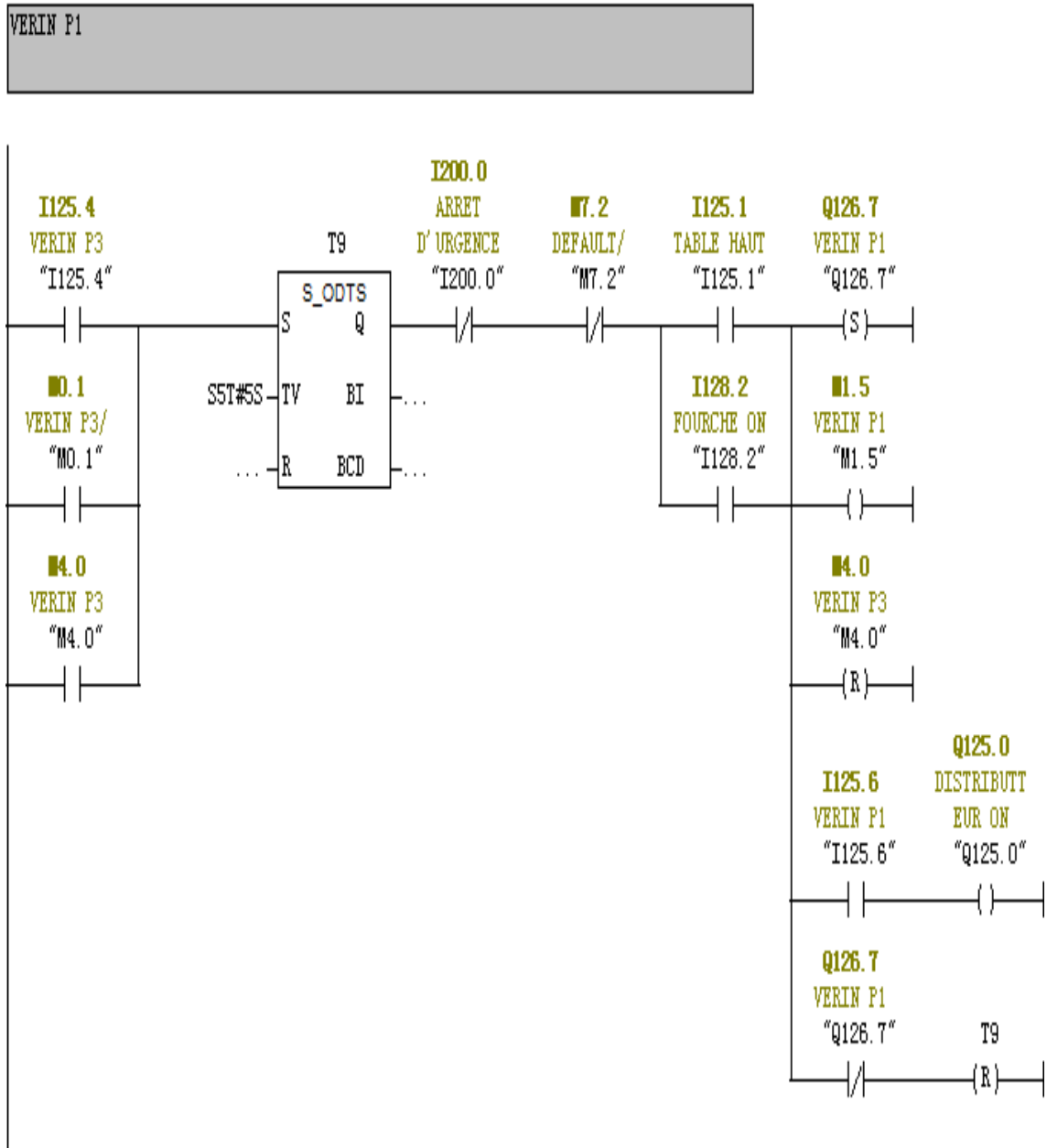


Figure III.23 vérin position 1

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

🔧 Réseaux 21: mémoire vérin position 2/3

☐ Network 21 :

IL ya un sac dans la zone de lancement(verin p2)

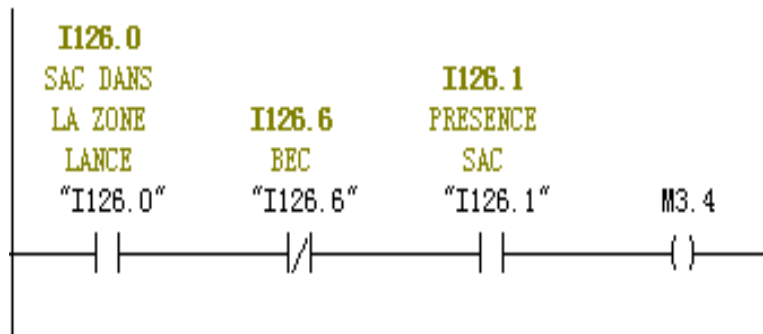


Figure III.24 mémoire vérin position 2/3

🔧 Réseaux 22: vérin position 3 direct

☐ Network 22 :

pas de sac dans la zone de lancement(verin position3 direct)

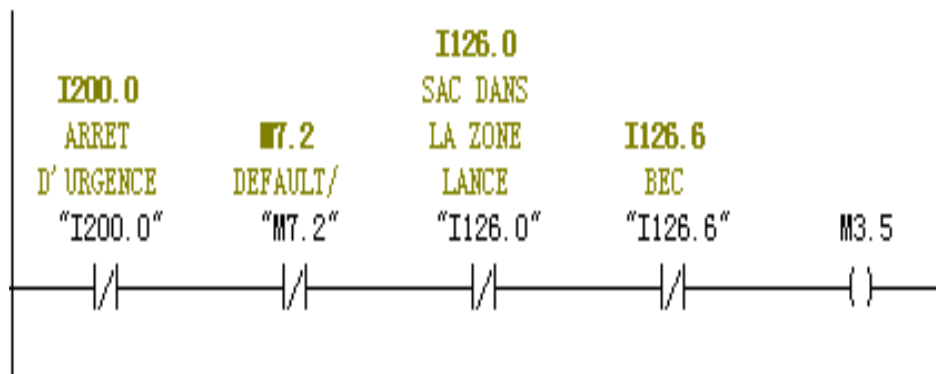


Figure III.25 vérin position 3 direct

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

🔗 Réseaux 23: vérin position 2/3

☐ Network 23 :

VERIN P2/P3

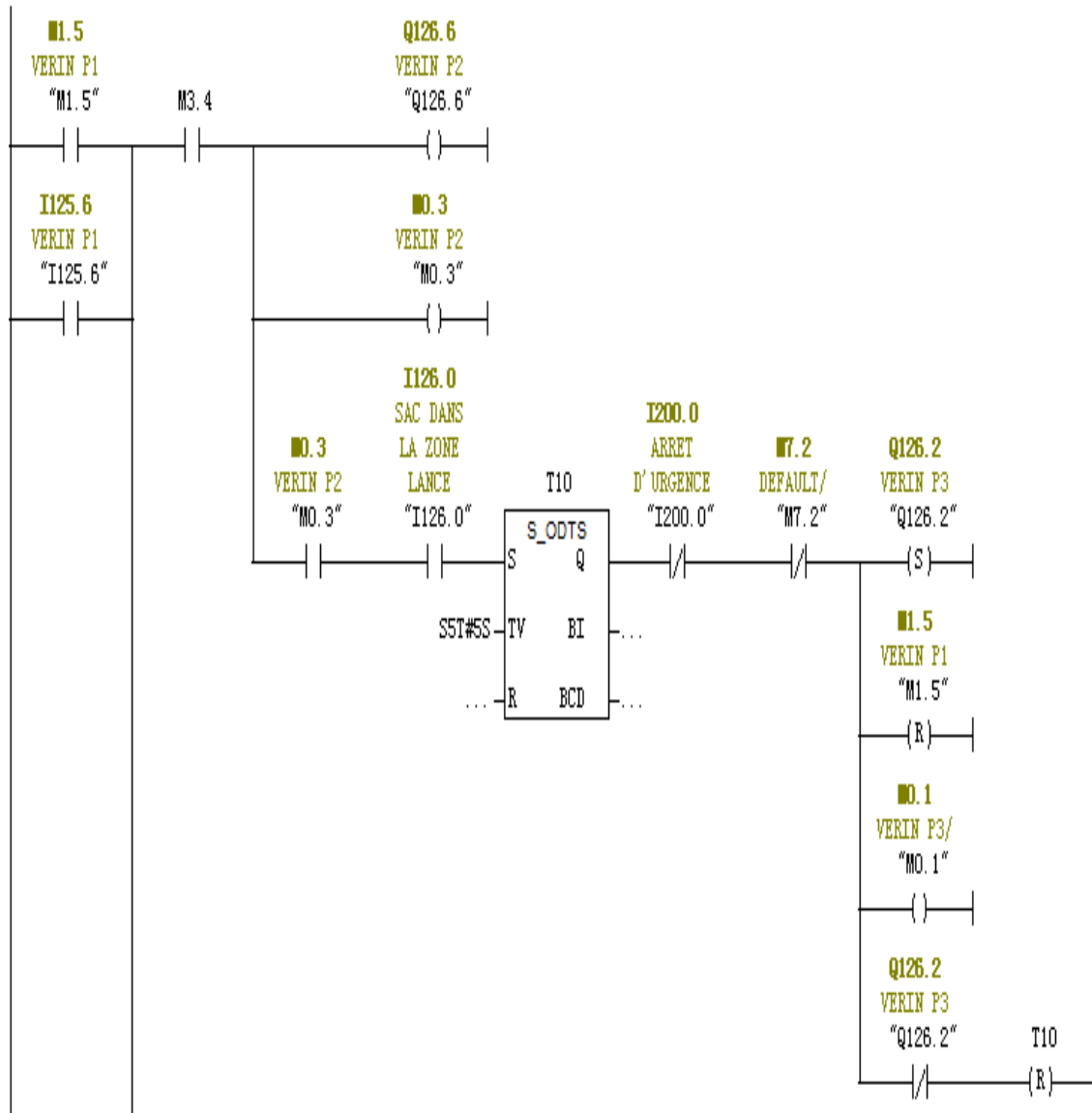


Figure III.26 vérin position 2/3 (1)

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

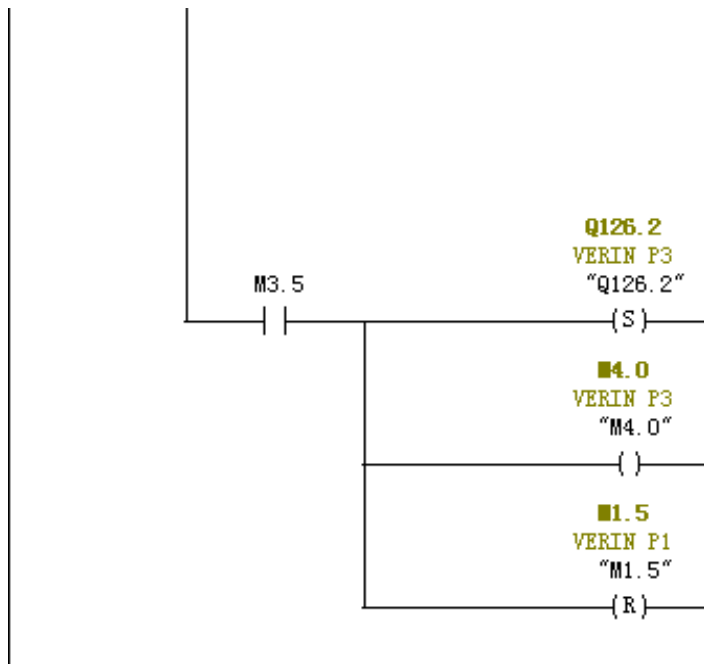


Figure III.27 vérin position 1/3 (2)

🔧 Réseaux 24: mémoire zone de lancement

☐ Network 24 :

LES CONDITIONS DE MARCHE ZONE DE LANCEMENT

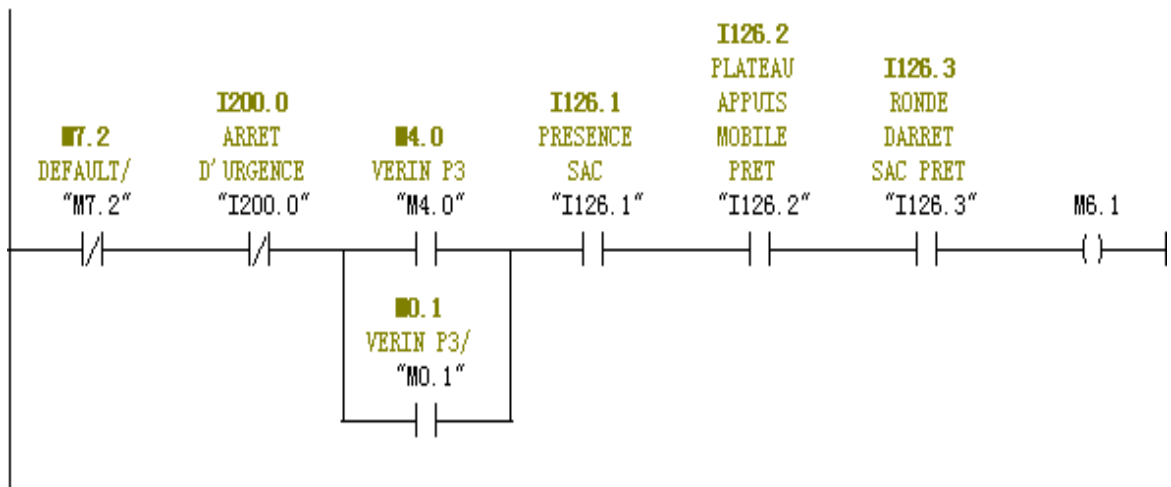


Figure III.28 mémoire zone de lancement

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

🔧 Réseaux 25: marche la zone de lancement

☐ Network 25 :

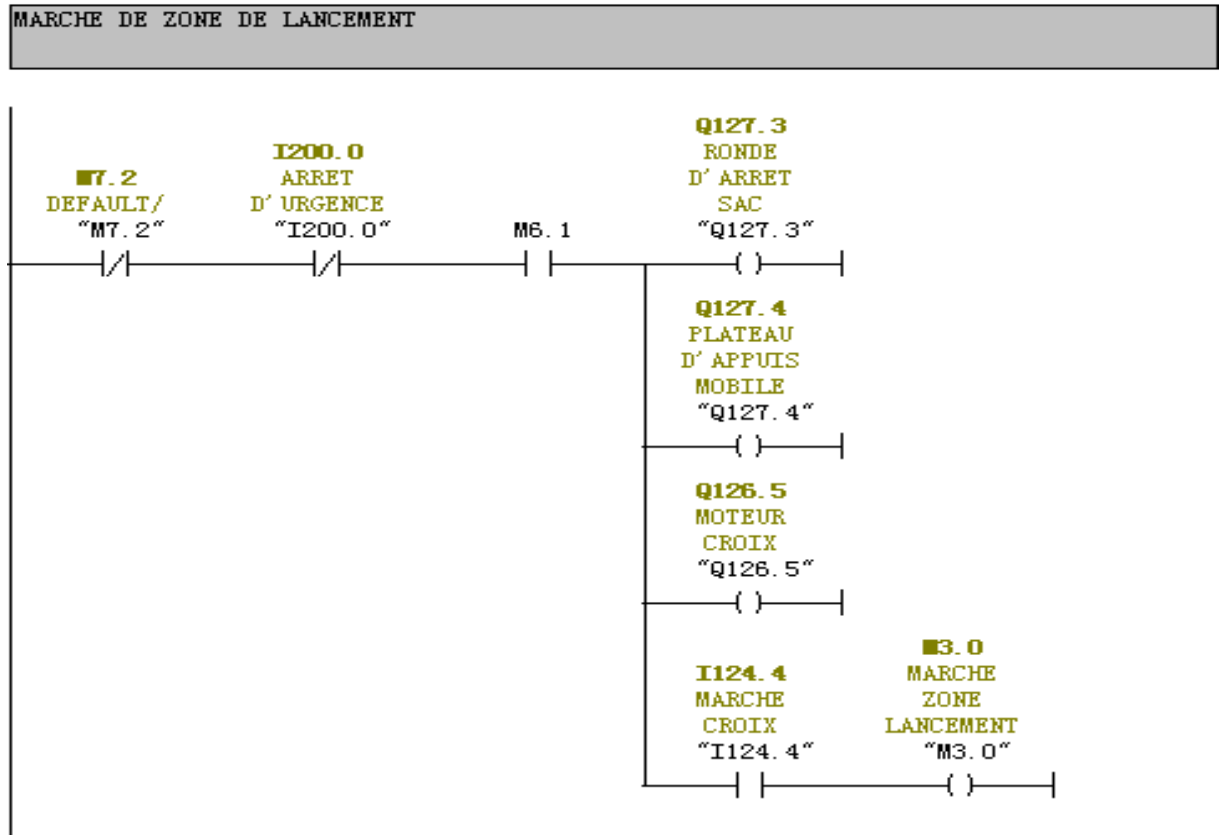


Figure III.29 marche la zone de lancement

🔧 Réseaux 26: défaut croix

☐ Network 26 :

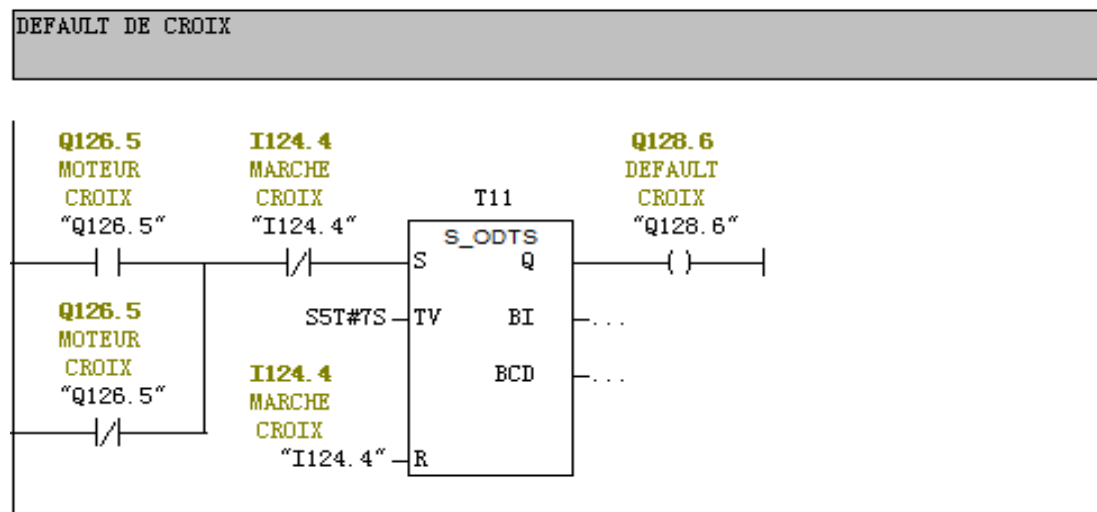


Figure III.30 défaut croix

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

🔧 Réseaux 27: mémoire de vérin et croix de lancement

☐ Network 27 :

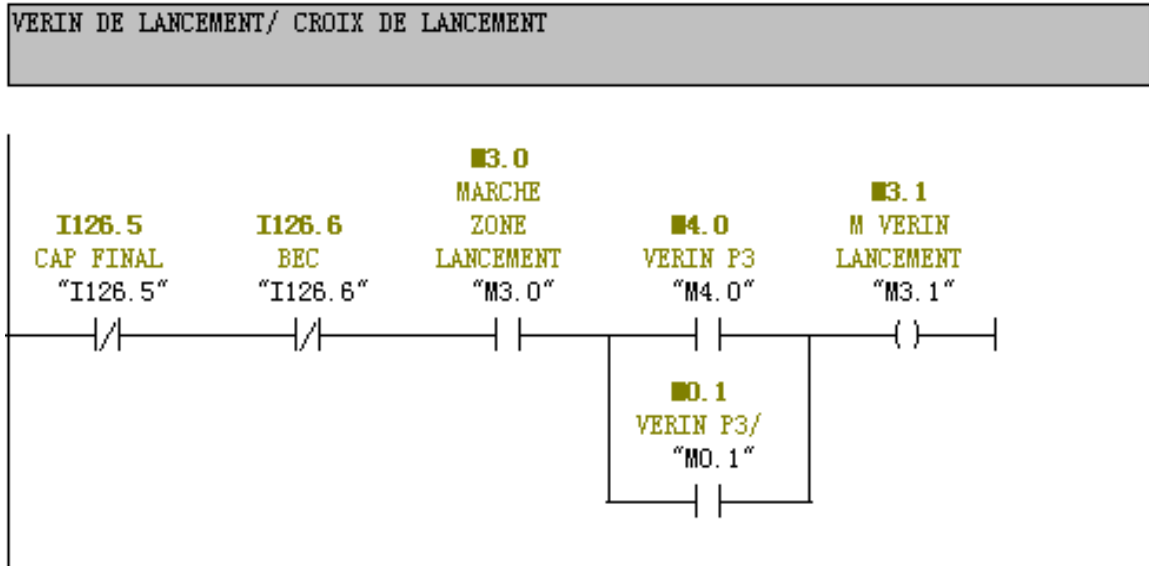


Figure III.31 Mémoire de vérin et croix de lancement

🔧 Réseaux 28: vérin de lancement

☐ Network 28 :

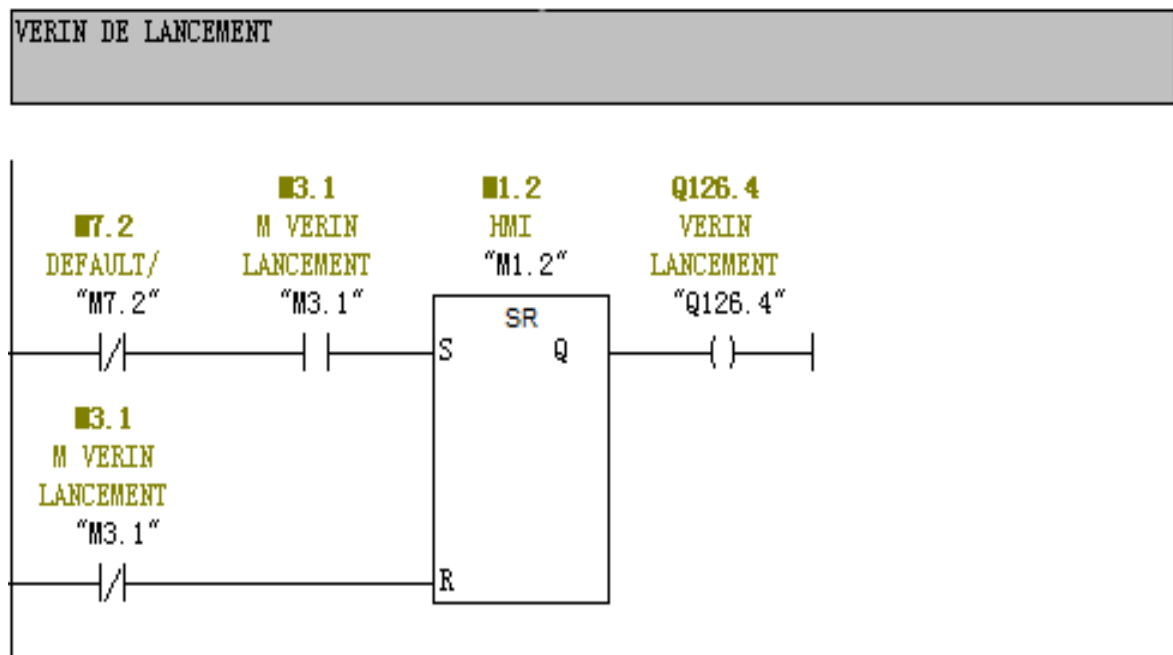


Figure III.32 vérin de lancement

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

III 5. Simulation le programme:

Une fois les programmes réalisés, STEP7 permet de les simuler grâce à son Extension PLC SIM en compilant, puis en chargeant le programme dans l'automate Simulé en utilisant la barre de simulation en haut de la fenêtre.

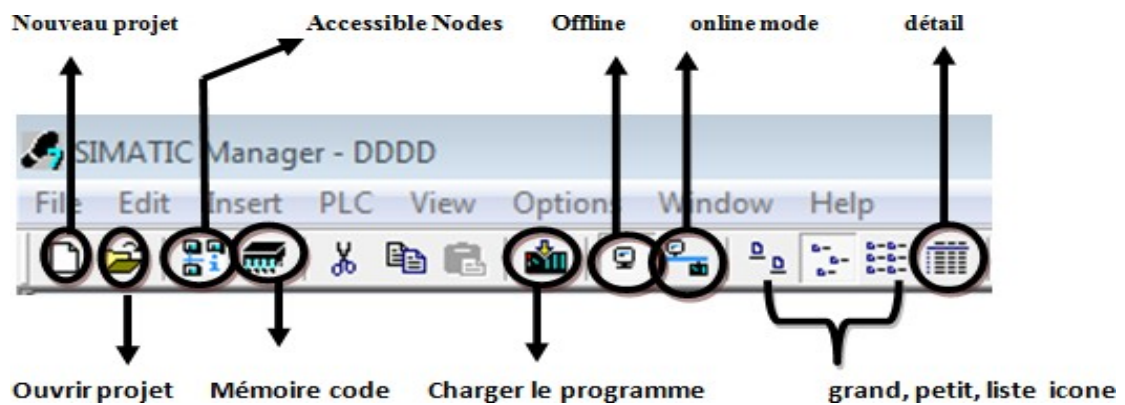


Figure III.33 Barre de simulation de STEP7

Nous allons charger et compiler le programme avant de simuler le fonctionnement de programme.

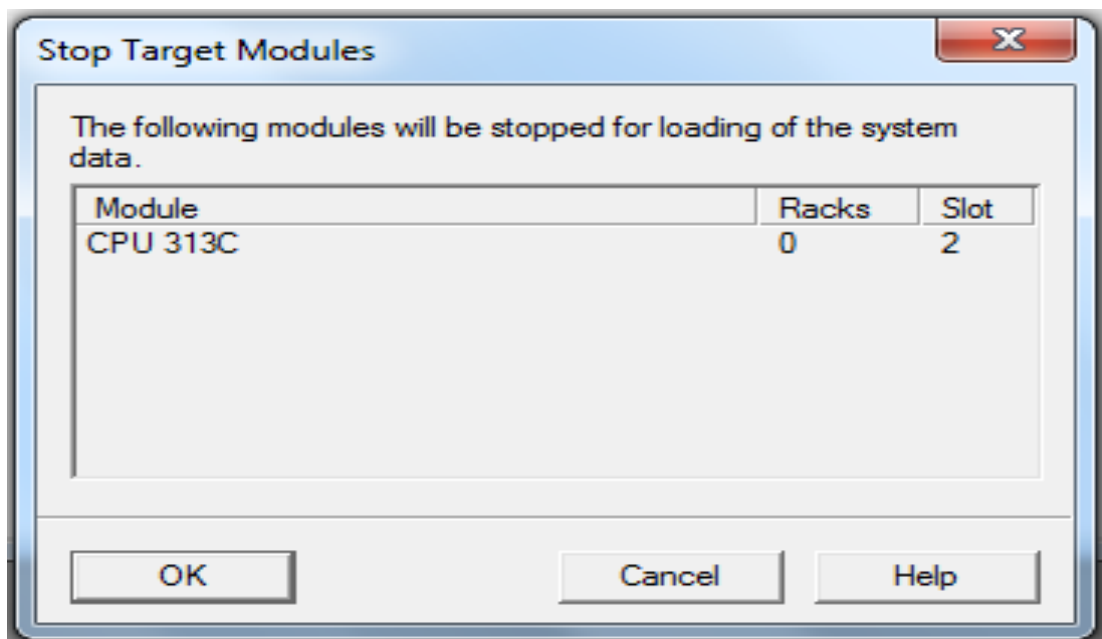


Figure III.34 Premier étape de charger

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

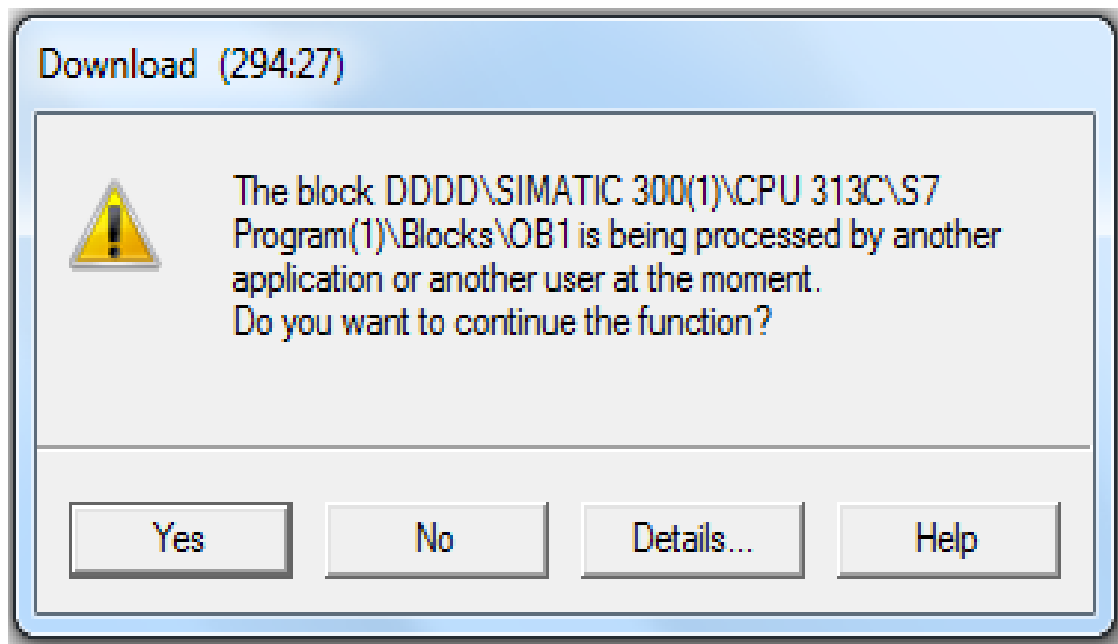


Figure III.35 Deuxième étape de charger

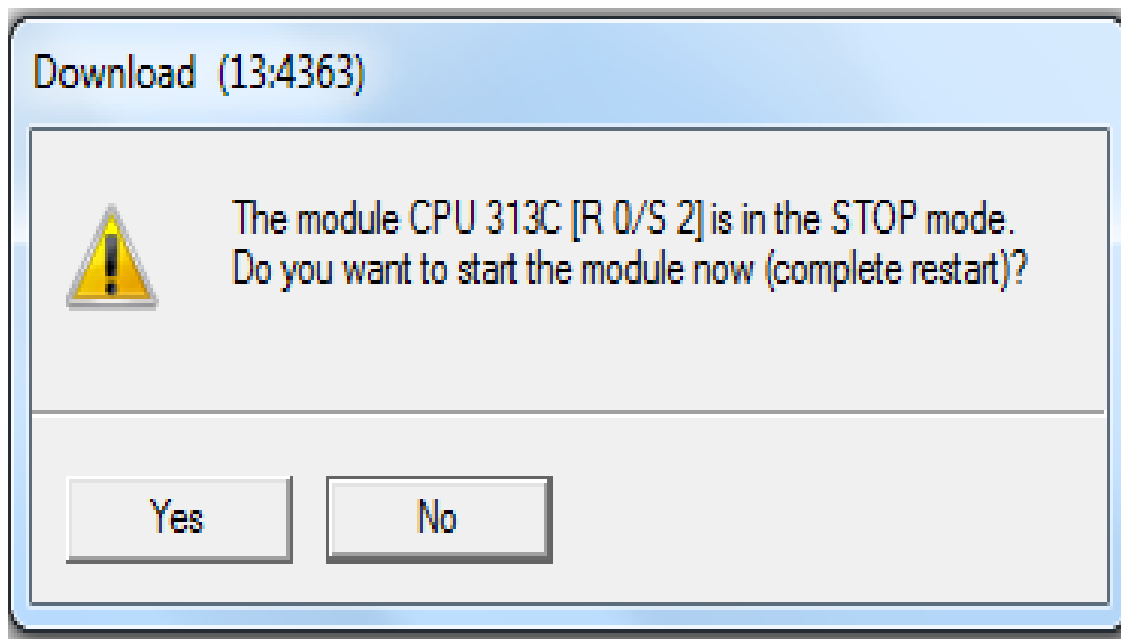


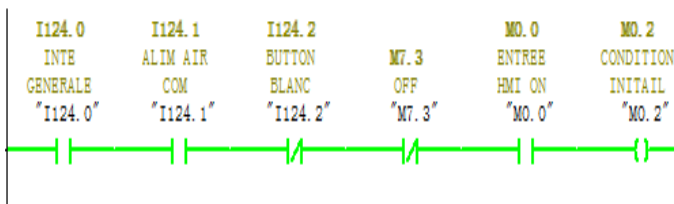
Figure III.36 Nouvelle de chargement CPU pour l'utilisation

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

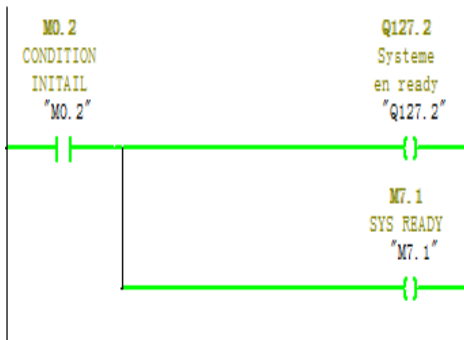
III .5.1.Simulation le réseau de démarrage.

Nous avons testé les conditions nécessaires pour un **Boone** fonctionnements et démarrage de l'applicateur de sac, il faut fournir la machine avec l'alimentation électrique et l'alimentation d'air comprimé, il ya pas **d'un** alarme (la lampe orange pas allumé), les conditions de sécurité est détective. Il ya encore les conditions de température et de présence sac.

▣ Network 1 : CONDITION INITAIL



▣ Network 2 : SYSTEME EN READY



▣ Network 3 : PRESSION

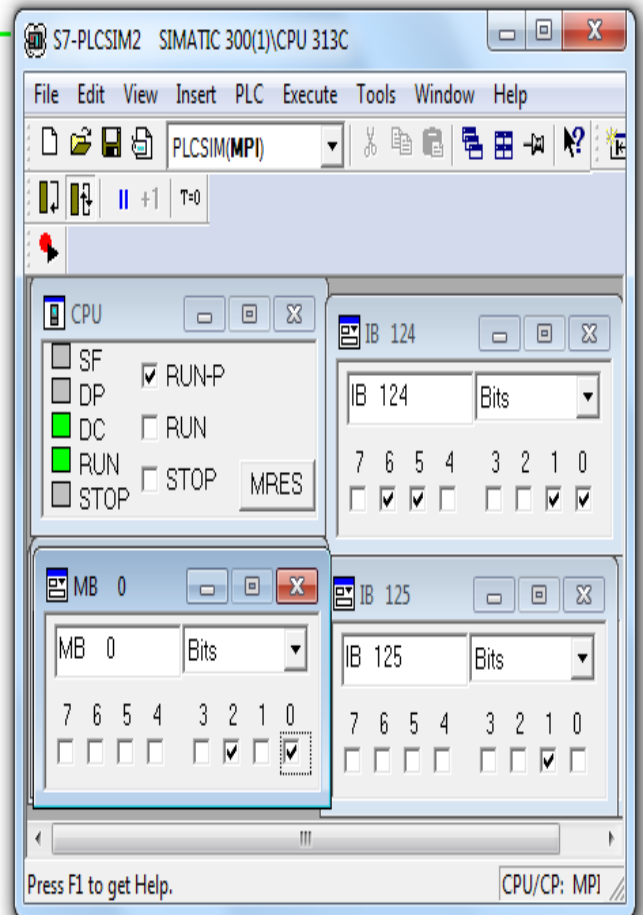
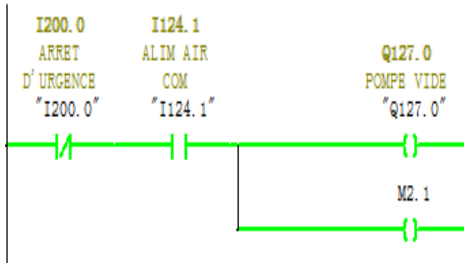
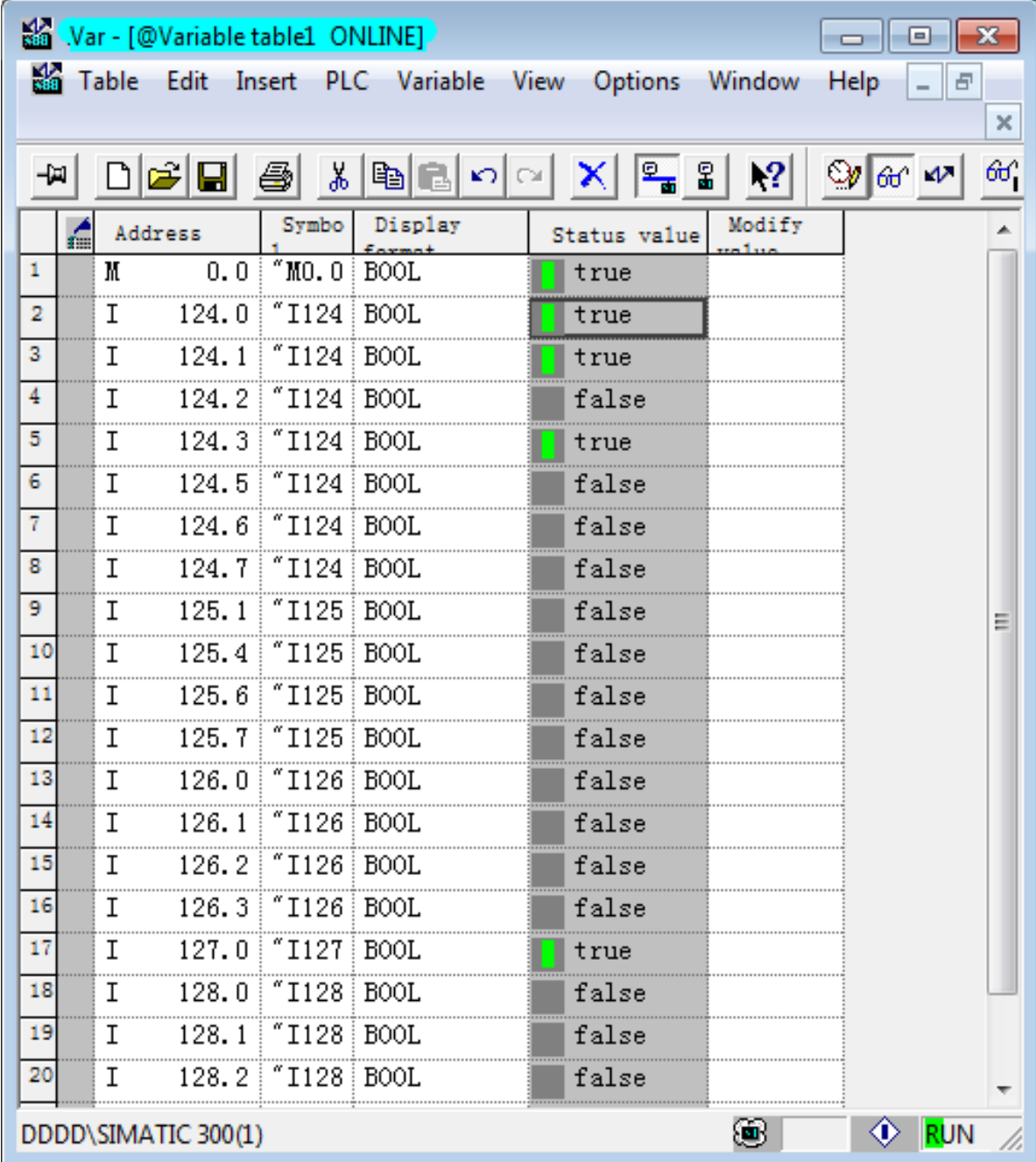


Figure III.37(1).Tableau de simulation pour le réseau 1

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME



	Address	Symbo	Display format	Status value	Modify value
1	M 0.0	"M0.0	BOOL	true	
2	I 124.0	"I124	BOOL	true	
3	I 124.1	"I124	BOOL	true	
4	I 124.2	"I124	BOOL	false	
5	I 124.3	"I124	BOOL	true	
6	I 124.5	"I124	BOOL	false	
7	I 124.6	"I124	BOOL	false	
8	I 124.7	"I124	BOOL	false	
9	I 125.1	"I125	BOOL	false	
10	I 125.4	"I125	BOOL	false	
11	I 125.6	"I125	BOOL	false	
12	I 125.7	"I125	BOOL	false	
13	I 126.0	"I126	BOOL	false	
14	I 126.1	"I126	BOOL	false	
15	I 126.2	"I126	BOOL	false	
16	I 126.3	"I126	BOOL	false	
17	I 127.0	"I127	BOOL	true	
18	I 128.0	"I128	BOOL	false	
19	I 128.1	"I128	BOOL	false	
20	I 128.2	"I128	BOOL	false	

DDDD\SIMATIC 300(1) RUN

Figure III.37(2) Tableau de simulation pour le réseau 1

En validant la commande, le système démarrera et nous pourrons voir l'état de la mise en œuvre via les changements de réseau en vert

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

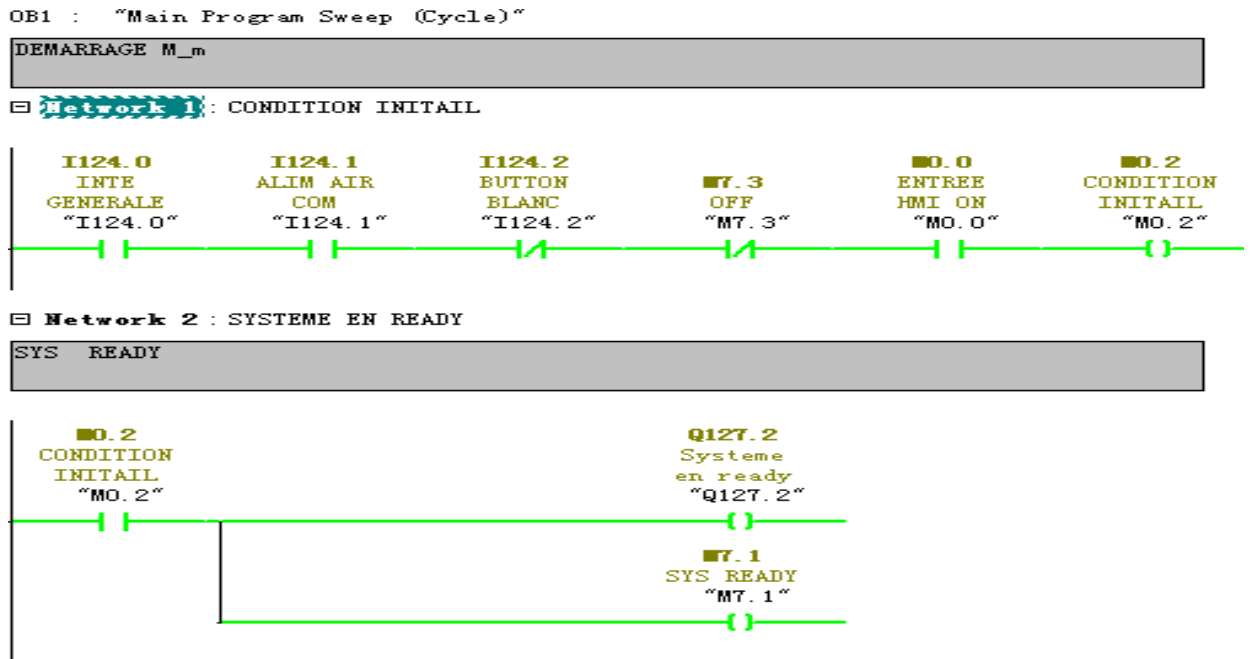


Figure III.38 Vue les réseaux de démarrage(1)

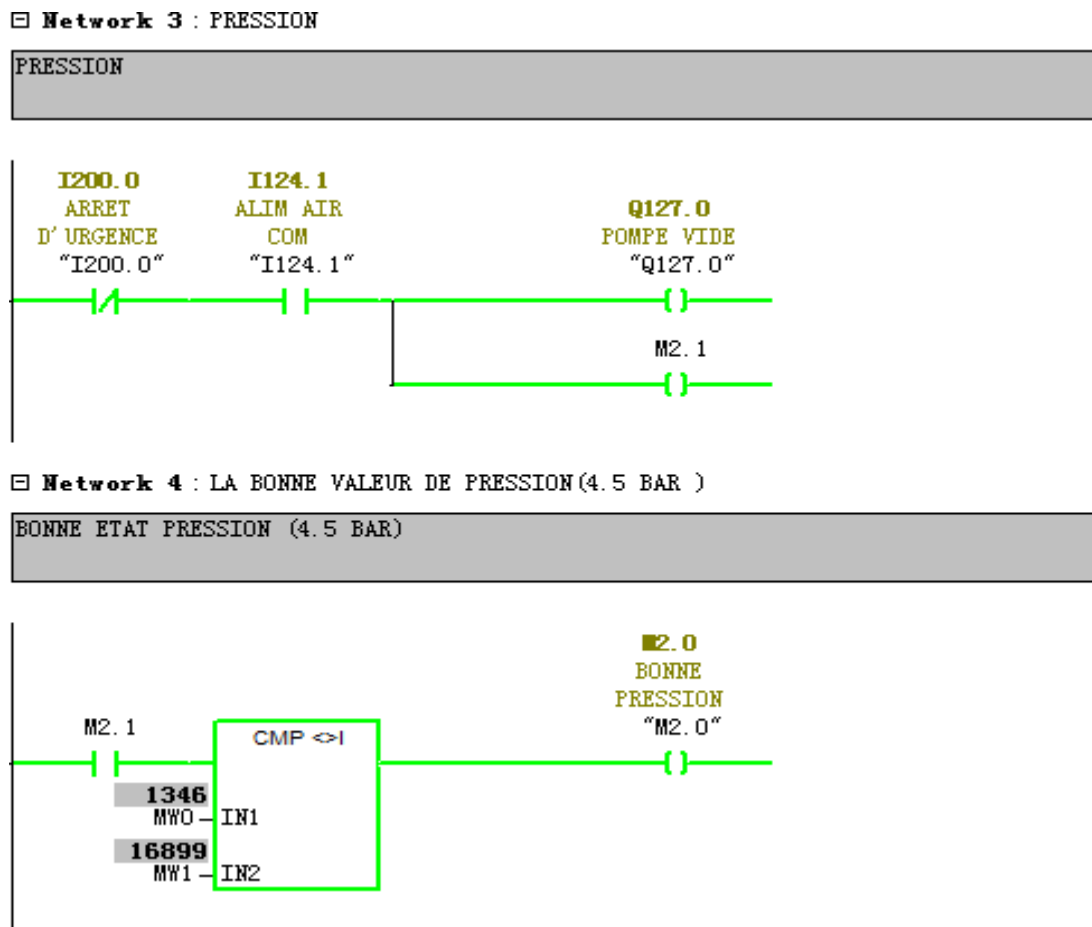


Figure III.39Vue les réseaux de démarrages(2)

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

□ Network 6 : DEMMARRAGE MACHINE

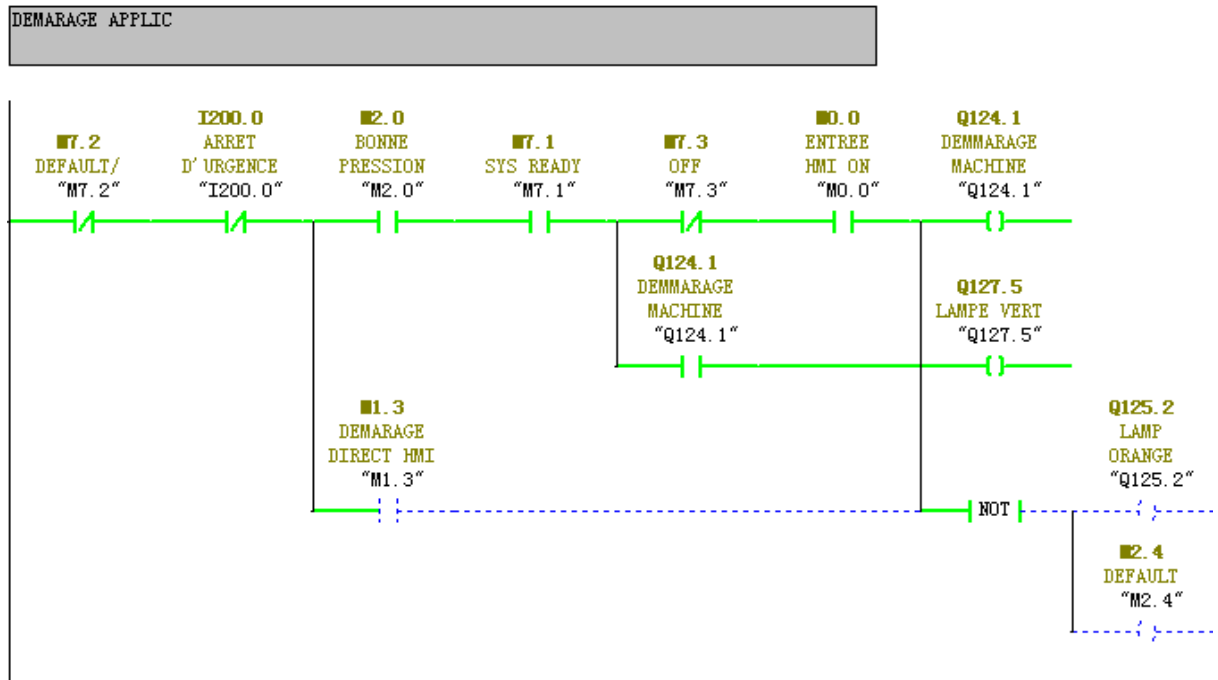


Figure III.40 Démarrage de la machine

III.5.2. Simuler le réseau de sortie Translateur (OUT) :

Dans ce réseau le translateur sorti pour garder les sacs de Noriamat.

□ Network 7 : TRANS OUT+DEMARAGE NORIA

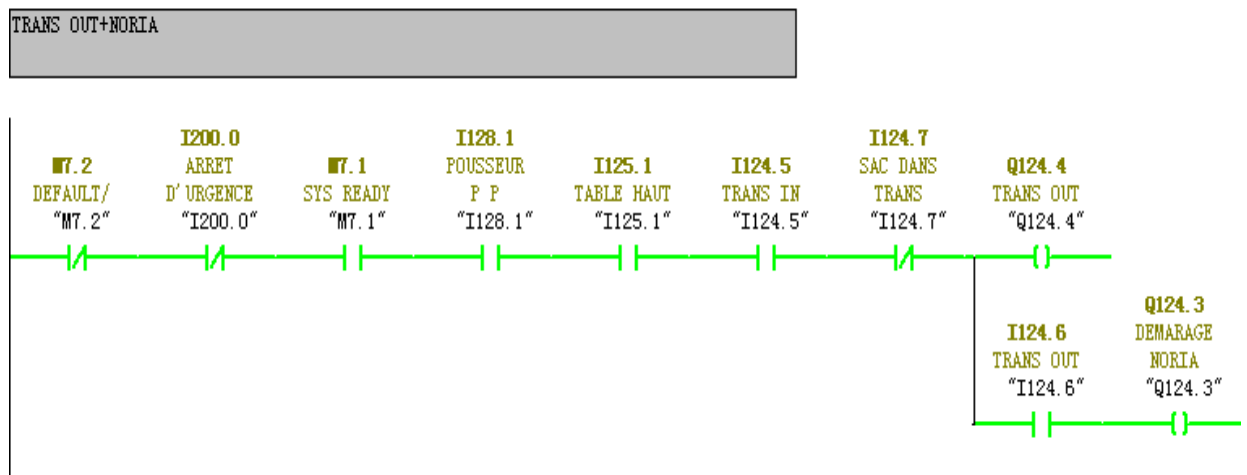


Figure III.41 Vue de translateur sortie avec démarrage de Noriamat

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

III .5.3.Simuler le réseau de Translateur entré (IN):

Le translateur entrée pour donné le sac à la table de relevage.

	Address	Symbo	Display format	Status value	Modify value
1	M 0.0	"M0.0	BOOL	true	
2	I 124.0	"I124	BOOL	true	
3	I 124.1	"I124	BOOL	true	
4	I 124.2	"I124	BOOL	false	
5	I 124.3	"I124	BOOL	true	
6	I 124.5	"I124	BOOL	true	
7	I 124.6	"I124	BOOL	true	
8	I 124.7	"I124	BOOL	true	
9	I 125.1	"I125	BOOL	true	
10	I 125.4	"I125	BOOL	false	
11	I 125.6	"I125	BOOL	false	
12	I 125.7	"I125	BOOL	false	
13	I 126.0	"I126	BOOL	false	
14	I 126.1	"I126	BOOL	false	
15	I 126.2	"I126	BOOL	false	
16	I 126.3	"I126	BOOL	false	
17	I 127.0	"I127	BOOL	true	
18	I 128.0	"I128	BOOL	true	
19	I 128.1	"I128	BOOL	true	
20	I 128.2	"I128	BOOL	false	
21	I 200.0	"I200	BOOL	false	

DDDD\SIMATIC 300(1) RUN

Figure III.42 Tableau de simulation pour le réseau de trans IN

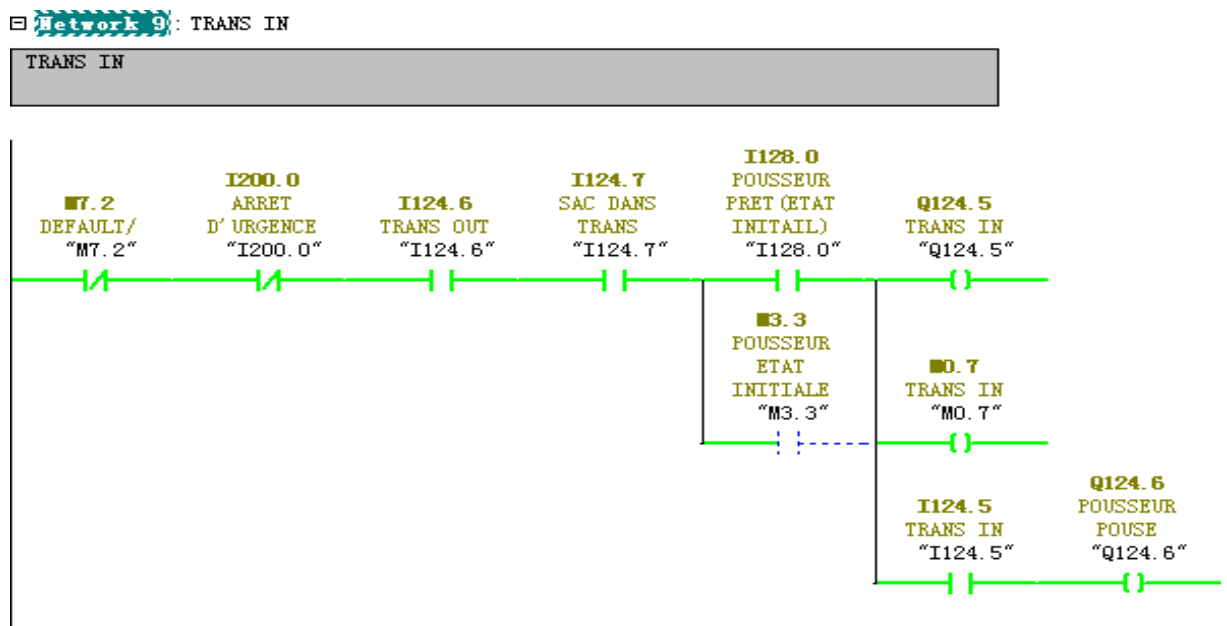


Figure III.43 Réseau de translateur

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

III.5.4. Simuler le réseau de Table de relevage (montant)

Il ya deux position de la table: en haute ou en bas, le niveau de sac qui conditionné l'état de la table,

	Address	Symbo	Display format	Status value
1	M 0.0	*MO.0	BOOL	true
2	I 124.0	*I124	BOOL	true
3	I 124.1	*I124	BOOL	true
4	I 124.2	*I124	BOOL	false
5	I 124.3	*I124	BOOL	true
6	I 124.5	*I124	BOOL	true
7	I 124.6	*I124	BOOL	true
8	I 124.7	*I124	BOOL	true
9	I 125.1	*I125	BOOL	true
10	I 125.4	*I125	BOOL	false
11	I 125.6	*I125	BOOL	false
12	I 125.7	*I125	BOOL	true
13	I 126.0	*I126	BOOL	false
14	I 126.1	*I126	BOOL	false
15	I 126.2	*I126	BOOL	false
16	I 126.3	*I126	BOOL	false
17	I 127.0	*I127	BOOL	true
18	I 128.0	*I128	BOOL	true
19	I 128.1	*I128	BOOL	true
20	I 128.2	*I128	BOOL	true
21	I 200.0	*I200	BOOL	false

Figure III.44 Tableau de simulation pour le réseau table montant

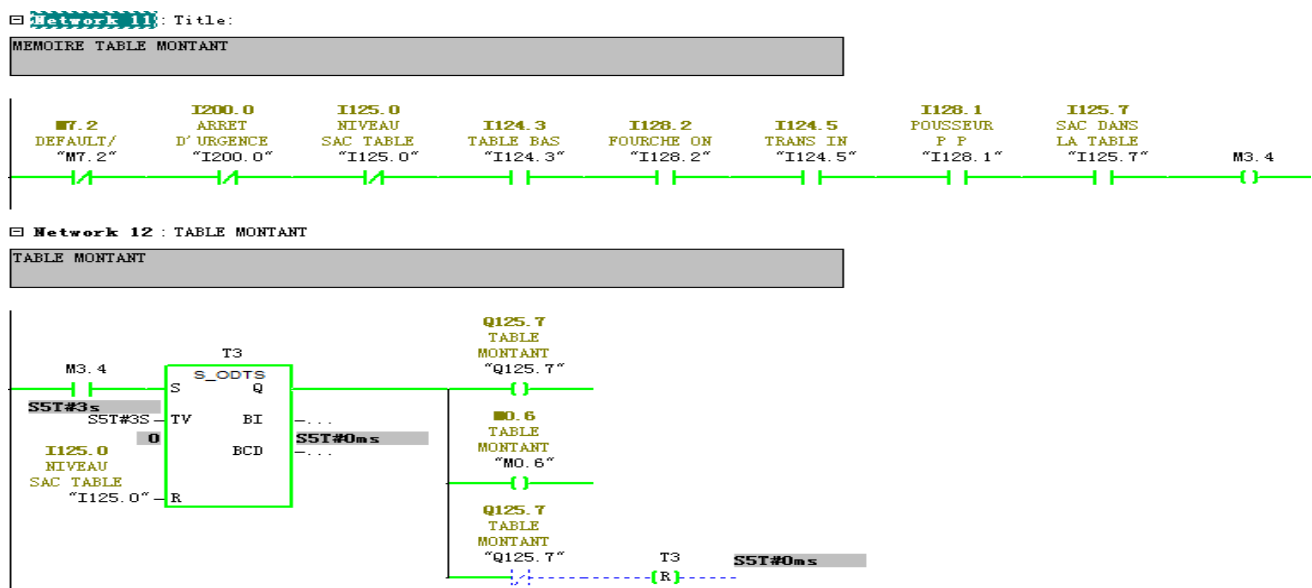


Figure III.45 Réseau de la table montant

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

Pour gardé le cycle marche et les sacs toujours présentée, le fourche est travail qu'on le niveau de sac donné un signal pour laisse la table apporter les sacs a partir de translateur.

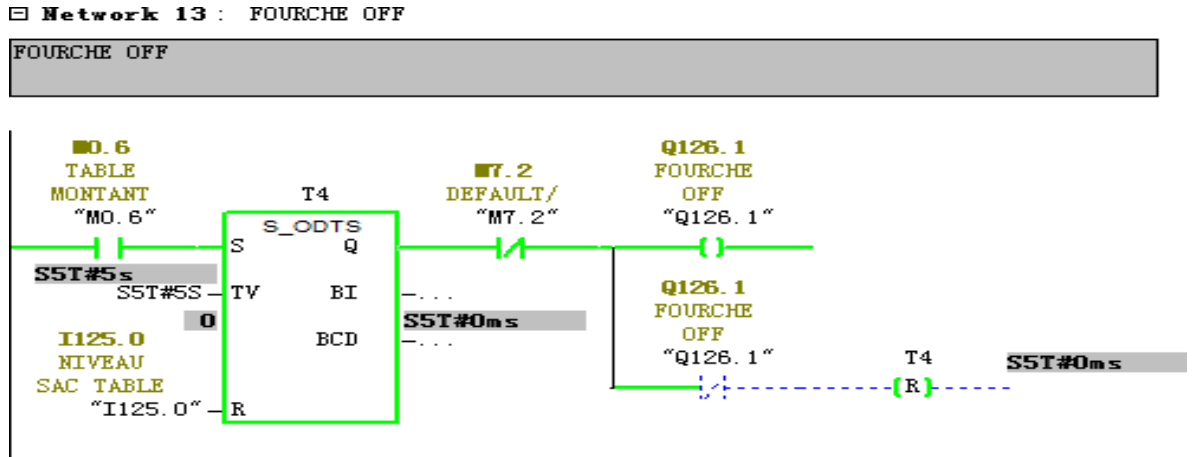


Figure III.46 Réseau de la fourche entrée (IN)

III .5.5.Simuler le réseau de Table de relevage (descente)

Var - [Variable table1 ONLINE]

Address	Symbo	Display format	Status value	Modify value
1	M 0.0	"MO.0	BOOL	true
2	I 124.0	"I124	BOOL	true
3	I 124.1	"I124	BOOL	true
4	I 124.2	"I124	BOOL	false
5	I 124.3	"I124	BOOL	true
6	I 124.5	"I124	BOOL	true
7	I 124.6	"I124	BOOL	true
8	I 124.7	"I124	BOOL	true
9	I 125.1	"I125	BOOL	true
10	I 125.4	"I125	BOOL	false
11	I 125.6	"I125	BOOL	false
12	I 125.7	"I125	BOOL	true
13	I 126.0	"I126	BOOL	false
14	I 126.1	"I126	BOOL	false
15	I 126.2	"I126	BOOL	false
16	I 126.3	"I126	BOOL	false
17	I 127.0	"I127	BOOL	true
18	I 128.0	"I128	BOOL	true
19	I 128.1	"I128	BOOL	true
20	I 128.2	"I128	BOOL	true
21	I 200.0	"I200	BOOL	false

DDDD\SIMATIC 300(1) RUN

Figure III.47 Tableau de simulation pour le réseau table montant

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

Qu'on le capteur de niveau de sac dans la table de donné un signal le fourche est travail (OUT) et la table descente.

▣ Network 16 : TABLE DESCENT

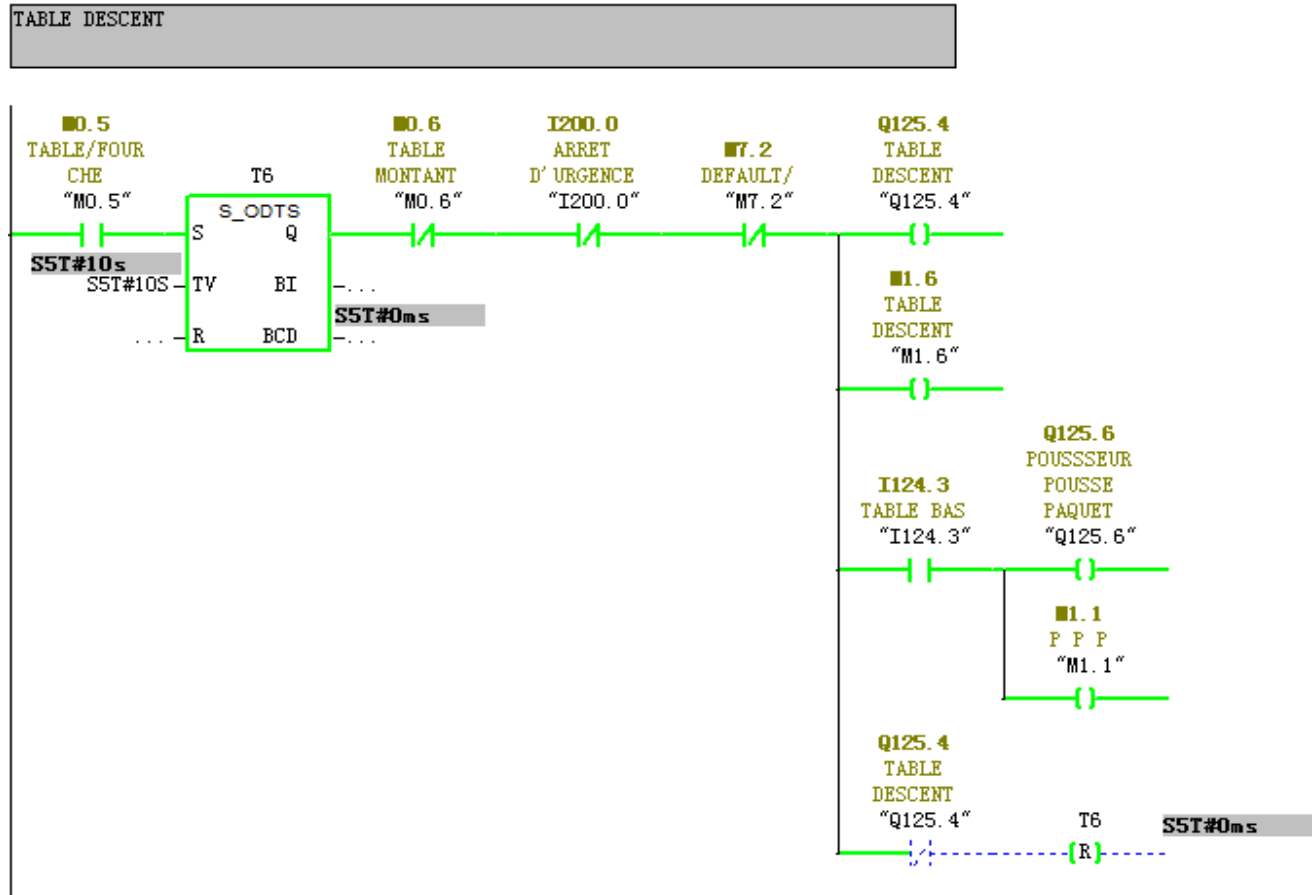


Figure III.48 Réseau de la table descente

▣ Network 15 : TEMPORISATEUR TABLE/FOURCHE

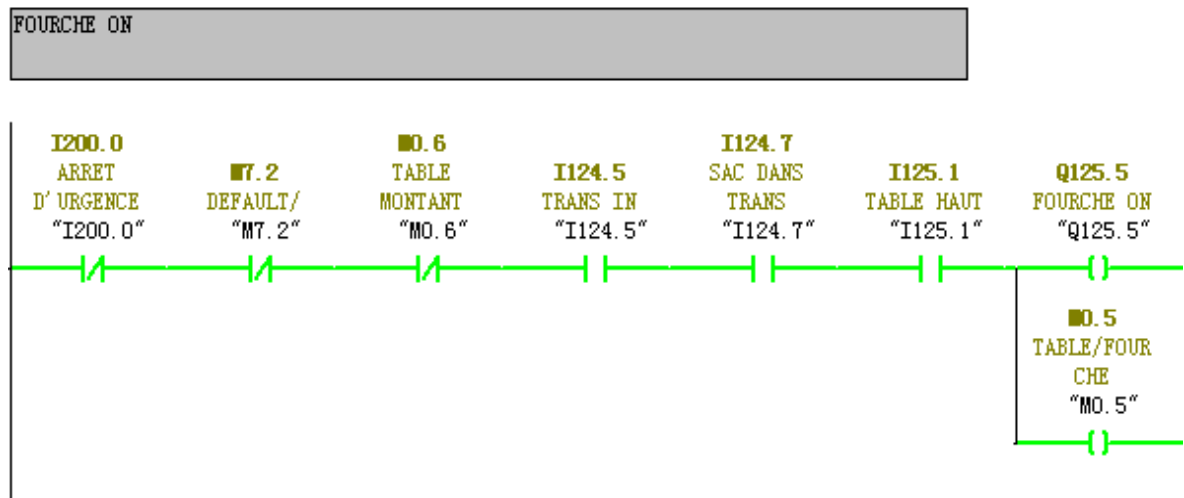


Figure III.49 Réseau de fourche ON

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

III .5.4.1.Simuler le réseau de pousseur à l'état initial

Qu'on la table de relevage est montant et le translateur sortie, le pousseur reset a la position initiale pour suite de fonctionnement autre fois (comme un boucle).

Network 19: POUSSEUR ETAT INITIALE

POUSSEUR ETAT INITIAL

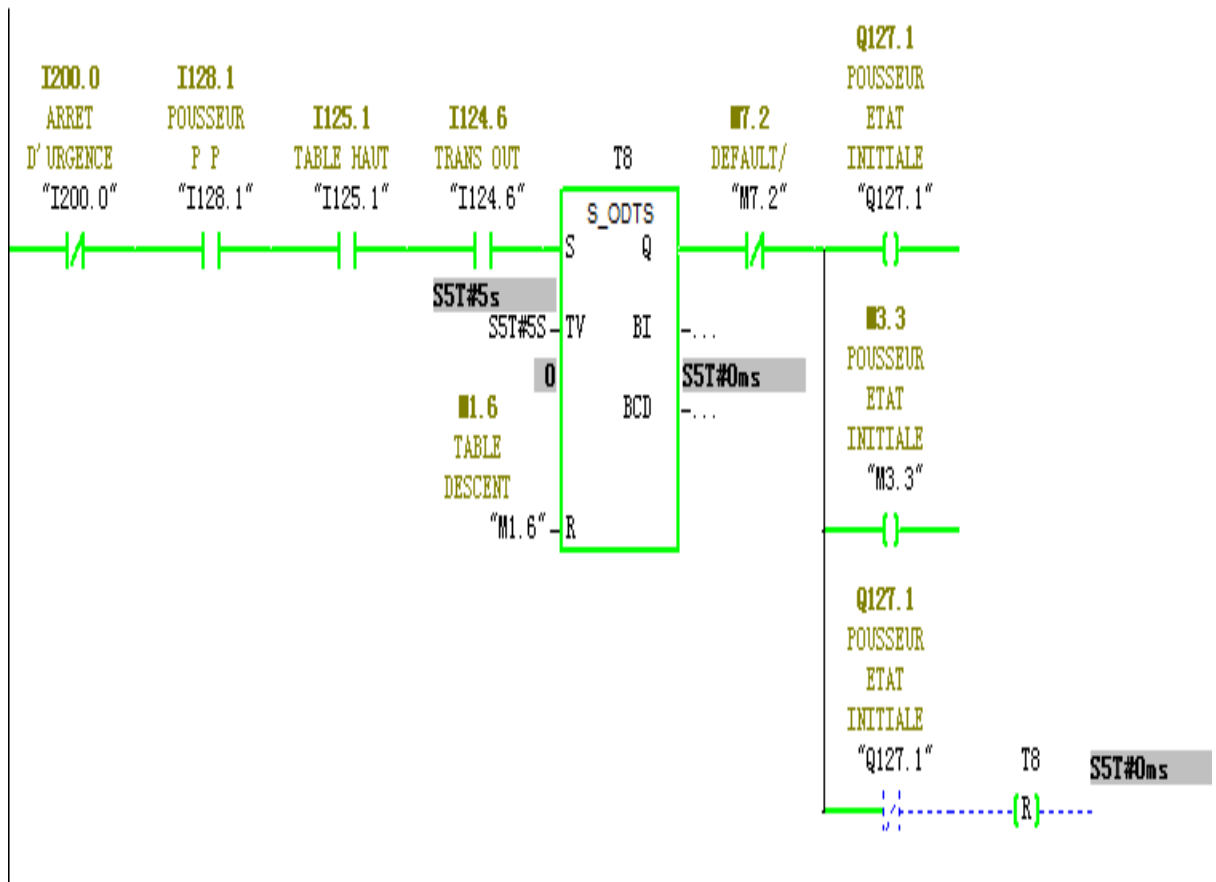


Figure III.50 Réseau de pousseur état initiale.

III .5.4.2.Simuler le vérin de lancement (position 1):

C'est un vérin pneumatique fonctionner à 3 position, position 1 pour garde sac par des ventouses, la deuxième position pour l'attente qu'on il ya un sac dans la zone de lancement, la troisième position pour lancer le sac.

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

Var - [@Variable table1 ONLINE]

Table Edit Insert PLC Variable View Options Window Help

	Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
1	M 0.0	"M0.0"	BOOL	true	
2	I 124.0	"I124"	BOOL	true	
3	I 124.1	"I124"	BOOL	true	
4	I 124.2	"I124"	BOOL	false	
5	I 124.3	"I124"	BOOL	true	
6	I 124.5	"I124"	BOOL	true	
7	I 124.6	"I124"	BOOL	true	
8	I 124.7	"I124"	BOOL	true	
9	I 125.1	"I125"	BOOL	true	
10	I 125.4	"I125"	BOOL	true	
11	I 125.6	"I125"	BOOL	true	
12	I 125.7	"I125"	BOOL	true	
13	I 126.0	"I126"	BOOL	false	
14	I 126.1	"I126"	BOOL	false	
15	I 126.2	"I126"	BOOL	false	
16	I 126.3	"I126"	BOOL	false	
17	I 127.0	"I127"	BOOL	true	
18	I 128.0	"I128"	BOOL	true	
19	I 128.1	"I128"	BOOL	true	
20	I 128.2	"I128"	BOOL	true	
21	I 200.0	"I200"	BOOL	false	

DDDD\SIMATIC 300(1) RUN

Figure III.51 Tableau de simulation pour le réseau vérin P1

Network 20: VERIN P1

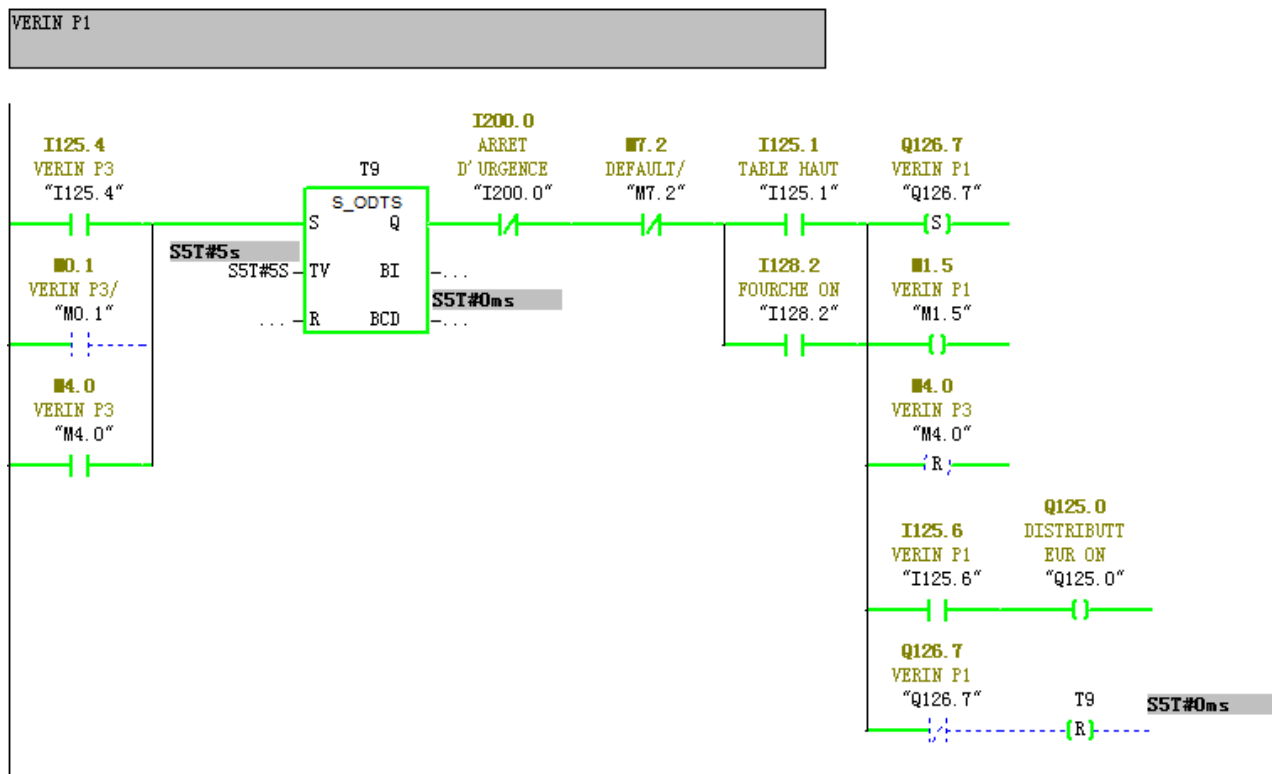


Figure III.52 Réseau de vérin en position1

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

III .5.4.3.Simuler le vérin de lancement (position 2/3):

	Address	Symbo	Display format	Status value	Modify value
1	M 0.0	"M0.0	BOOL	true	
2	I 124.0	"I124	BOOL	true	
3	I 124.1	"I124	BOOL	true	
4	I 124.2	"I124	BOOL	false	
5	I 124.3	"I124	BOOL	true	
6	I 124.5	"I124	BOOL	true	
7	I 124.6	"I124	BOOL	true	
8	I 124.7	"I124	BOOL	true	
9	I 125.1	"I125	BOOL	true	
10	I 125.4	"I125	BOOL	true	
11	I 125.6	"I125	BOOL	true	
12	I 125.7	"I125	BOOL	true	
13	I 126.0	"I126	BOOL	true	
14	I 126.1	"I126	BOOL	true	
15	I 126.2	"I126	BOOL	false	
16	I 126.3	"I126	BOOL	false	
17	I 127.0	"I127	BOOL	true	
18	I 128.0	"I128	BOOL	true	
19	I 128.1	"I128	BOOL	true	
20	I 128.2	"I128	BOOL	true	
21	I 200.0	"I200	BOOL	false	

DDDD\SIMATIC 300(1) RUN

Figure III.53 Tableau de simulation pour le réseau vérin P2

Network 21: Title:

IL ya un sac dans la zone de lancement (verin p2)

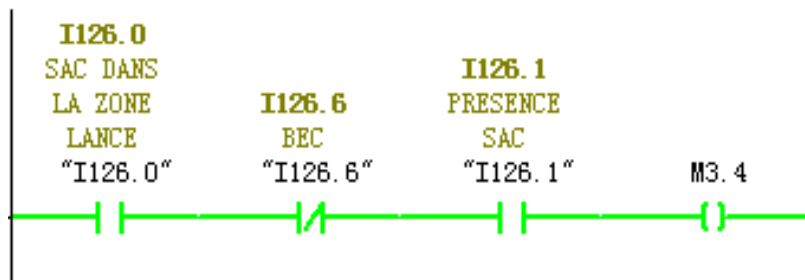


Figure III.54 Réseau de vérin en position2(1)

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

Network 22: Title:

pas de sac dans la zone de lancement (verin position3 direct)

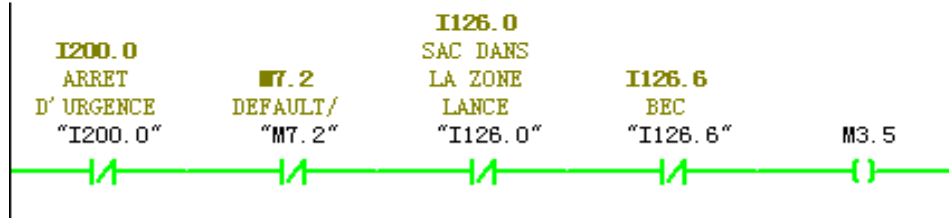


Figure III.55 Réseau de vérin en position3(1)

Network 23: VERIN P2/P3

VERIN P2/P3

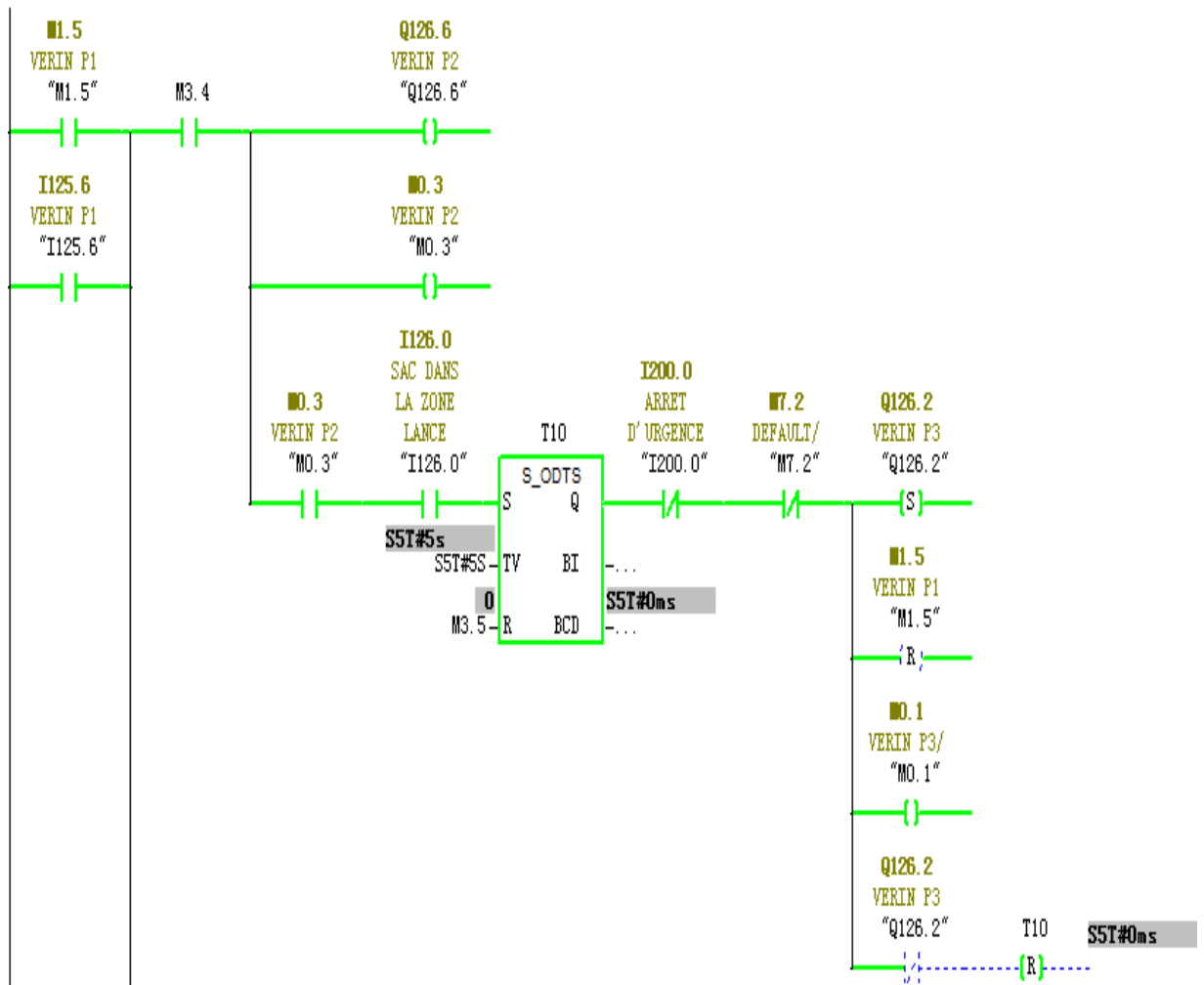


Figure III.56 Réseau de vérin en position2(2)

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

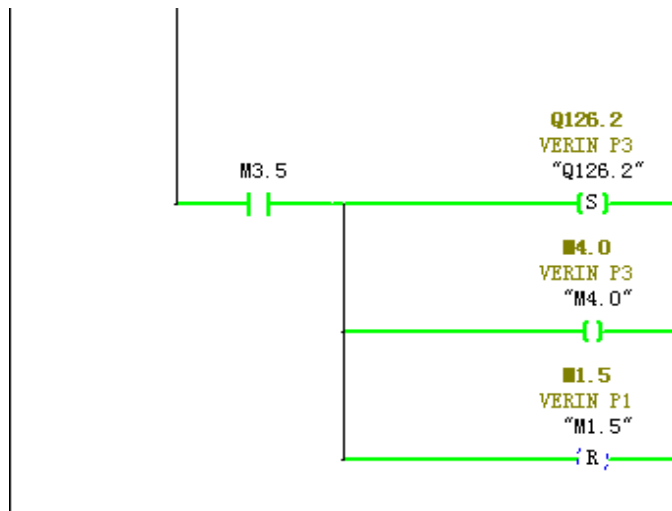


Figure III.57 Réseau de vérin en position3(2)

Var - [@Variable table1 ONLINE]

Table Edit Insert PLC Variable View Options Window Help

	Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
1	M 0.0	"M0.0	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
2	I 124.0	"I124	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
3	I 124.1	"I124	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
4	I 124.2	"I124	BOOL	<input type="checkbox"/> false	
5	I 124.3	"I124	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
6	I 124.5	"I124	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
7	I 124.6	"I124	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
8	I 124.7	"I124	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
9	I 125.1	"I125	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
10	I 125.4	"I125	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
11	I 125.6	"I125	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
12	I 125.7	"I125	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
13	I 126.0	"I126	BOOL	<input type="checkbox"/> false	
14	I 126.1	"I126	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
15	I 126.2	"I126	BOOL	<input type="checkbox"/> false	
16	I 126.3	"I126	BOOL	<input type="checkbox"/> false	
17	I 127.0	"I127	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
18	I 128.0	"I128	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
19	I 128.1	"I128	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
20	I 128.2	"I128	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> true	
21	I 200.0	"I200	BOOL	<input type="checkbox"/> false	

DDDD\SIMATIC 300(1) RUN

Figure III.58 Tableau de simulation pour le réseau vérin P3

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

III .5.4.4.Simuler le réseau de la zone lancement:

C'est un zone très important pour tirez le sac vers l'ensacheuse, cette partie constitué a des étapes, premièrement c'est le vérin de lancement et plateau appuis mobile et ronds arrêt sac et finalement tirez par l'action de vérin de lancement et la croix.

	Address	Symbo	Display format	Status value	Modify value
1	M 0.0	"MO.0	BOOL	true	
2	I 124.0	"I124	BOOL	true	
3	I 124.1	"I124	BOOL	true	
4	I 124.2	"I124	BOOL	false	
5	I 124.3	"I124	BOOL	true	
6	I 124.5	"I124	BOOL	true	
7	I 124.6	"I124	BOOL	true	
8	I 124.7	"I124	BOOL	true	
9	I 125.1	"I125	BOOL	true	
10	I 125.4	"I125	BOOL	true	
11	I 125.6	"I125	BOOL	true	
12	I 125.7	"I125	BOOL	true	
13	I 126.0	"I126	BOOL	false	
14	I 126.1	"I126	BOOL	true	
15	I 126.2	"I126	BOOL	true	
16	I 126.3	"I126	BOOL	true	
17	I 127.0	"I127	BOOL	true	
18	I 128.0	"I128	BOOL	true	
19	I 128.1	"I128	BOOL	true	
20	I 128.2	"I128	BOOL	true	
21	I 200.0	"I200	BOOL	false	

DDDD\SIMATIC 300(1) RUN

Figure III.59 Tableau de simulation pour zone de lancement

Network 24: ZONE DE LANCEMENT

LES CONDITIONS DE MARCHE ZONE DE LANCEMENT

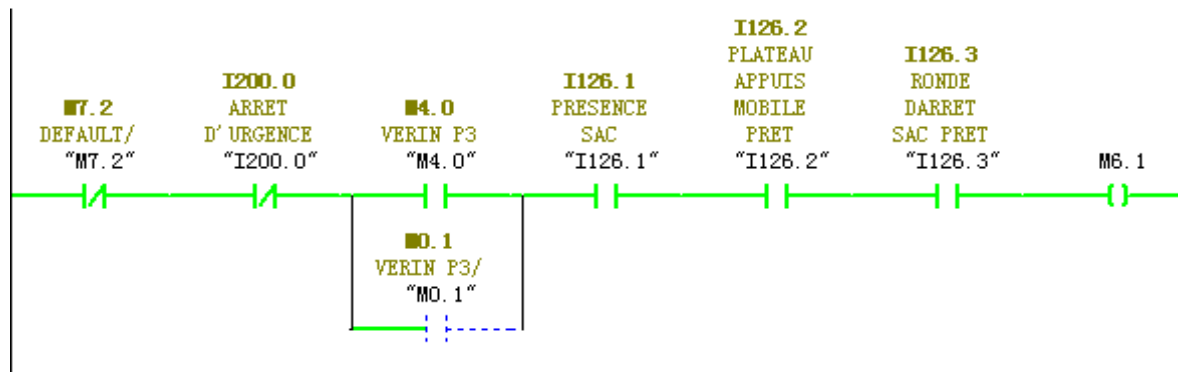


Figure III.60 Réseau la zone de lancement(1)

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

Network 25 : LANCEMENT

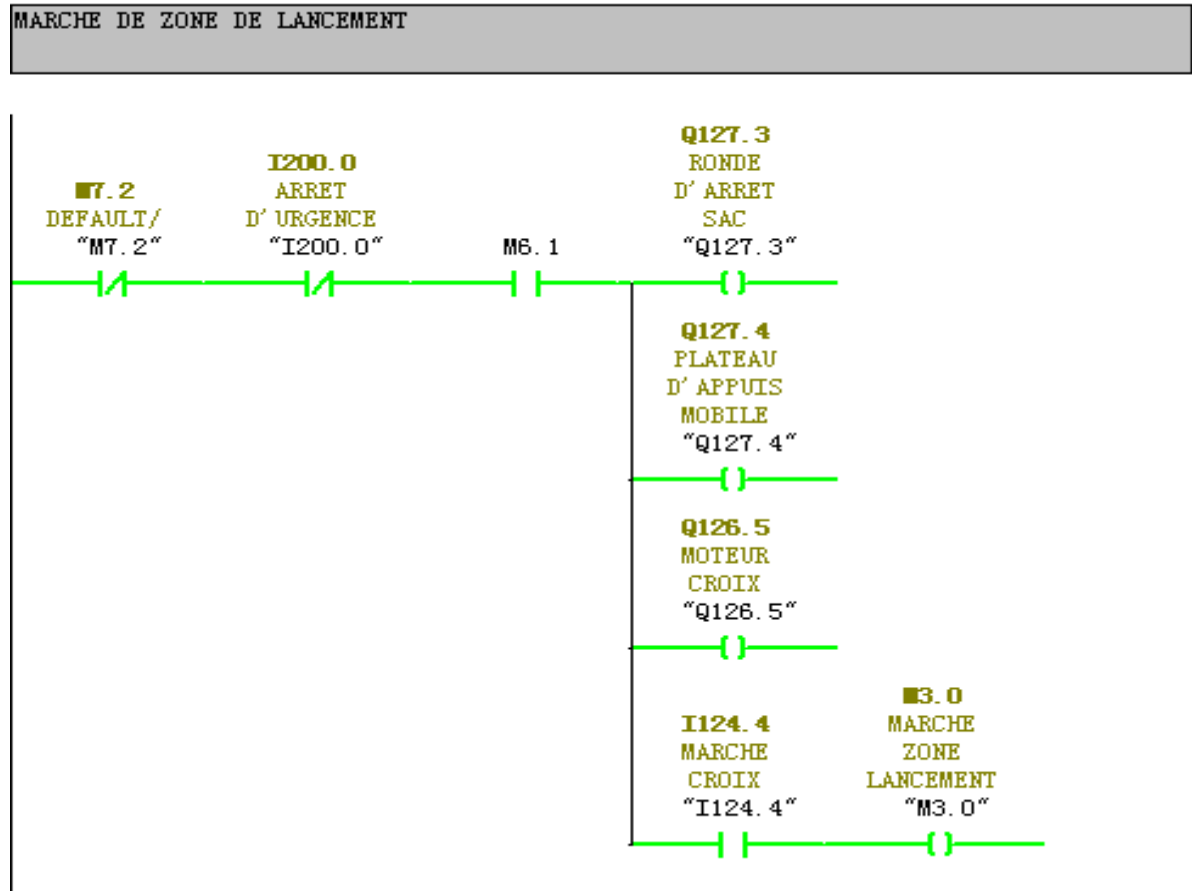


Figure III.61 Réseau la zone de lancement(2)

III .5.4.5.Simuler le réseau de vérin lancement:

Network 27 : VERIN DE LANCEMENT

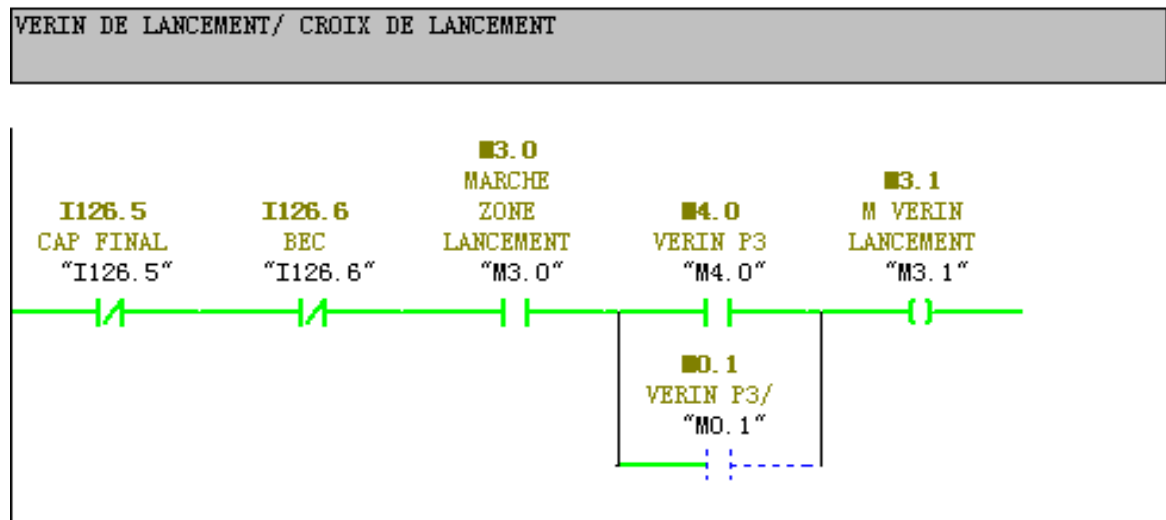


Figure III.62 Réseau de vérin lancement(1)

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

☐ **Network 28** : SAC VERS L'ENCHASEUSE

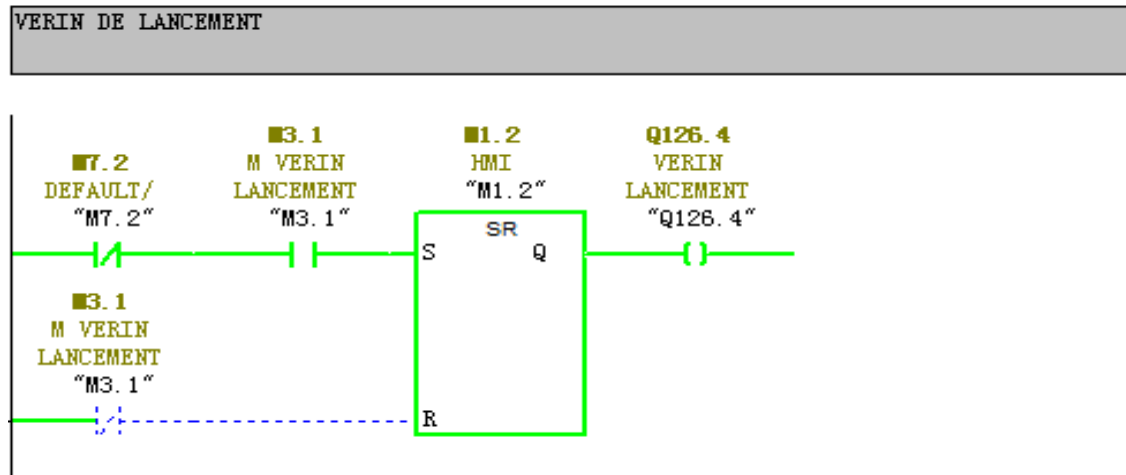


Figure III.63 Réseau de vérin lancement(2)

Var - [@Variable table1 ONLINE]

Table Edit Insert PLC Variable View Options Window Help

	Address	Symbo	Display format	Status value	Modify value
1	M 0.0	"M0.0	BOOL	true	
2	I 124.0	"I124	BOOL	true	
3	I 124.1	"I124	BOOL	true	
4	I 124.2	"I124	BOOL	false	
5	I 124.3	"I124	BOOL	true	
6	I 124.5	"I124	BOOL	true	
7	I 124.6	"I124	BOOL	true	
8	I 124.7	"I124	BOOL	true	
9	I 125.1	"I125	BOOL	true	
10	I 125.4	"I125	BOOL	true	
11	I 125.6	"I125	BOOL	true	
12	I 125.7	"I125	BOOL	true	
13	I 126.0	"I126	BOOL	false	
14	I 126.1	"I126	BOOL	true	
15	I 126.2	"I126	BOOL	true	
16	I 126.3	"I126	BOOL	true	
17	I 127.0	"I127	BOOL	true	
18	I 128.0	"I128	BOOL	true	
19	I 128.1	"I128	BOOL	true	
20	I 128.2	"I128	BOOL	true	
21	I 200.0	"I200	BOOL	false	

DDDD\SIMATIC 300(1) RUN

Figure III.64 Tableau de simulation pour vérin de lancement

III.6. Conception d'une interface Homme /Machine

Les paramètres de liaison créés par le système lors de l'intégration : A l'ouverture de WINCC, on enregistre le projet, puis on l'intègre au projet de programmation conçu dans 'STEP7' afin d'introduire les variables manipulées. Par la suite, on définit la liaison entre le pupitre et l'automate. La communication entre l'automate S7-300 et l'écran de supervision de WINCC.

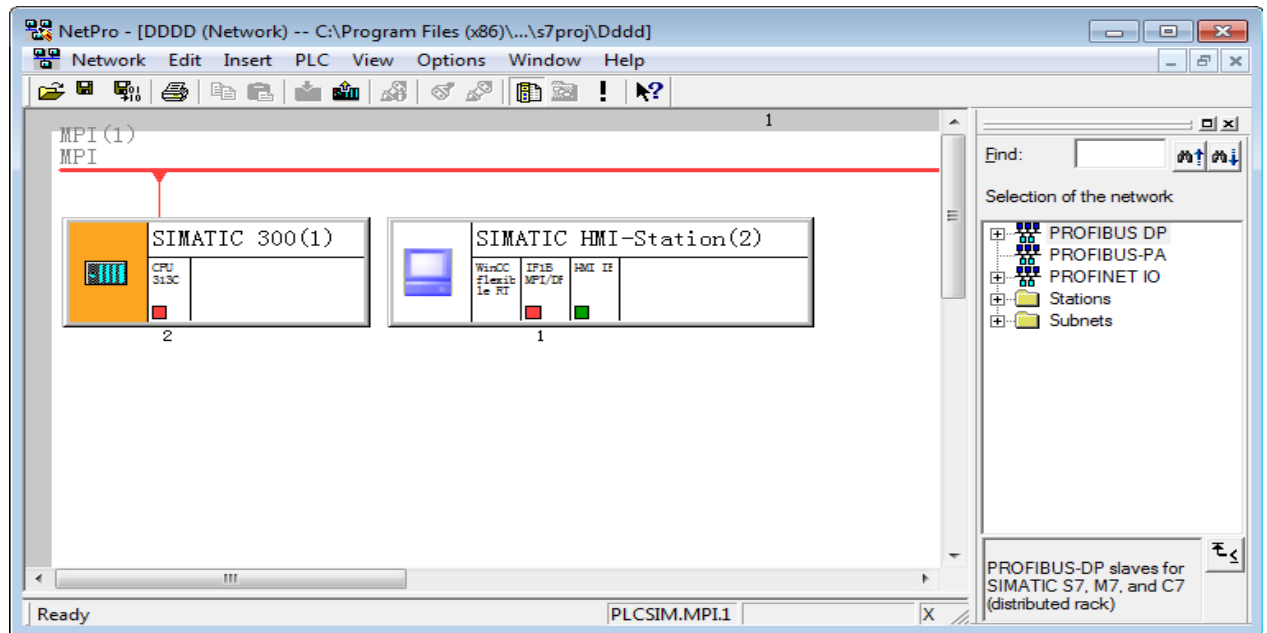


Figure III.65 Liaison automate S7-300 et HMI

III.6.1. Pages graphiques de la supervision avec WINCC flexible:

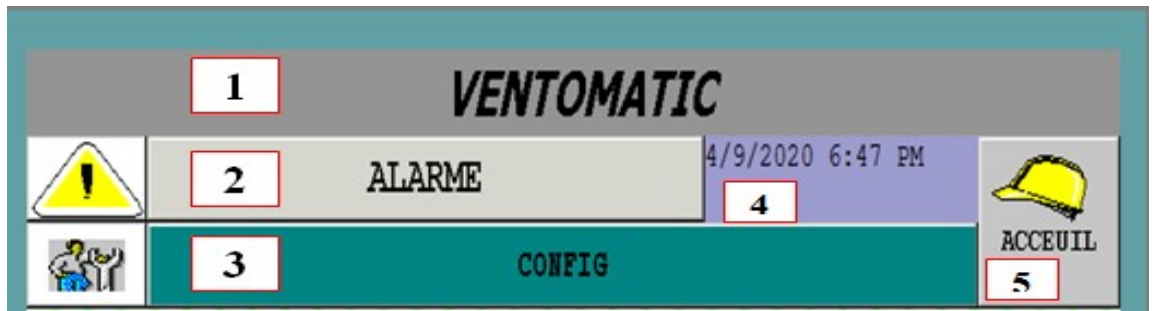
Pour réaliser la supervision il faut d'abord créer un tableau de variables qu'on va commander avec les différents éléments existant sur les vues de la supervision, sur notre tableau il y'a des variables de différents type (BOOL, WORD, TIME...ETC) puisque chaque variable dans la supervision correspond à une autre dans l'API.

Notre supervision se compose de 3 vues :

- Vue de la page principale
- Vue des alarmes
- Vue de la configuration matérielle

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

✚ En tête des vues:



- 1: le nom de la machine
- 2: Aller à vue des alarmes.
- 3: pour la configuration de la machine
- 4: vue l'heure et la date
- 5: retour a la page principale

✚ Vue de la page principale:

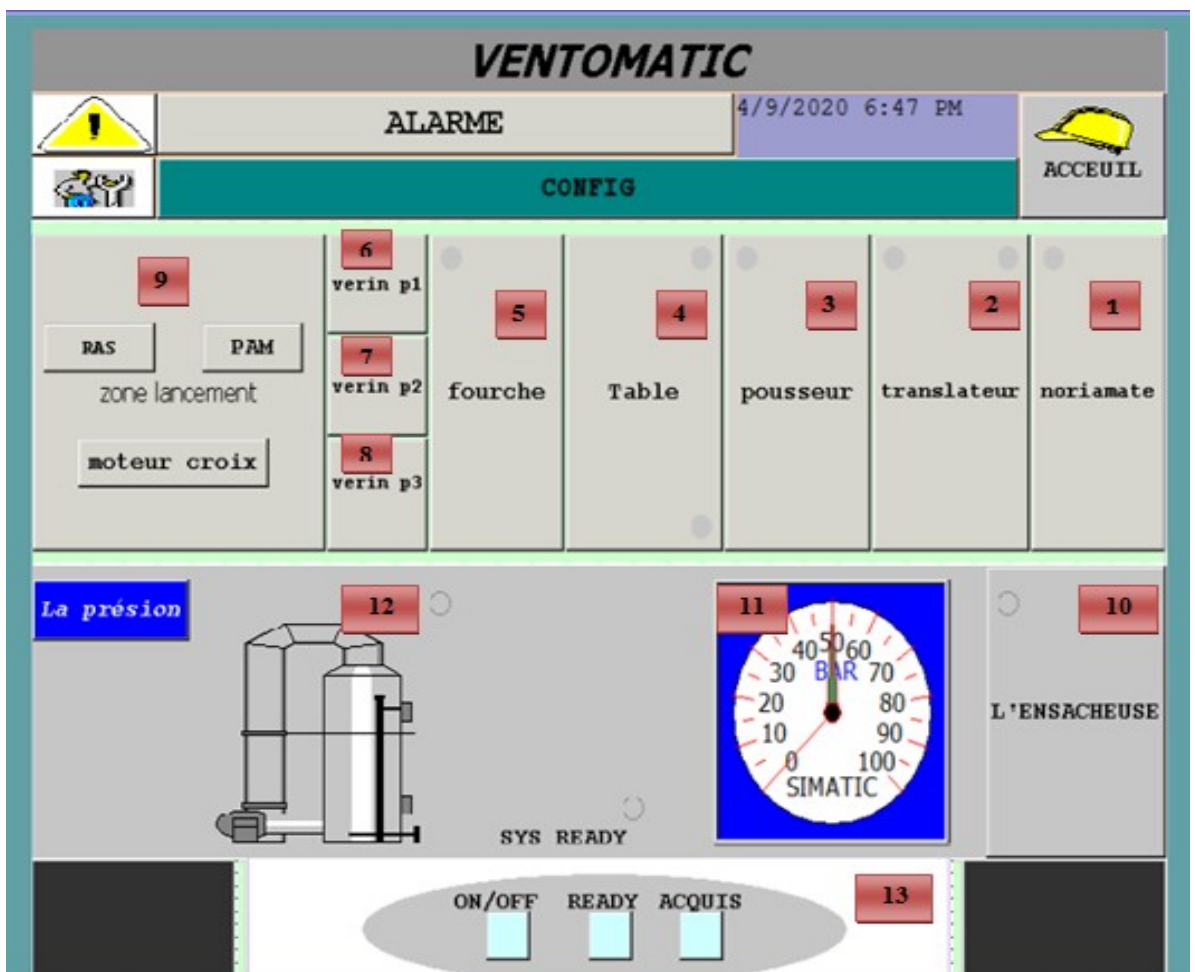


Figure III.66 Page graphique principale

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

- 1:état de Noriamat ON/OFF
2: état translateur IN/OUT
3:état de pousseur MARCHE/REPOS
4:état de la table haut/bas
5:état de fourche IN/OUT
6:vérin en position 1
7:vérin en position 2
8:vérin en position 3
9: zone de lancement: plateau appuis mobile/ronds arrêt sac/moteur croix
10:état de l'ensacheuse
11:Mano de pressions
12:état de pompe à vide
13:la zone de démarrage et arrêt de la machine /Réady de la machine /acquisition de les défauts.

Vue des alarmes:

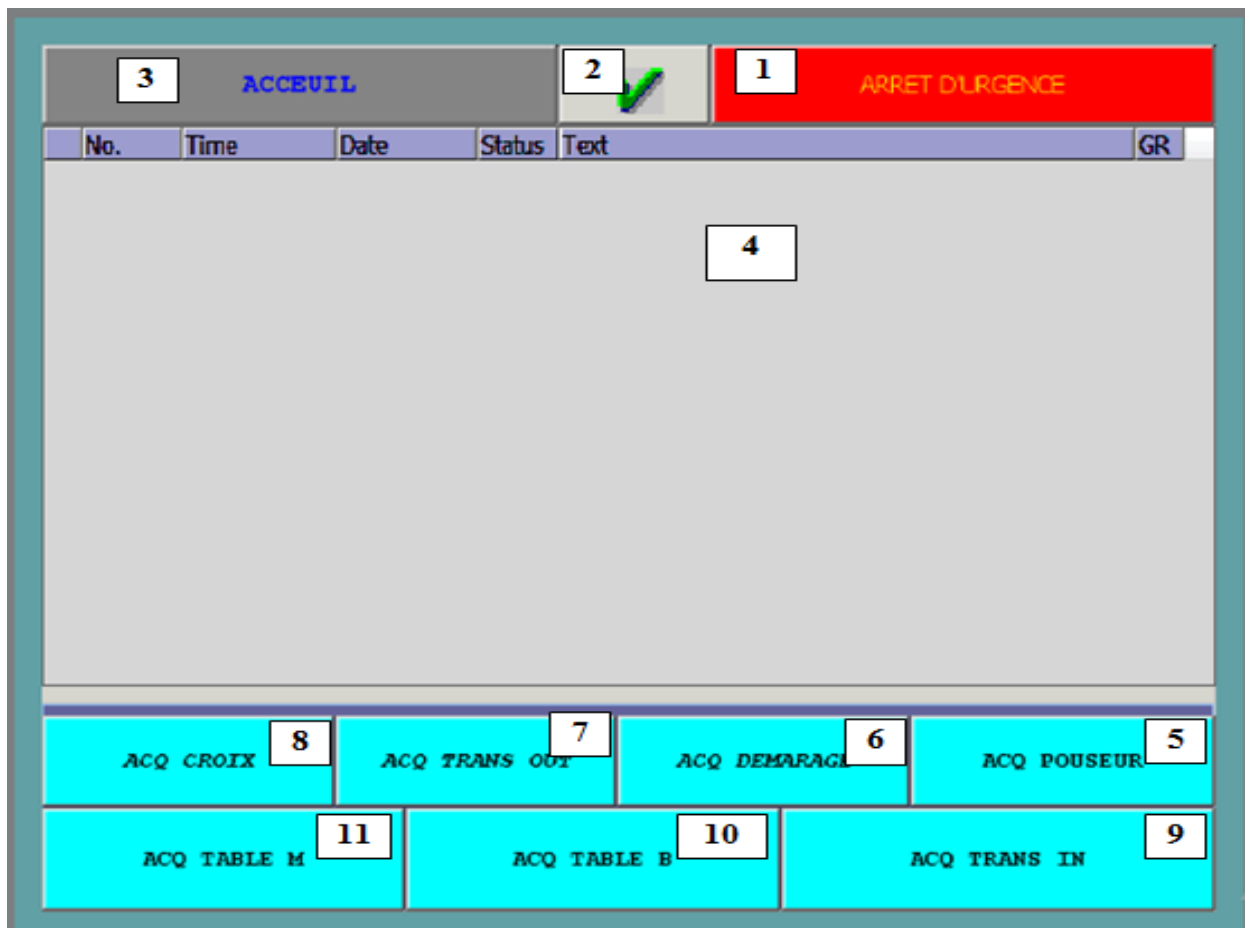


Figure III.67 Page graphique des messages d'alarmes

- 1:arrêt d'urgence
2:buttons d'acquisition
3:retour a la page principale
4: les messages des alarmes
5:buttons d'acquisition pousseur
6: buttons d'acquisition démarrage

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

7: boutons d'acquisition translateur out

8: boutons d'acquisition croix

9: boutons d'acquisition translateur out

10: boutons d'acquisition table en position haute

11: boutons d'acquisition table en position bas.

Vue de la configuration:

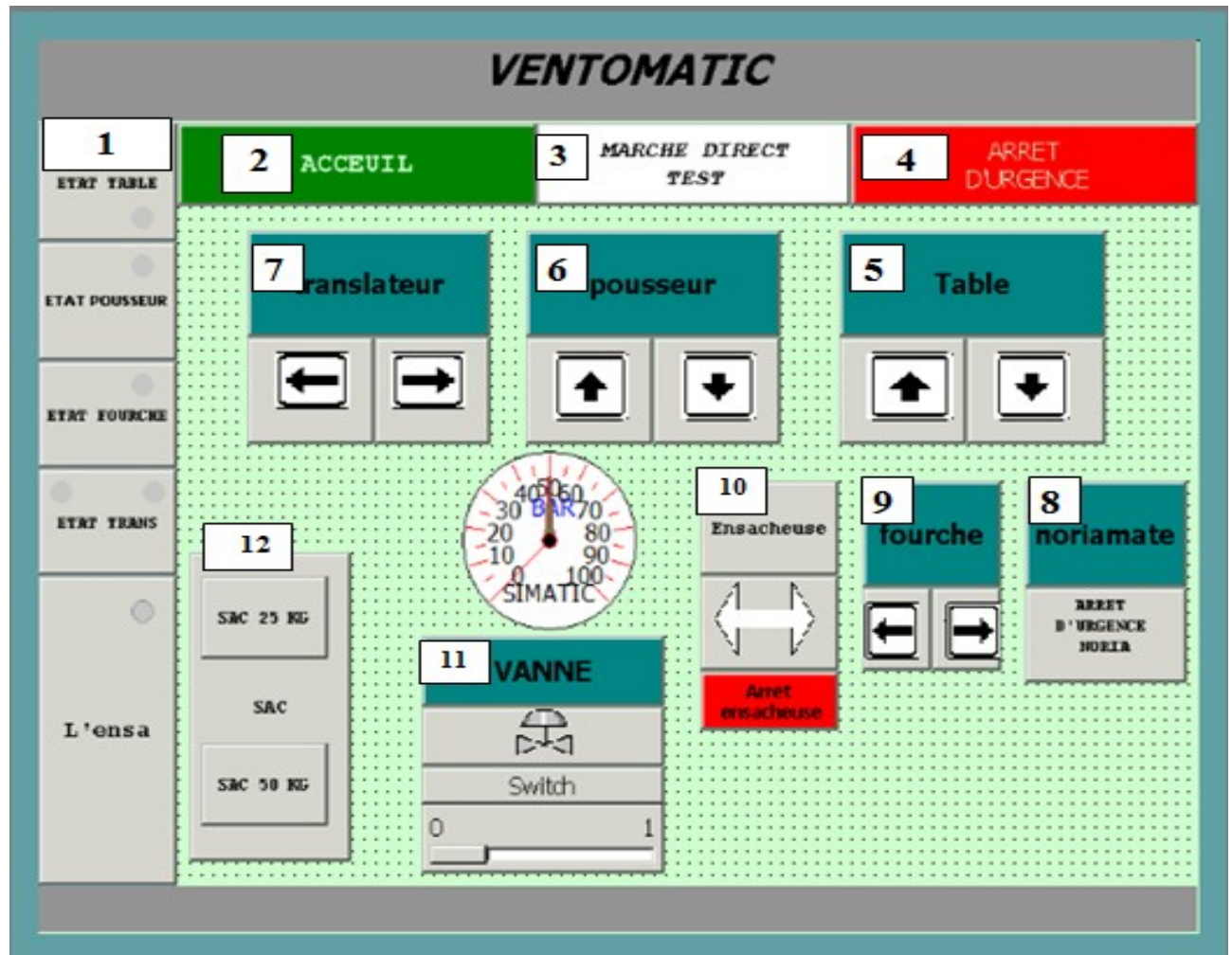


Figure III.68 Page graphique de la configuration machine

1: état de la table/pousseur/fourche/translateur/l'ensacheuse

2: la page principale

3: démarrage direct pour le teste

4: arrêt d'urgence

5: déplacer la table en haut/bas

6: décaler le pousseur à l'état initiale

7: déplacer translateur IN/OUT

8: déplacer le sac dans Noriamat/arrêt d'urgence de Noriamat

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

9:déplacer la fourche IN/OUT

10:tourner l'ensacheuse droit/gauche

11:l'ouverture de la vanne

III.6.2.Simulation de programme de l'applicateur avec le WinCC:

Qu'on le fonctionnement de la machine est dans bonne état ; les pièces est allumé on vert.

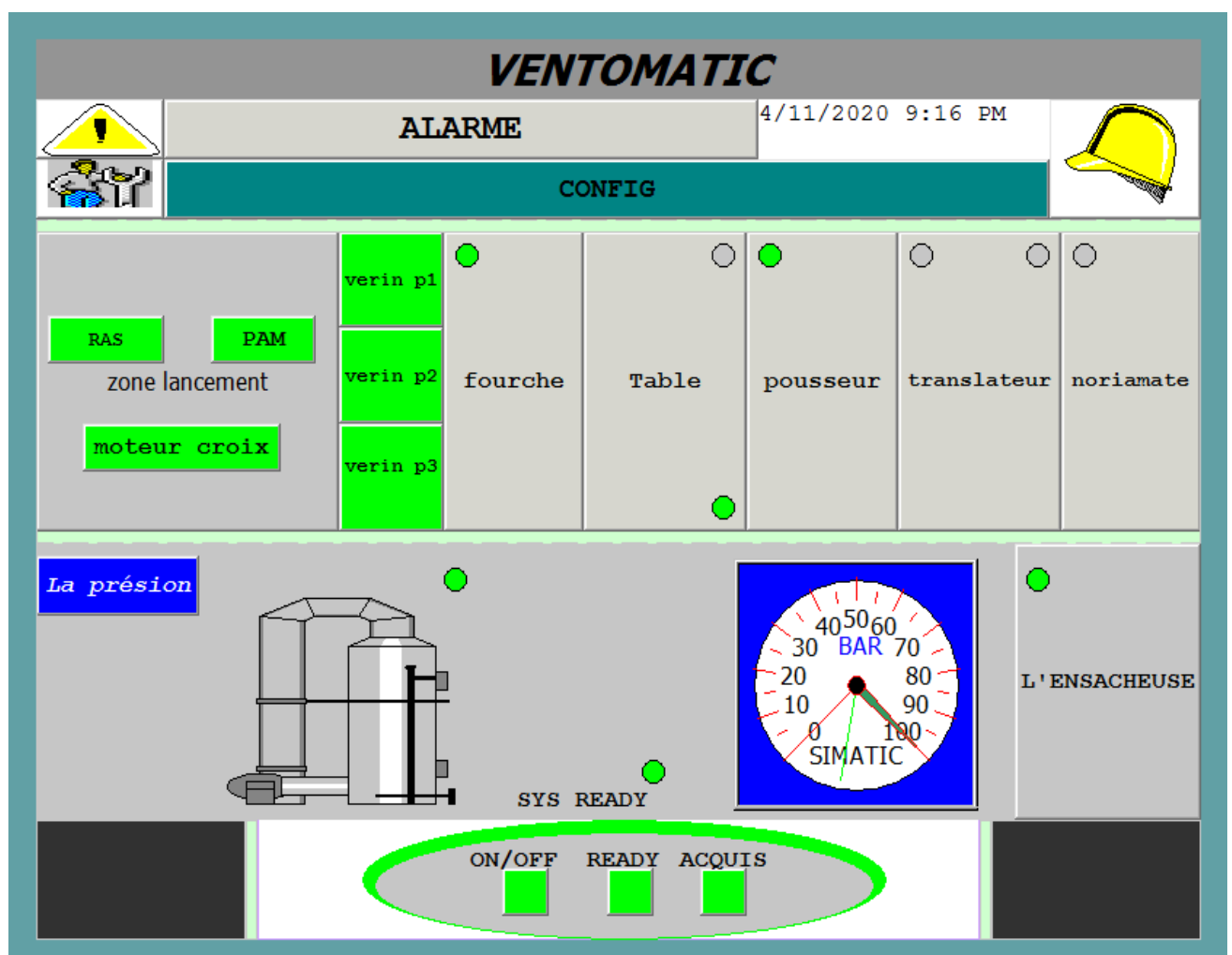


Figure III.69 Page graphe de système.

Mais qu'on on a un défaut ou un alarme, l'état du système est changer ; la larme est allumé on jaune.

Chapitre 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

Exemple d'une alarme:

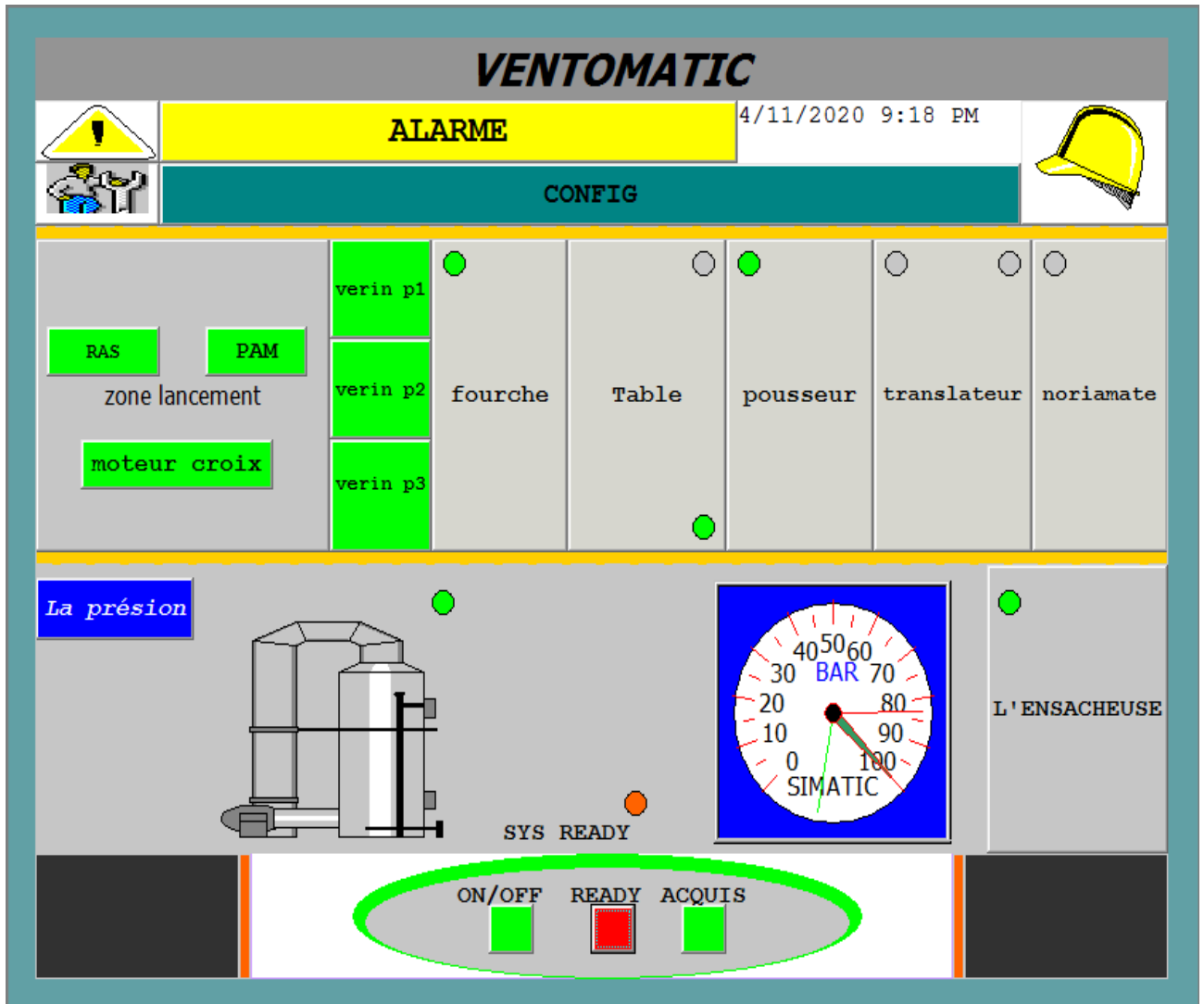


Figure III.70 Page graphe de système avec alarme.

Chapiter 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

On a appuyez sur l'alarme pour affiché la place de défaut, et pour éviter desautres alarmes.

No.	Time	Date	Status	Text	GR	
!	6	9:18:06 PM	4/11/2020	C	DEFAULT DEMARAGE	0
!	6	9:18:05 PM	4/11/2020	(C)D	DEFAULT DEMARAGE	0
!	7	9:15:34 PM	4/11/2020	C	DEFAULT CROIX	0
!	3	9:14:39 PM	4/11/2020	C	DEFAULT TABLE BAS	0
!	4	9:14:04 PM	4/11/2020	C	DEFAULT TRANS IN	0
!	2	9:14:00 PM	4/11/2020	C	DEFAULT TABLE HAUTE	0
!	8	9:13:50 PM	4/11/2020	C	DEFAULT POUSSEUR	0
!	6	9:13:36 PM	4/11/2020	C	DEFAULT DEMARAGE	0
!	6	9:13:34 PM	4/11/2020	(C)D	DEFAULT DEMARAGE	0
!	6	9:13:10 PM	4/11/2020	C	DEFAULT DEMARAGE	0
\$	140000	9:13:01 PM	4/11/2020	C	Connection established: Connection_1, Station 2, Rac...	0
\$	140000	9:13:01 PM	4/11/2020	C	Connection established: CPU 313C, Station 2, Rack 0,...	0
\$	110001	9:12:56 PM	4/11/2020	C	Change to operating mode 'online'.	0
\$	70018	9:12:56 PM	4/11/2020	C	Password list imported successfully.	0
\$	70022	9:12:56 PM	4/11/2020	C	Password list import started.	0

Buttons: ACQ CROIX, ACQ TRANS OUT, ACQ DEMARAGE, ACQ POUSEUR, ACQ TABLE M, ACQ TABLE B, ACQ TRANS IN

Figure III.71 Page graphe de message d'alarme.

A: message d'alarme (dans la zone de démarrage)

B: buttons d'acquisition démarrage pour annuler le message d'alarme (il faut réparer le problème ou le défaut puis appuis pour un bonne fonctionnement et pour éviter autre alarme).

Chapiter 03 : AUTOMATISATION DE SYSTÈME

III.7.Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons simulé l'applicateur de sac à l'aide de l'automate s7-300 par simulateur PLC SIM. Nous avons également introduit la procédure d'établissement et de contrôle de l'applicateur de sac à l'aide de logiciel de supervisionWINN flexible et donné quelque exemple de simulation avec supervision de d'alarme.



Conclusion générale

Conclusion générale

Conclusion générale :

L'automatisme est le domaine scientifique et technologique qui exécute et contrôle des tâches techniques par des machines fonctionnant sans intervention humaine, ou à l'aide d'une intervention réduite.

L'appliqueur de sac est une machine ou système automatisé très important dans l'usine du ciment, parce qu'il est l'élément indispensable et le cœur palpitant de cette base industrielle.

Dans les premiers chapitres, on a présenté une description générale de l'usine de la cimenterie Cilas. On a également présenté les étapes de préparation de ciment, nous décrivons le fonctionnement de la chaîne de production du ciment en indiquant les différents équipements dans la zone d'expédition.

Dans le deuxième chapitre on présente une généralité sur les APIs et l'architecture de système de commande correspondant. On a également présenté la configuration adéquate de l'automate et le programme qui a été élaboré et qui va être chargé dans l'API, en suivant le cahier des charges de l'usine. Ce chapitre nous permet également d'utiliser l'automate S7-300 par le logiciel de programmation STEP 7 Manager et WinCC pour tester le programme élaboré afin de remédier à d'éventuelles erreurs commises et les modifications appropriées avant de passer à l'implémentation dans l'automate.

Dans le troisième chapitre, nous présenterons la conception d'un nouveau projet en utilisant le logiciel STEP 7 de Siemens. Nous commençons par la conception des éléments de base puis à l'assemblage des fichiers. Nous terminons par la simulation du programme. Nous avons montré également les performances de la commande programmée.



Bibliographie

Bibliographie

Bibliographie

[1]: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Ciment>.

[2]: <https://www.aps.dz/regions/63983-biskra-la-cimenterie-cilas-vise-l-exportation-en-2018>.

[3]: Mémoire Master, M. NOUIBAT Khalil et M. ARSLANE Mohamed, UNIVERSITÉ MOHAMED BOUDIAF - M'SILA «Étude d'un convoyeur à bande : cas de la Cimenterie LAFARGE Hammam Dalaa(M'sila)» 2018 /2019.

[4]: Document l'usine.

[5]: Mémoire Master, Daoudi Abdelghani, Université Mohamed Khider Biskra «Etude d'un système de la transformation de la matière première de l'usine de la cimenterie SPA BISKRIA» 2018 /2019.

[6] : document de la machine

Panneau opérateur INFILROT* Z 40 MD00631F00

[7]: document de la machine FLSmidth Ventomatic Spawww.ventomatic.it

[8]: Introduction aux automatismes industriels. Auteurs : Y. Lecourtier et B. Saint-Jean Edition :Masson, Paris, 1985.

[9]:Automates programmables industriels. Auteurs : William Bolton. Traduction d'HervéSoulard. Edition Dunod, Paris, 2010, 2015.

[10]:<https://groupe-mb.scene7.com/is/image/groupemb/img>. Consulté le 13 juin 2018.

[11]:Formation automatisation et SIMATIC S7, SIEMENS AG2010. Edition A5.4 pour STEP7version 5.4.

[12]: <https://fr.wikipedia.org/wiki/WinCC>. Consulté le 15 juin 2018.

[13]:SIMATIC HMI WinCC flexible 2008 Compact / Standard / Advanced Manuel d'utilisation, pack de documentation référencé 6AV6691-1AB01-3AC0.