

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique



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

Filière : Automatique

Option : Automatique et informatique industrielle

Réf :

**Mémoire de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du diplôme :**

MASTER

Thème

**Etude et programmation applicateur de sac
commande par S7-300**

Présenté par : NOUI ZAKARIA

Soutenu le : Septembre 2020

Devant le jury composé de :

ZITOUNI ATHMAN	MCB	Président
GUETTAF ABDERRAZAK	MCA	Encadreur
NABAR HANANE MAA	MAA	Examineur

Année universitaire : 2019 / 2020

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la recherche scientifique



Université Mohamed Khider Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie Electrique
Filière : Automatique
Option : Automatique et informatique industrielle

Mémoire de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du diplôme :

MASTER

Thème

Étude et programmation l'applicateur
De sac commande par S7-300

♣ Présenté par :

Noui Zakaria

♣ Avis favorable de l'encadreur :

Guettaf Abderrazak

♣ Avis favorable du Président du Jury

✚ Zitouni Athman

✚ Nabar Hanane

Cachet et signature

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la recherche scientifique



Université Mohamed Khider Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie Electrique
Filière : Automatique
Option : Automatique et informatique industrielle

Mémoire de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du diplôme :

MASTER

Thème

Présenté par : NOUI ZAKARIA

Diriger par : GUETTAF ABDERRAZAK

Résumé : Ce travail réalisé au sein de l'usine du Biskria 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 utilisant 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 industrie.

ملخص: قدم هذا العمل المنجز داخل مصنع البسكرية للإسمنت دراسة لنظام حامل الكيس الإسمنتي الهدف من هذا العمل هو إتمام 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 اجهة الجهاز البشري في الوقت الحقيقي WINCC S7 من ناحية أخرى، سمح لنا هذا العمل بالتعرف على الذي WINCC لإتقان لغة برمجة السلم ومستكشف ، S7 API 300.يسمح بتصوير ومراقبة العملية الصناعية.

Dédicace

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

Et mon Chère Père

A mon Frère JMAD et mes sœurs

A tous les membres de famille

*A Khouya Mouad Masmoudi, Mohammed
Boughezoula ET KHALED TJNA*

A tous mes amies et les gens m'aiment

A toutes la promotion 2020

Tous ceux qui ont contribué à mon

Succès

Remerciements

**Nous Remercions Tout D'abord ALLAH Le Tout Puissant De nous
avoir Donné La**

Santé Et Le Courage Afin d'atteindre notre Objectif

**Au terme de ce travail, je tiens à témoigner ma profonde
reconnaissance et mes vifs**

**Remerciements à mes Encadreurs Guettaf Abderrazak pour
m'avoir encadré**

Mon projet de fin d'études et de m'avoir conseillé.

**Mes remerciements vont également aux membres de jury : Zitouni
athman**

Et Nabar hanane d'avoir accepté de juger mon travail.

**Je remercie chaleureusement les ingénieurs de la cimenterie
BISKRIA surtout zoubir et isslam et mohammed boughezoula et
plus**

Particulièrement Mr Chaib Zoubir et Mohammed boughezoula

Qui m'a aidé durant mon stage pour compléter cette thèse.

**Enfin, j'exprime mes sincères remerciements à mes parents, tout
l'ensemble de ma**

**Famille, pour leur soutien et leur encouragement tout au long de
cette période**

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux de les entrés et les sorties

LISTE DES FIGURES

Chapitre01: Présentation de l'usine Biskria cimenterie et du L'applicateur de sac

Figure I.1: Usine biskria de ciment.....	Page18
Figure I.2 : Préparation du cru	Page19
Figure I.3: Four rotatif de ciment.....	Page20
Figure I.4 : Le broyage du ciment.....	Page20
Figure I.5 : applicateur de sac.....	Page21
Figure I.6 : les éléments de l'applicateur de sac.....	Page23
Figure I.7 : les éléments de l'applicateur de sac(2).....	Page24
Figure I.8 : les éléments de l'applicateur de sac(3).....	Page24
Figure I.9 : les éléments de l'applicateur de sac(4).....	Page25
Figure I.10: les capteurs de la machine.....	Page26
Figure I.11: pompe a vide.....	Page27
Figure I.12: entretien de pompe a vide.....	Page28
Figure I.13: positionnement de L'applicateur de sac.....	Page29
Figure I.14: les dispositifs de l'applicateur de sac.....	Page30
Figure I.15: barrière de protection.....	Page31
Figure I.16: protections d'air comprimé.....	Page31

Chapitre02: Automatisation ET logiciel de programmation de système

Figure II.1: structure générale d'un API.....	Page34
Figure II.2: structure interne d'un automate programmable.....	Page36
Figure II.3: Fonctionnement cyclique d'un API.....	Page37
Figure II.4: protocoles de communications.....	Page38

Figure II.5: Rôle général d'un capteur.....	Page38
Figure II.6: Exemple d'un capteur TOR.....	Page39
Figure II.7: Exemple d'un capteur analogique.....	Page39
Figure II.8: Exemple de capteur numérique.....	Page39
Figure II.9: Détecteur de proximité inductif.....	Page40
Figure II.10: Détecteur de proximité capacitive.....	Page41
Figure II.11: Principe de fonctionnement d'un ILS.....	Page41
Figure II.12: Exemple de capteurs photoélectriques.....	Page41
Figure II.13: Applications disponibles dans STEP 7.....	Page42
Figure II.14: Processus.....	Page43
Figure II.15: partie hardware.....	Page43
Figure II.16: Edition des programmes.....	Page44
Figure II.17: Editeur de mnémonique.....	Page45
Figure II.18: Fenêtre du travail dans le WinCC.....	Page46
Figure II.19: Paramètres de connexion.....	Page48

Chapitre03: Automatisation du système.

Figure III.1: Grafcet partie 01.....	Page53
Figure III .2: Grafcet correspondant au cahier de charge.....	Page54
Figure III .3: Table de mnémonique.....	Page55
Figure III .4: démarrage de l'applicateur de sac.....	Page56
Figure III .5: Réady de l'applicateur de sac.....	Page56
Figure III .6: pompe à vide.....	Page57
Figure III .7: état de la pression.....	Page57
Figure III .8: défaut générale.....	Page58
Figure III .9: marche de l'applicateur.....	Page59
Figure III .10: translateur OUT/Noriamat marche.....	Page59
Figure III .11: défaut translateur out.....	Page60

Figure III .12:	Translateur IN.....	Page60
Figure III .13:	défaut Translateur IN.....	Page61
Figure III .14:	mémoire Table Montant.....	Page61
Figure III .15:	Table Montant.....	Page62
Figure III .16:	Fourche Off.....	Page62
Figure III .17:	défaut Table Montant.....	Page63
Figure III .18:	Fourche-t-ON.....	Page63
Figure III .19:	Table Descente.....	Page64
Figure III .20:	défaut pousseur.....	Page65
Figure III .21:	défaut Table descente.....	Page65
Figure III .22:	pousseur état initiale.....	Page66
Figure III .23:	vérin position 1.....	Page67
Figure III .24:	mémoire vérin position 2/3.....	Page68
Figure III .25:	vérin position 3 direct.....	Page68
Figure III .26:	vérin position 2/3 (1).....	Page69
Figure III .27:	vérin position 1/3 (2).....	Page70
Figure III .28:	mémoire zone de lancement.....	Page70
Figure III .29:	marche la zone de lancement.....	Page71
Figure III .30:	défaut croix.....	Page71
Figure III .31:	Mémoire de vérin et croix de lancement.....	Page72
Figure III .32:	vérin de lancement.....	Page72
Figure III .33:	Barre de simulation de STEP7.....	Page73
Figure III .34:	Premier étape de charger.....	Page73
Figure III .35:	Deuxième étape de charger.....	Page74
Figure III .36:	Nouvelle de chargement CPU pour l'utilisation.....	Page74
Figure III .37:	Tableau de simulation pour le réseau 1.....	Page75
Figure III .38:	Vue les réseaux de démarrage(1).....	Page76

Figure III .39: Vue les réseaux de démarrages(2).....	Page76
Figure III .40: Démarrage de la machine.....	Page77
Figure III .41: Vue de translateur sortie avec démarrage de Noriamat.....	Page77
Figure III .42: Tableau de simulation pour le réseau de trans IN.....	Page78
Figure III .43: Réseau de translateur entré(IN).....	Page78
Figure III .44: Tableau de simulation pour le réseau table montant.....	Page79
Figure III .45: Réseau de la table montant.....	Page79
Figure III .46: Réseau de la fourche entrée (IN).....	Page80
Figure III.47: Tableau de simulation pour le réseau table montant.....	Page80
Figure III .48: Réseau de la table descente.....	Page81
Figure III .49: Réseau de fourche ON.....	Page81
Figure III .50: Réseau de pousseur état initiale.....	Page82
Figure III .51: Tableau de simulation pour le réseau vérin P1.....	Page83
Figure III .52: Réseau de vérin en position1.....	Page83
Figure III .53: Tableau de simulation pour le réseau vérin P2.....	Page84
Figure III .54: Réseau de vérin en position2(1).....	Page84
Figure III .56: Réseau de vérin en position3(1).....	Page85
Figure III .57: Réseau de vérin en position2(2).....	Page85
Figure III .58: Réseau de vérin en position3(2).....	Page86
Figure III .59: Tableau de simulation pour le réseau vérin P3.....	Page86
Figure III .60: Tableau de simulation pour zone de lancement.....	Page87
Figure III .61: Réseau la zone de lancement(1).....	Page87
Figure III .62: Réseau la zone de lancement(2).....	Page88
Figure III .63: Réseau de vérin de lancement(1).....	Page88
Figure III .64: Réseau de vérin de lancement(2).....	Page89

Figure III .65: Tableau de simulation pour vérin de lancement.....	Page89
Figure III .66: Liaison automate S7-300 et HMI.....	Page90
Figure III .67: Page graphique principale.....	Page91
Figure III .68: Page graphique des messages d'alarmes.....	Page92
Figure III .69: Page graphique de la configuration machine.....	Page93
Figure III .70: Page graphe de système.....	Page94
Figure III .71: Page graphe de système avec alarme.....	Page95
Figure III .72: Page graphe de message d'alarme.....	Page96

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX.....	Page51
LISTE DES FIGURES.....	Page06
SOMMAIRE.....	Page10
INTRODUCTION GENERALE.....	Page14

Chapitre01: Présentation de l'usine Biskria cimenterie et du l'applicateur de sac

I .1.Introduction.....	Page17
I.2. Description du fonctionnement du BISKRIA CIMENT.....	Page17
I.2.1. Présentation générale de l'entreprise.....	Page17
I.2.2. La composition du Ciment.....	Page18
I.2.3. fabrication du ciment.....	Page18
I.3 Description du fonctionnement de l'applicateur de sac.....	Page19
I.3.1. les composants de la machine.....	Page20
I.3.2. photocellule de la Machine.....	Page22
I.3.3. pompe à vide.....	Page26
I.3.3.1. Branchement électrique.....	Page27
I.3.3.2. Entretien.....	Page27
I.4. Positionnement de la Machine.....	Page28

I.5.	Systèmes de sécurité de la machine.....	Page29
I.5.1.	Protections de L'Installation électriques.....	Page29
I.5.2.	Protections mécaniques.....	Page30
I.5.3.	Dispositifs de sécurité.....	Page30
I.6.	Conclusion.....	Page31

Chapitre02: Automatisation et logiciel programmation du système

II.1.	Introduction.....	Page31
II.2.	Généralités sur les automates programmables industriels (API).....	Page33
II.2.1.	Historique.....	Page33
II.2.2.	Définition d'un API.....	Page33
II.2.3.	Pourquoi l'automatisation.....	Page34
II.2.4.	Structure générale d'un API.....	Page34
II.2.5.	Structure interne d'un automate programmable industriel.....	Page35
II.2.6.	Fonctionnement.....	Page36
II.3.	Réseau industriel et automatisme (protocole de communication).....	Page37
II.4.	généralités sue les capteurs industriels.....	Page38
II.4.1.	Définition.....	Page38
II.4.2.	Nature de l'information fournit par le capteur.....	Page38
II.4.3.	Caractéristique d'un capteur.....	Page39
II.4.4.	Types des capteurs.....	Page40
II.5.	Logiciels et Langages de programmation utilisés.....	Page41
II.5.1.	Description de STEP7.....	Page42
II.5.1.1.	Les applications disponibles.....	Page42
II.5.1.2.	Gestionnaire des projets SIMATIC.....	Page42
II.5.1.3.	Configuration matérielle (Partie Hardware).....	Page43

II.5.1.4. Edition des programmes.....	Page45
II.5.1.5. Editeur de mnémonique.....	Page45
II.5.2 Wincc flexible.....	Page45
II.5.2.1. Utilisation de SIMATIC Wincc flexible.....	Page46
II.5.2.2. SIMATIC WinCC Comfort.....	Page46
II.5.2.3. Présentation du système Wincc flexible.....	Page47
II.5.2.4. Intégration de WinCC flexible à STEP7.....	Page48
II.6 Conclusion.....	Page48

Chapitre03: Automatisation du système

III.1. Introduction.....	Page50
III.2. Cycle de fonctionnement.....	Page50
III.3. Le Grafcet.....	Page51
III.3.1. Les tableaux de sorties et les entrées.....	Page51
III. 3.2. Le Grafcet.....	Page53
III.4 .Création du programme.....	Page54
III.4.1. Programme en langage contact.....	Page55
III .4.1.1 Bloc OB1.....	Page55
III.5. Simulation le programme.....	Page73
III.6. Conception d'une interface Homme /Machine.....	Page90
III.6.1. Pages graphiques de la supervision avec WINCC flexible.....	Page90
III.6.2. Simulation de programme de l'applicateur avec le WinCC.....	Page94
III.7. Conclusion.....	Page96
Conclusion général	Page97
Bibliothèque	Page98

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 qualité 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 importante 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 reliés 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 biskria 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.

Introduction générale

Le deuxième chapitre est consacré à l'automatisation de la machine, l'automate programmable qui utilisé, un résumé pour les capteurs utilisé, logiciel de programmation STEP7 et leur simulateur, encore sur logiciel de la supervision WINCC pour contrôle la 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 utilisé, 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 01

*Présentation de
l'usine
Biskria cimenterie et
du
L'APPLICATEUR
DE SAC*

Chapitre01: présentation d'usine et l'applicateur du sac

I.1.Introduction

Dans le cadre de mon projet de fin d'étude, qui consiste à l'étude et l'automatisation d'un processus de fabrication de ciment, au sein de cimenterie à Biskra, nous avons abordé dans ce chapitre la description d'usine de biskria ciment et la fabrication de ciment et le placement de l'automatisme, ensuite l'explication d'étaie de l'applicateur de sac

Le ciment est un liant hydraulique, c'est-à-dire une matière inorganique finement moulue qui après avoir être mélangé avec de l'eau, forme une pâte qui fait prise et durcit par suite de réactions et processus d'hydratation et qui, après durcissement, conserve sa résistance et sa stabilité, même sous l'eau.

Il est le résultat, à l'origine, de la réaction endothermique entre du calcaire et de l'argile qui, mélangé à de l'eau, fait prise et permet d'agglomérer entre eux des sables et des granulats. Depuis, de nombreux autres éléments sont incorporés en fonction de l'utilisation du ciment, permettant ainsi de constituer de véritables roches artificielles, les bétons et les mortiers. En 2008, plus de deux milliards de tonnes de ciment étaient produites par an dans le monde, à 80 % produits et consommés dans les pays émergents, avec une croissance de plus de 5 % par an de 1991 à 2008.

Les ciments sont subdivisés en 4 catégories principales qui sont repérées par des chiffres romains :

- Type I: ciments Portland
- Type II: ciments Portland composés.
- Type III : ciments pouzzolaniques.
- Type IV : ciments au laitier et aux cendres.

I.2 Description du fonctionnement du BISKRIA CIMENT

I.2.1 Présentation générale de l'entreprise

J'ai réalisé mon stage dans l'usine du ciment Biskria se situe au sein de la commune De branisse a Biskra.

La société SPA BISKRIA CIMENT est une entreprise de fabrication et ventes des ciments au Capital social: 870.000.000,00 DA. La cimenterie possède de 3 lignes de productions avec une capacité totale de 5 million T/ans. [1]

Chapitre01: présentation d'usine et l'applicateur du sac

La cimenterie possède de 3 lignes de productions et procède trois secteurs (Secteur administratif , Secteur industriel , Secteur commerciale).

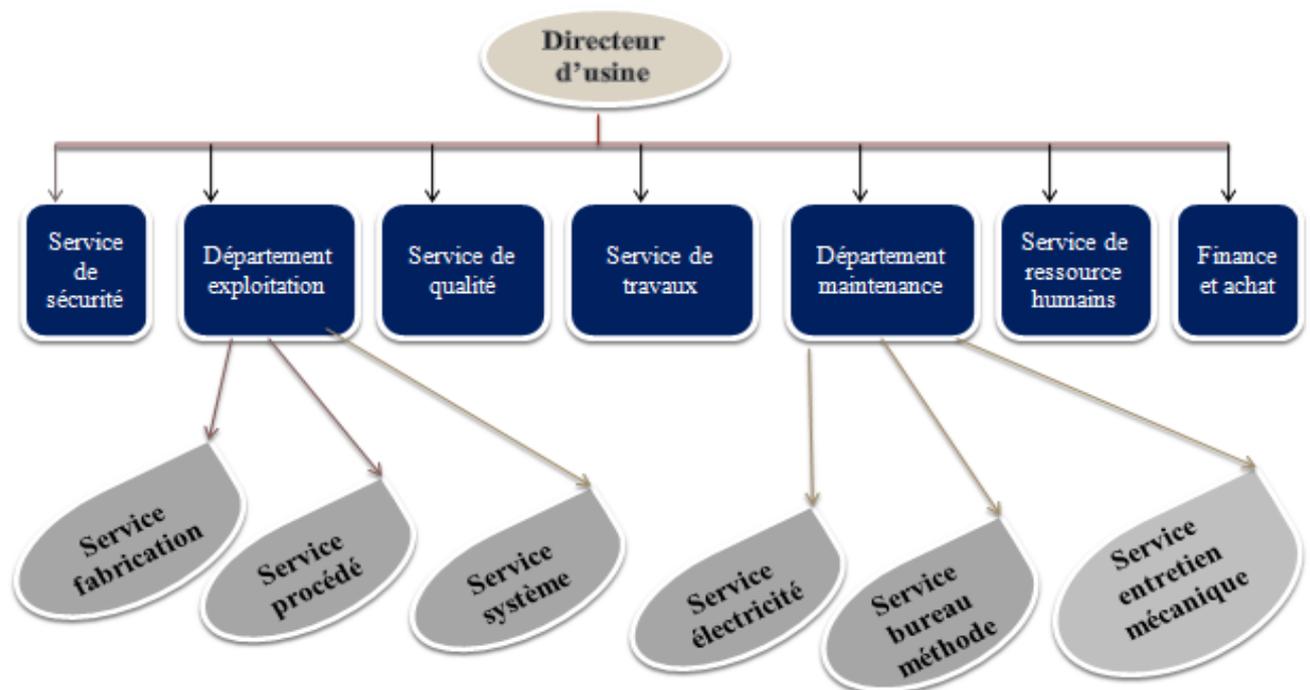


Figure I.1: Description d'usine BISKRIA CIMENT.

I.2.2 La composition du Ciment:

La composition classique du ciment est de 80 % de calcaire et 20 % d'argile. Les deux éléments sont broyés, cuits à très haute température, puis le résultat (clinker) est à nouveau broyé. Lors du broyage du clinker, des ajouts peuvent être faits pour optimiser les caractéristiques de prise et les caractéristiques mécaniques du ciment (et par conséquent les caractéristiques du béton lorsque le ciment est utilisé dans sa fabrication).[2]

I.2.3 fabrication du ciment:

✓ Préparation du cru :

Une fois concassés, les matériaux subissent un pré-mélange dans des halls de pré-homogénéisation ce qui permet d'obtenir une plus grande régularité de composition.

Ils sont ensuite séchés et broyés dans un broyeur (à boulets ou à galets) afin de réduire leur taille à quelques dizaines de microns. Le passage des gaz du four dans le broyeur

Chapitre01: présentation d'usine et l'applicateur du sac

permet le séchage de la matière et une captation partielle du soufre – SO₂ de ces gaz par la matière broyée. La poudre fine alors obtenue est appelée farine crue, d'où l'expression de broyeur à cru.

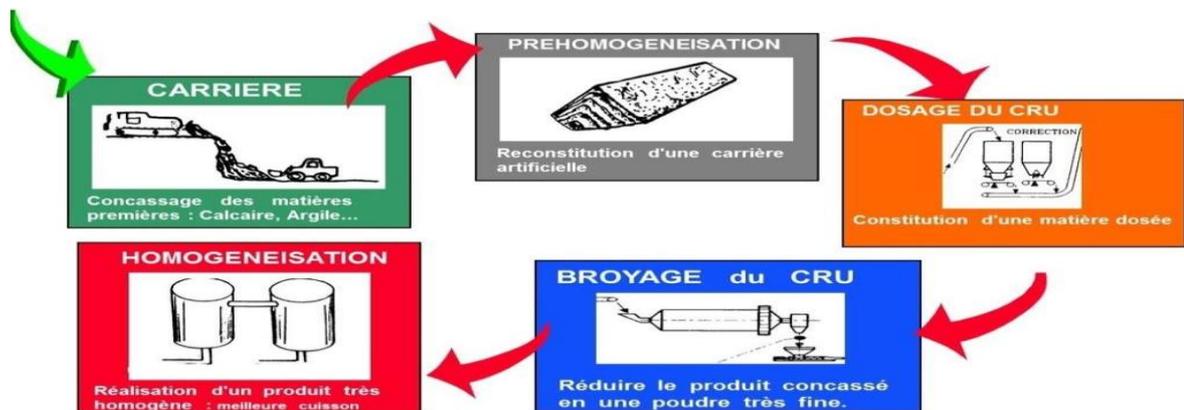


Figure I.2 : Préparation du cru.

- ✓ **Cuisson** : Ligne de traitement thermique de la matière Montée en température progressive et modification de la matière crue le long de la ligne de cuisson Réactions chimiques Création d'un nouveau minéral artificiel :

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.



Figure I.3: Four rotatif de ciment.

- ✓ **La refroidisseur** : Le clinker sort du four à une température supérieure à 1350°C, le passage dans le refroidisseur a plusieurs fonctions. C'est un appareil qui à pour but de tremper et refroidir le clinker, récupérer des

Chapitre01: présentation d'usine et l'applicateur du sac

- ✓ thermies pour l'air de combustion et éventuellement un broyeur cru ou charbon .Le refroidisseur est un échangeur thermique.
- ✓ **Broyage du clinker** : Le broyage du clinker et de ses ajouts est nécessaire afin de créer une surface plus importante qui facilitera les réactions chimiques lors de la préparation du béton.



Figure I. 4 : Le broyage du clinker

✓ **Stockage et expédition du ciment:**

A la sortie du broyeur, le ciment est transporté vers des silos de grands capacités qui alimentent par la suite les ateliers d'ensachage pour l'expédition en sacs, Donc les expéditions comprennent le stockage du ciment, son conditionnement (ensachage) en cas de livraison par sacs ou via un vrac et son chargement sur l'outil de transport (camion).

I.3 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 bords 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.5 : applicateur de sac

I.3.1 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 translatteur 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:

Chapitre01: présentation d'usine et l'applicateur du sac

- 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. [3]

I.3.2 – Les composants de la Machine :

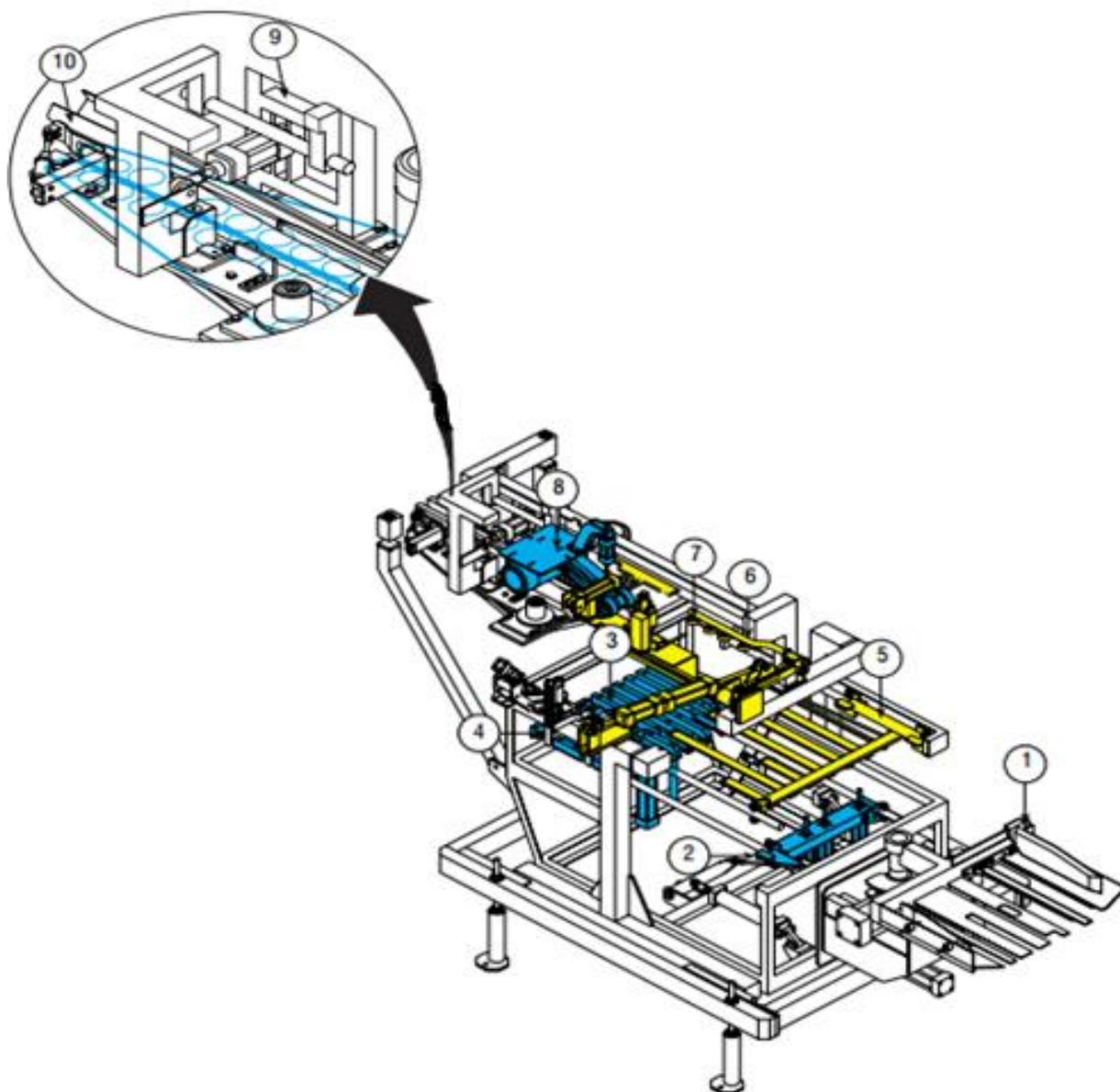


Figure .I.6 : les éléments de l'applicateur de sac

Chapitre01: présentation d'usine et l'applicateur du sac

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

- 1. Le translateur de sacs (Pos.1 Fig. I.6) :**(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.6):** composé de pousseurs Rentrants, convoie les sacs sur la table de relevage par moyen d'un levier.
- 3. La table de relevage (Pos.3 Fig. I.6) :** soulève les sacs en position de Prélèvement.
- 4. Le compacteur de sacs (Pos.4 Fig. I.6) :** pousse les sacs contre les Bords de référence.
- 5. Les fourches de support (Pos.5 Fig. I.6) :** 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.6):** 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.6):** 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.6) :** 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.6.) dont la fonction c'est de faciliter l'application du sac vide sur le bec de l'ensacheuse.

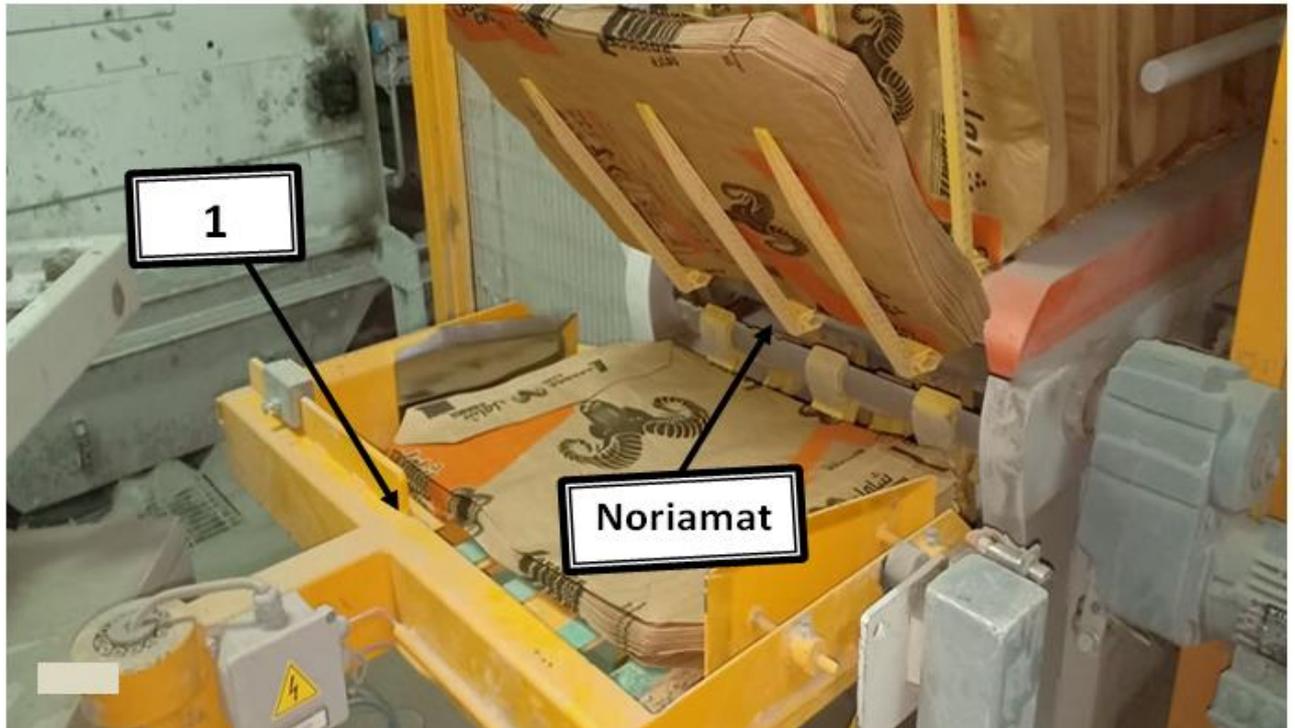


Figure .I.7 : les éléments de l'applicateur de sac(2)

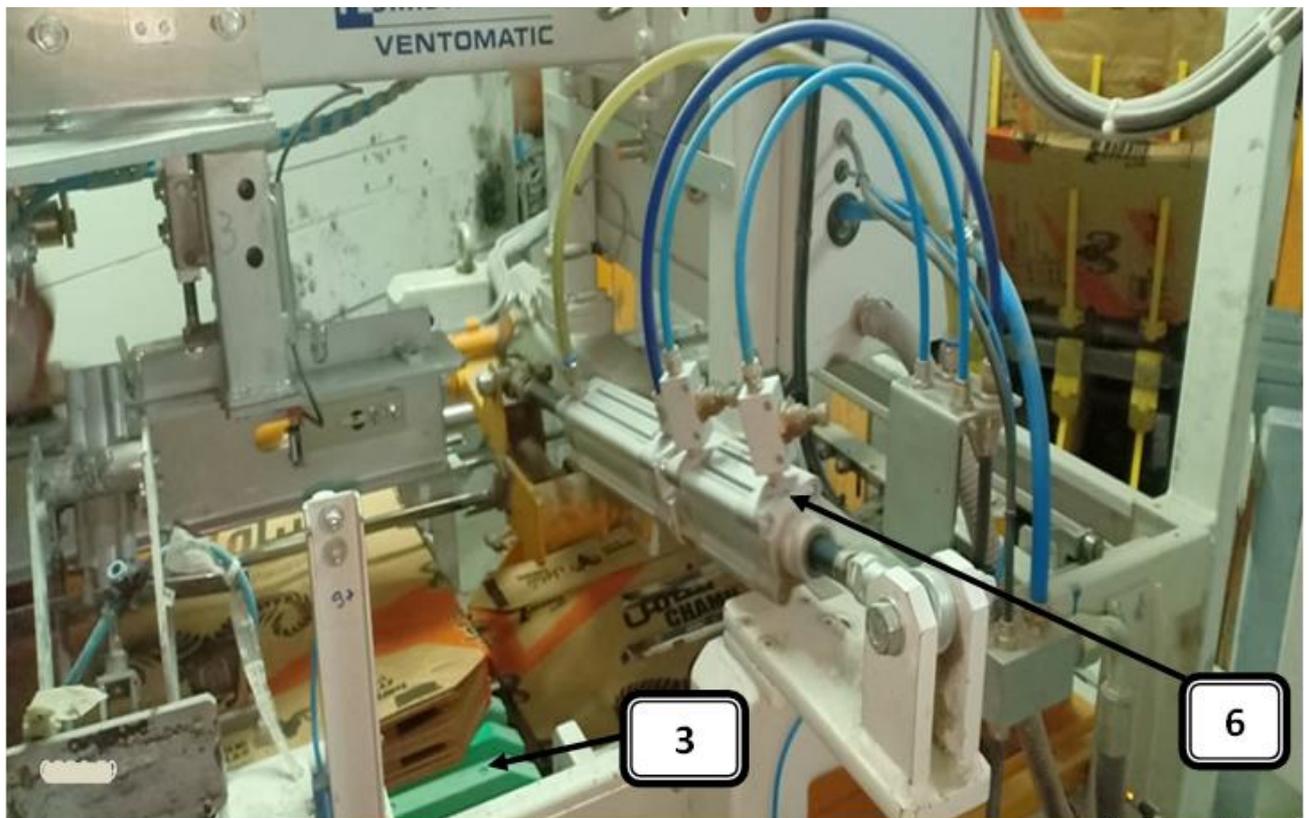


Figure .I.8 : les éléments de l'applicateur de sac(3)

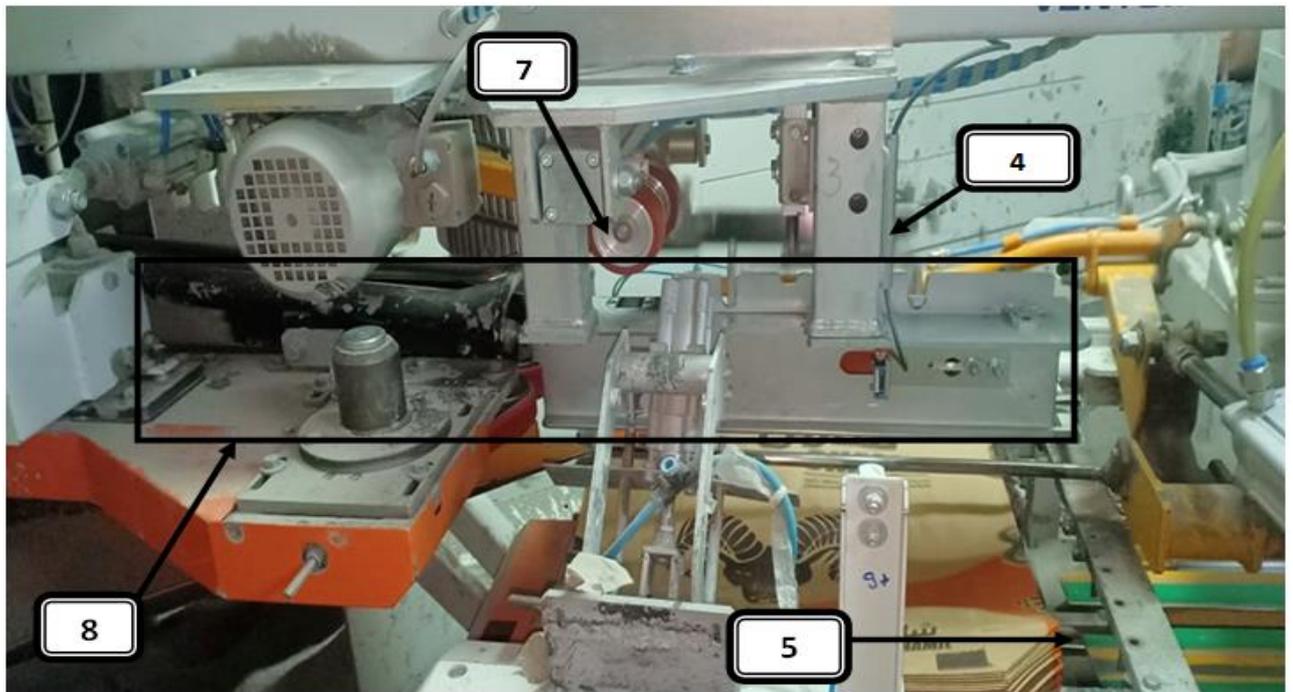


Figure .I.9 : les éléments de l'applicateur de sac(4)

I.3.2 .1 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. [4]

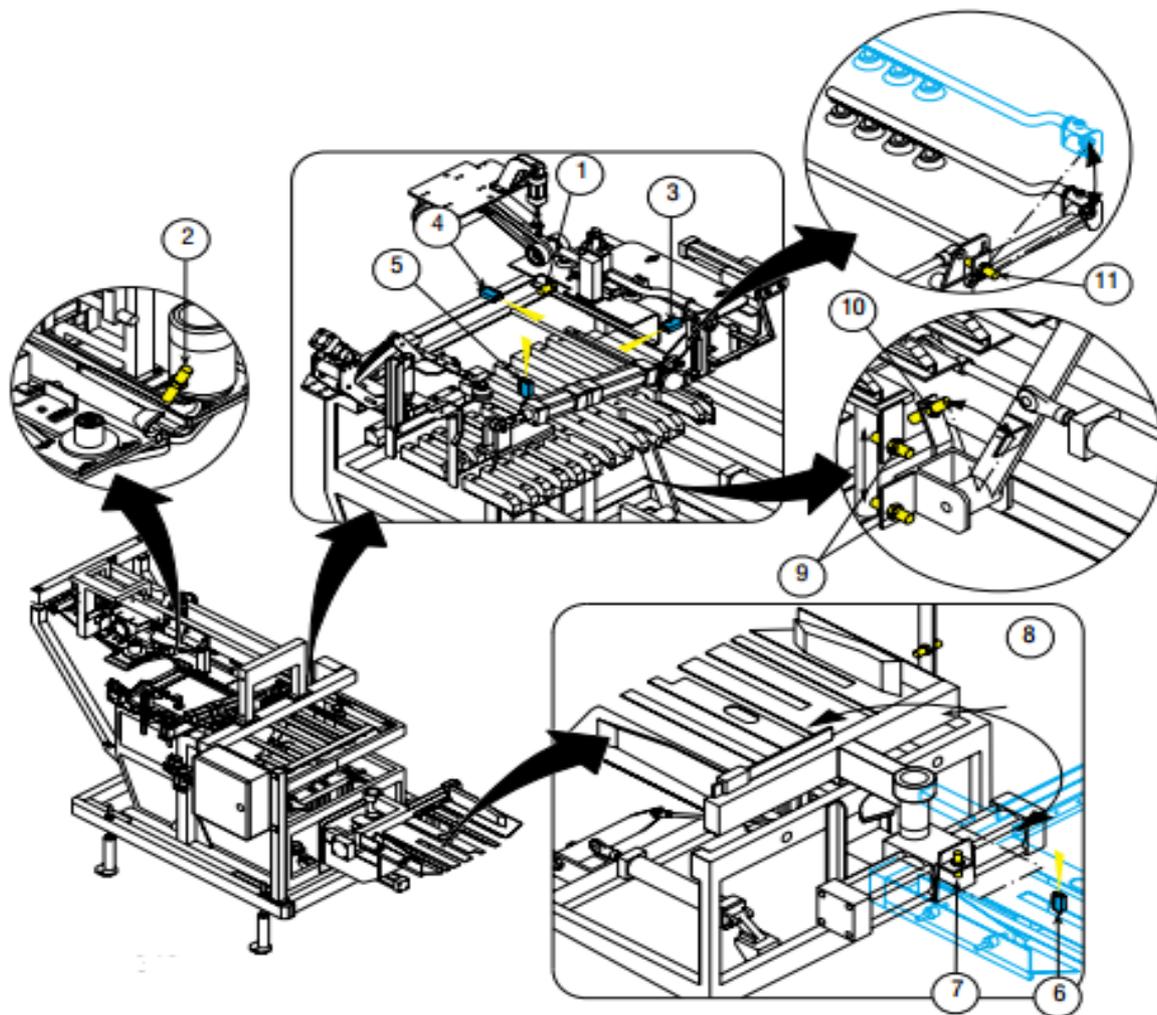


Figure I.10 les capteurs de la machine

I .3.3 Pompe à vide:

L'applicateur de sacs est équipé avec une pompe à vide (Pos.1 Fig.7.1), 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.7.1) où l'on fixe la pompe; sur la même base l'on a installé un filtre à huile (Pos.3 Fig.7.1), 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.7.1) 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.

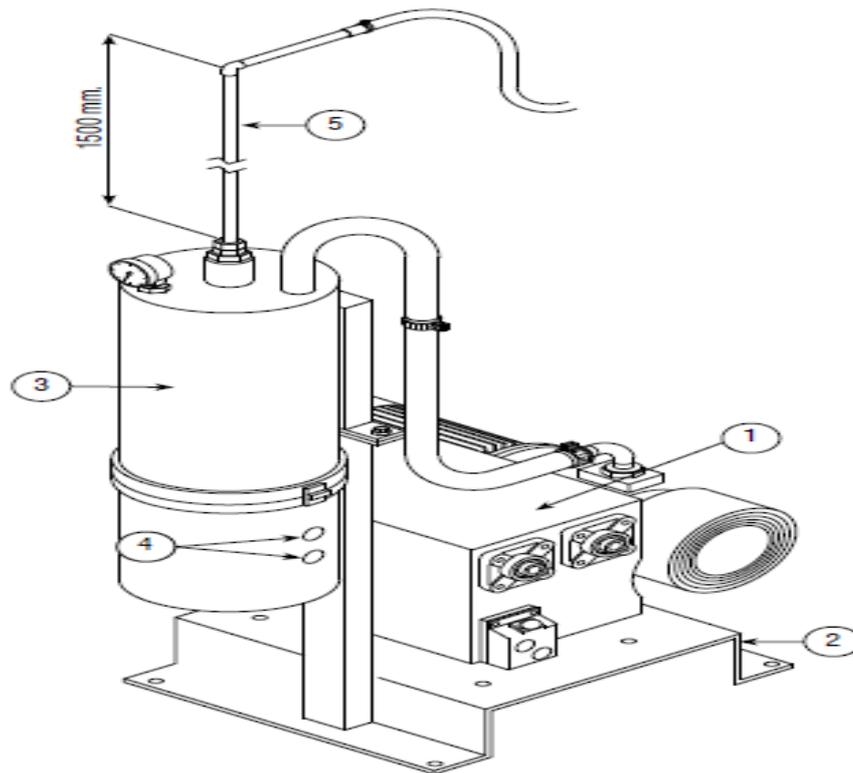


Figure I.11 Pompe à vide

I .3.3.1 Branchement électrique:

Pour chaque installation FLSmidth Ventomatic Spa. fournit un schéma l'exécution, dans lequel l'on a défini la position et le type des canalizations pour les câbles de connexion qui vont de l'armoire des commandes aux boîtes de dérivation montées sur les accessoires de l'installation.

I .3.3.2 Entretien du groupe de traitement de l'air comprimé:

Sur L'applicateur de sacs l'on a monté un groupe de traitement de l'air comprimé appelé groupe filtre-réducteur-lubrificateur (groupe F.R.L), qui est branché au réseau d'alimentation et placé proche de l'ensacheuse.

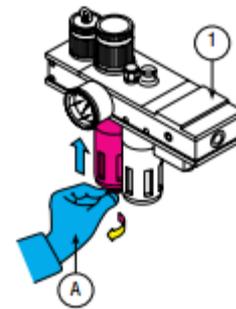
- 16 heures -	<ul style="list-style-type: none">• contrôler le groupe F.R.L.;• vérifier l'absence de colmatages et vider la buée sur le régulateur du groupe F.R.L.;
- 400 heures -	<ul style="list-style-type: none">• vérifier la présence de lubrifiant dans les tasses du groupe F.R.L.;
- 2400 heures -	<ul style="list-style-type: none">• nettoyer l'élément filtrant du groupe F.R.L. avec du solvant et avec un jet d'air comprimé;
- 4800 heures -	<ul style="list-style-type: none">• nettoyer la tasse transparente avec de l'eau et du savon. <p>Note: prêter attention, parce que l'alcool, les diluants ou l'acétone pourraient l'endommager irréparablement.</p>

Figure I.12 entretien de pompe à vide

♣ Contrôle du groupe F.R.L.:

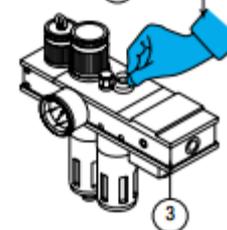
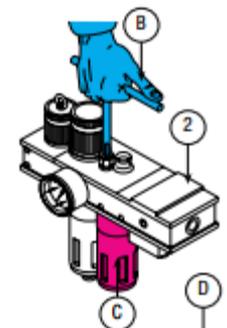
1. Vidange de la buée (Pos.1 Fig.6.1)

- ✚ Positionner une boîte au-dessous de la vanne de déchargement A.
- ✚ Débloquer la vanne en la tournant dans le sens de la flèche et l'appuyer Vers le haut; la maintenir appuyée jusqu'à la complète sortie de la buée.
- ✚ Rétablir le blocage de la vanne.



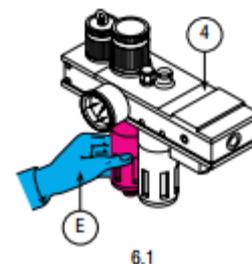
2. Remplissage à ras bord du lubrifiant (Pos.2 Fig.6.1)

- ✚ Dévisser la tasse Bou le bouchon C.
- ✚ Remplir à ras bord jusqu'au niveau maximal.
- ✚ Revisser la tasse Bou le bouchon C.
- ✚ Contrôler le niveau de l'huile par moyen des fenêtres de la tasse B.



3. Réglage de la lubrification (Pos.3 Fig.6.1)

- ✚ Vérifier la quantité d'huile distribuée par le doseur en faisant une série de cycles avec la machine à vide (a peu près 5/6 gouttes/heure).
- ✚ S'il est nécessaire agir sur le bouton D pour régler cette quantité d'huile.



I.4. Positionnement de la Machine:

La procédure de positionnement de l'applicateur de sacs Infilrot Z40 prévoit que l'ensacheuse et la bande d'évacuation, complète avec les protections latérales, soient montées avant l'applicateur de sacs.

Pour le positionnement de l'**applicateur de sacs** suivre la séquence suivante:

Chapitre01: présentation d'usine et l'applicateur du sac

1. niveler à bulle la machine en agissant sur les pieds de réglage; avant de les fixer au sol il faudra définir exactement la position où ces pieds devront être fixés;
2. prédisposer la machine pour l'emploi de sacs petits, avec le châssis mobile en position avancée par rapport au châssis de base.
3. régler le positionnement angulaire temporaire de l'applicateur de sacs:
 - mettre l'applicateur de sacs avec l'axe dirigé (Pos.1 Fig.4.2) vers le centre de l'ensacheuse(Pos.2.Fig.4.2)
 - approcher l'applicateur de sacs (Pos.3 Fig.4.2) de la bande d'évacuation (Pos.4 Fig.4.2) de façon que les axes des machines forment un angle "W" (Pos.5 Fig.4.2) compatible avec les encombrements;
 - maintenir une distance "C" (Pos.6 Fig.4.2) permettant le démontage de la hotte et des protections latérales de la bande d'évacuation. [5]

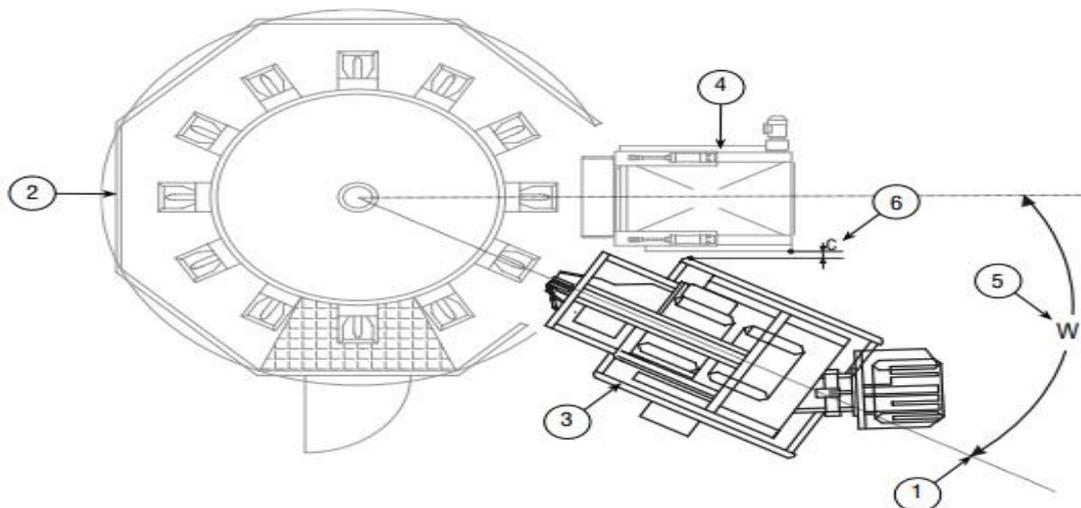


Figure I.13 positionnement de L'applicateur de sac

I.5. Systèmes de sécurité de la machine:

La machine est équipée avec des systèmes de sécurité **active** et **passive**: leur ensemble permet à la machine de prévenir des dangers pour les personnes qui travaillent sur elle ou qui se trouvent dans ses environs



I.5.1. Protections de L'installation électriques

L'installation électrique a été projetée et fabriquée pour protéger les opérateurs de tout risque de secousse électrique et toute la machine de tout risque de sur chauffage ou d'autres conditions anormales dangereuses. Toutes les parties métalliques accessibles de la machine sont branchées au circuit de protection équipotentiel, pour éviter des dangers dérivant de pannes de tout genre d'isolation.

I.5.2- Protections mécaniques:

La machine est pourvue d'abris fixes qui protègent les parties en mouvement et les organes de transmission. Dans la conception des protections on a pris en considération les prescriptions contenues dans les normes UNI EN 294, UNI EN 349 et UNI EN 811. Ces prescriptions concernent les distances de sécurité pour empêcher aux membres supérieurs et inférieurs d'atteindre des zones dangereuses et les espaces minimaux pour éviter l'écrasement de parties du corps. [6]

I.5.3. Dispositifs de sécurité:

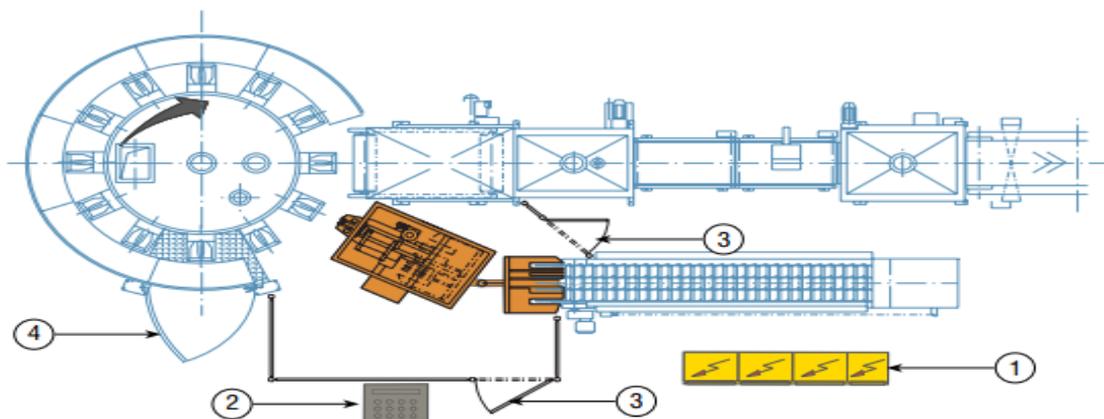


Figure I.14 Les dispositifs de l'Applicateur

* **Interrupteur général** à bloquer avec cadenas placé sur le tableau électrique

(Pos.1 Fig. I.8.)



Chapitre01: présentation d'usine et l'applicateur du sac

* **Poussoir à champignon d'urgence** pourvu de clé, placé sur le panneau opérateur



(Pos.2 Fig. I.8)

* **Barrières de protection** placées au sol avec hauteur de 2 m. les barrières sont pourvues de portes avec micro interrupteur de sécurité (Pos.3 Fig. I.8/9).

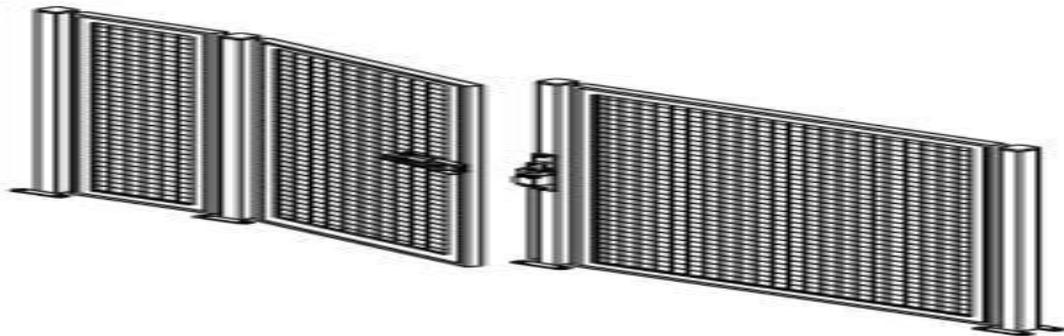


Figure I.15 barrière de protection

* **Vanne sectionne use** placée sur le groupe de traitement de l'air comprimé, Débranchant la machine de la ligne d'alimentation pneumatique.



Figure I.16 protections d'air comprimé

I.6.Conclusion

Dans ce premier chapitre, nous avons donné des étape de fabrication de ciment et les composants , fonctionnement et système sécurité de l'applicateur de sac.

CHAPITRE 02

Automatisation et logiciel programmation de système



II.1 .Introduction:

L'**automate programmable industriel** (API), ou en anglais 'Programmable Logic Controller' (PLC), est une machine électronique programmable destinée à piloter dans une ambiance industrielle et en temps réel des procédés logiques séquentiels. Autrement dit, un utilisateur (censé être un automaticien) l'utilise pour le contrôle et essentiellement la commande d'un procédé industriel en assurant l'adaptation nécessaire entre tout ce qui est de grande puissance par rapport à ce qui est de faible puissance côté commande. L'objectif principal de ce chapitre est de généralité sur les APIs et les protocoles de communications, les capteurs. On à parlant aussi sur les programmes utilisant pour utilisation la machine.

II.2. Généralités sur les automates programmables industriels (API)

II.2.1. Historique :

Les Automates Programmables Industriels (API) sont apparus aux Etats-Unis vers 1969 où ils répondaient aux désirs des industries de l'automobile de développer des chaînes de fabrication automatisées qui pourraient suivre l'évolution des techniques et des modèles fabriqués.

II.2.2. Définition d'un API:

Un **Automate Programmable Industriel (API)** est une machine électronique programmable par un personnel non informaticien et destiné à piloter en ambiance industrielle et en temps réel des procédés industriels. **Un automate programmable** est adaptable à un maximum d'application, d'un point de vue traitement, composants, langage. C'est pour cela qu'il est de construction modulaire.



Il est en général manipulé par un personnel électromécanicien. Le développement de l'industrie à entraîner une augmentation constante des fonctions électroniques présentes dans un automatisme c'est pour ça que l'**API** s'est substitué aux armoires à relais en raison de sa souplesse dans la mise en œuvre, mais aussi parce que dans les coûts de câblage et de maintenance devenaient trop élevés.

II.2.3. Pourquoi l'automatisation ?

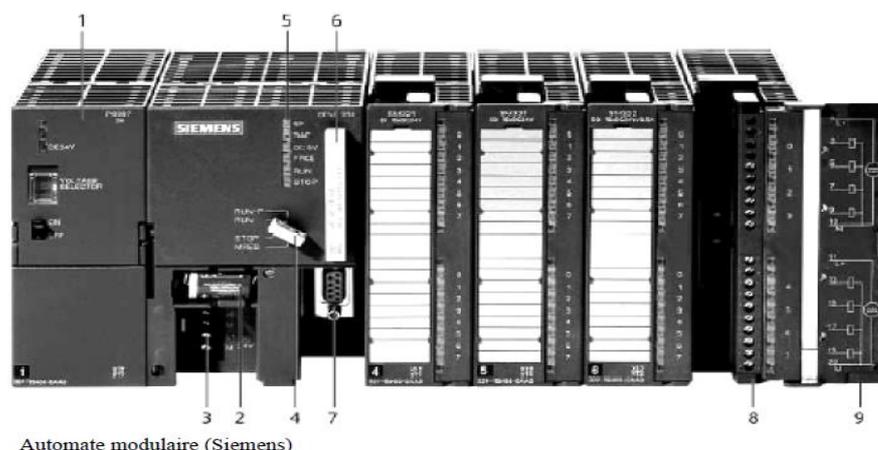
L'automatisation permet d'apporter des éléments supplémentaires à la valeur ajoutée par le système. Ces éléments sont exprimables en termes d'objectifs par :

- Accroître la productivité (rentabilité, compétitivité) du système.
- Améliorer la flexibilité de production
- Améliorer la qualité du produit
- Adaptation à des contextes particuliers tels que les environnements hostiles pour l'homme (milieu toxique, dangereux.. nucléaire...).
- Augmenter la sécurité, etc...

II.2.4. Structure générale d'un API:

Les caractéristiques principales d'un automate programmable industriel (API) sont : Coffret, rack, baie ou cartes

- * Compact ou modulaire
- * Tension d'alimentation
- * Taille mémoire
- * Sauvegarde (EPROM, EEPROM, pile.)
- * Nombre d'entrées / sorties
- * Modules complémentaires
- * Langage de programmation



- | | | | |
|---|---|---|----------------------------|
| 1 | Module d'alimentation | 6 | Carte mémoire |
| 2 | Pile de sauvegarde | 7 | Interface multipoint (MPI) |
| 3 | Connexion au 24V cc | 8 | Connecteur frontal |
| 4 | Commutateur de mode (à clé) | 9 | Volet en face avant |
| 5 | LED de signalisation d'état et de défauts | | |

Figure II.1 structure générale d'un API

Chapitre02: Automatisation et logiciel de programmation

Des API en boîtier étanche sont utilisées pour les ambiances difficiles (température, poussière, risque de projection ...) supportant ainsi une large gamme de température, humidité ... L'environnement industriel se présente sous trois formes :

- ✓ environnement physique et mécanique (poussières, température, humidité, vibrations);
- ✓ pollution chimique ;
- ✓ perturbation électrique. (parasites électromagnétiques). [7]

II.2.5. Structure interne d'un automate programmable industriel (API) :

Les API comportent quatre principales parties (Figure II.2) :

- ✓ Une unité de traitement (un processeur CPU);
- ✓ Une mémoire ;
- ✓ Des modules d'entrées-sorties ;
- ✓ Des interfaces d'entrées-sorties ;
- ✓ Une alimentation 230 V, 50/60 Hz (AC) - 24 V (DC).

La structure interne d'un automate programmable industriel (API) est assez voisine de celle d'un système informatique simple, L'unité centrale est le regroupement du processeur et de la mémoire centrale. Elle commande l'interprétation et l'exécution des instructions programme. Les instructions sont effectuées les unes après les autres, séquencées par une horloge. [8]

Deux types de mémoire cohabitent :

- **La mémoire Programme** où est stocké le langage de programmation. Elle est en général figée, c'est à dire en lecture seulement. (ROM : mémoire morte)
- **La mémoire de données** utilisable en lecture-écriture pendant le fonctionnement c'est la RAM (mémoire vive). Elle fait partie du système entrées-sorties. Elle fige les valeurs (0 ou 1) présentes sur les lignes d'entrées, à chaque prise en compte cyclique de celle-ci, elle mémorise les valeurs calculées à placer sur les sorties.

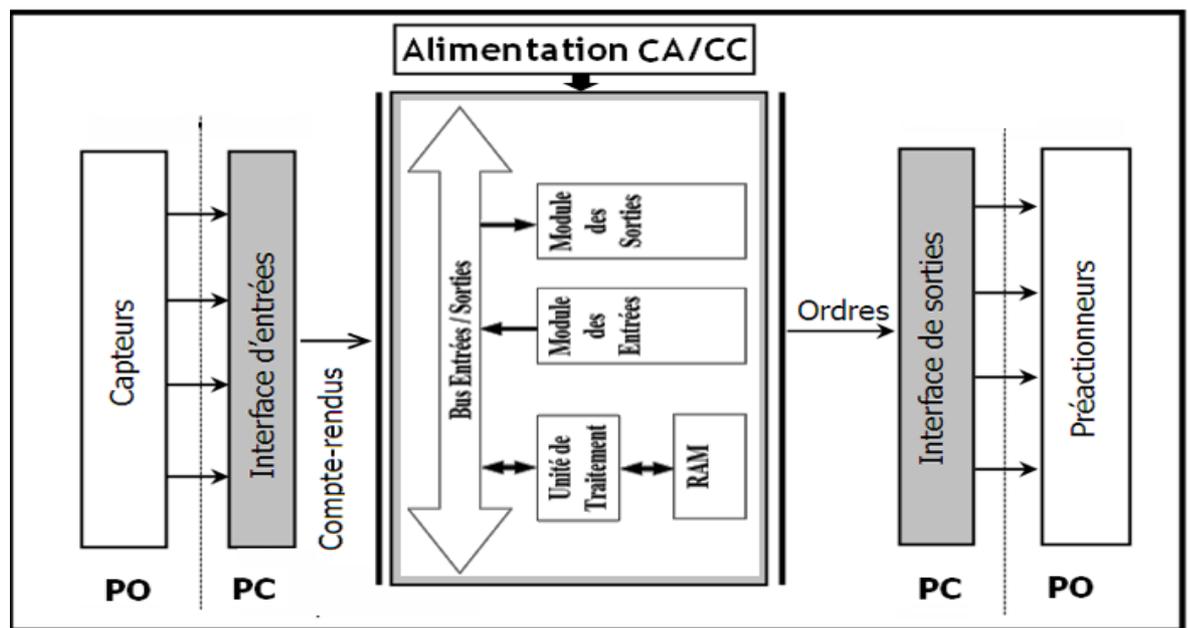


Figure II.2. Structure interne d'un automate programmable

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

II.2.6. Fonctionnement d'API:

Chapitre02: Automatisation et logiciel de programmation

L'**automate programmable** reçoit les informations relatives à l'état du système et puis commande les pré-actionneurs suivant le programme inscrit dans sa mémoire.

Généralement les automates programmables industriels ont un fonctionnement cyclique. Le microprocesseur réalise toutes les fonctions logiques ET, OU, les fonctions de temporisation, de comptage, de calcul... Il est connecté aux autres éléments (mémoire et interface E/S) par des liaisons parallèles appelées ' BUS ' qui véhiculent les informations sous forme binaire. Lorsque le fonctionnement est dit synchrone par rapport aux entrées et aux sorties, le cycle de traitement commence par la prise en compte des entrées qui sont figées en mémoire pour tout le cycle. [3]

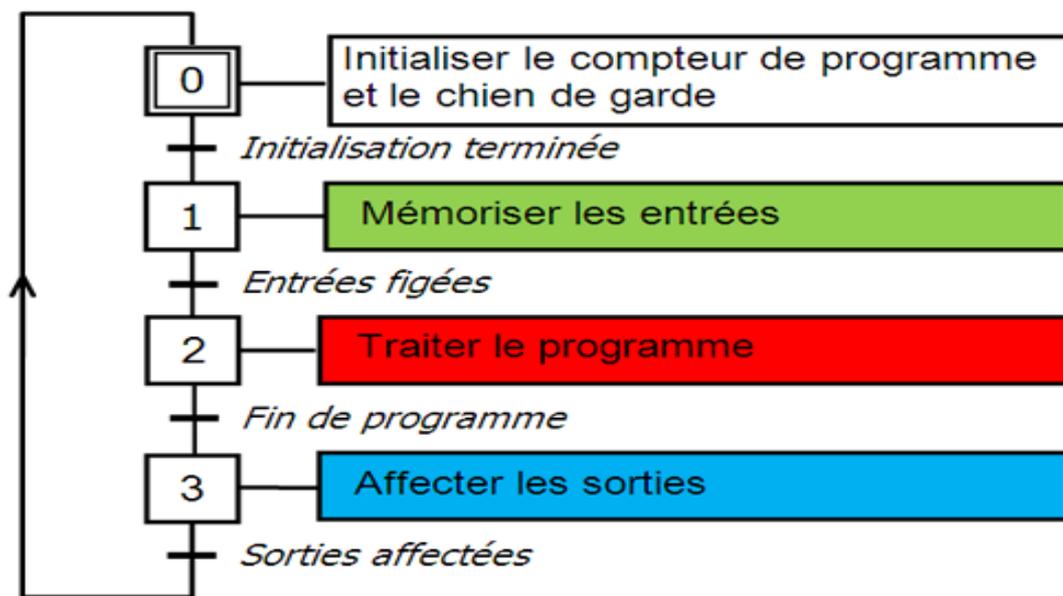


Figure II.3 Fonctionnement cyclique d'un API

II.3.Réseau industriel et automatisme :

Un **réseau industriel** ou bus de terrain est un réseau dédié au monde industriel et aux systèmes embarqués. Il permet d'interconnecter des capteurs, des actionneurs ou des dispositifs électroniques de manière générale. Il existe plusieurs types de réseaux industriels dans divers secteurs comme la domotique, le GTB/GTC, les systèmes embarqués, la télémétrie et la télégestion etc...

Dans le domaine de la domotique, on retrouve par exemple le Bacnet, le KNX, le Lonworks, et le Batibus, dans le domaine de l'automobile le réseau CAN est très utilisé. Dans le monde industriel on a le Modbus, le Profibus, Ether cat etc...Les bus de terrain peuvent fonctionner suivant différentes topologies (anneau, bus, maille

Chapitre02: Automatisation et logiciel de programmation

etc..).En automatisation industrielle, on retrouve les bus de terrain bas niveau dédiés à l'interconnexion des capteurs et des actionneurs (Asi, CANopen) et les bus de terrains dédiés aux communications inter-automate (Modbus, Profibus etc..).[9]



Figure II.4 Protocol de communication

II.4. Généralité sur les capteurs industriels:

II.4.1. Définition :

Un capteur est un composant technique qui détecte un événement physique se rapportant au fonctionnement du système (présence d'une pièce, température, etc.)Et traduit cet événement en un signal exploitable épar la PC de ce système. Ce signal est généralement électrique sous forme d'un signal basse tension .La figure1 illustre le rôle d'un capteur:

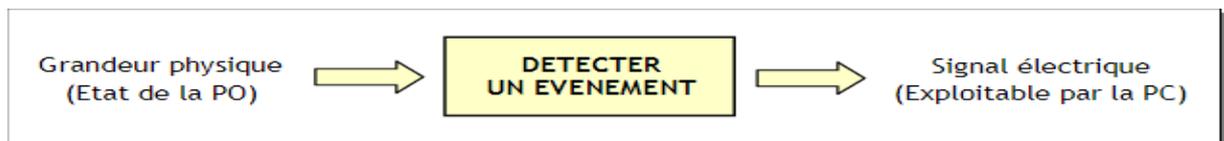


Figure II.5 Rôle général d'un capteur

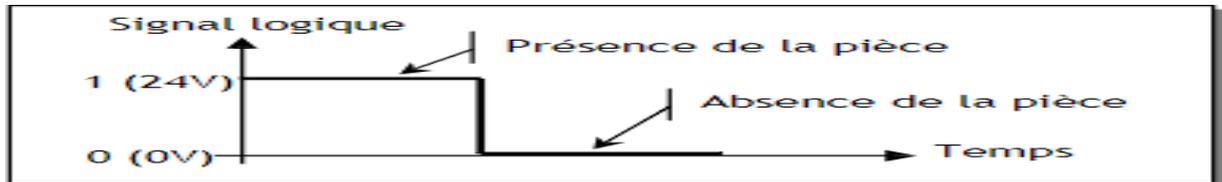
L'information détectée par un capteur peut être d'une grande variété, ce qui implique une grande variété de besoins en capteurs. On cite par miles plus connusent fréquents, les capteurs de position, de présence, de vitesse, de température et de niveau.

II.4.2. Nature de l'information fournit par le capteur:

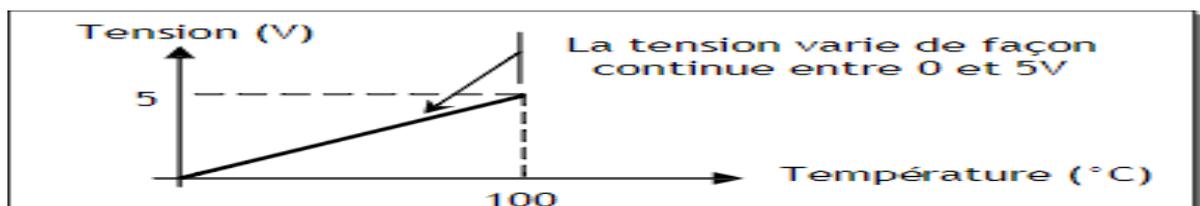
Suivant son type, L'information qu'un capteur fournit à la PC peut être

Chapitre02: Automatisation et logiciel de programmation

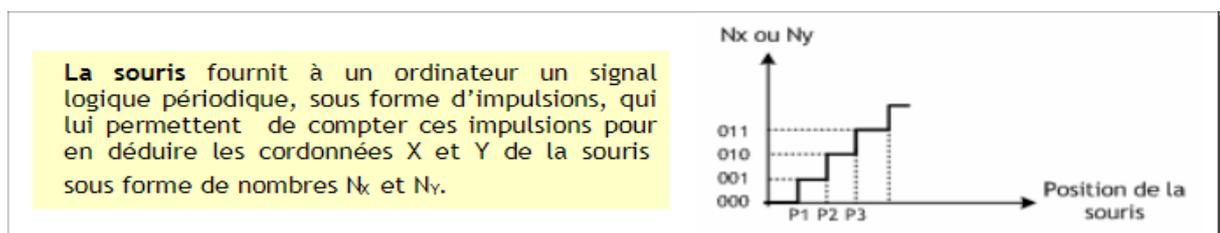
- ✚ **Logique:** L'information peut prendre que les valeurs 1 ou 0 ; on parle alors d'un capteur Tout ou Rien (TOR). La figure montre la caractéristique d'un capteur de position. [10]



- ✚ **Analogique:** L'information peut prendre toutes les valeurs possibles entre deux certaines valeurs limites ; on parle alors d'un capteur analogique. La figure montre la caractéristique d'un capteur de température: [10]



- ✚ **Numérique:** L'information fournie par le capteur permet à la PC d'en déduire un nombre binaire sur n bits; on parle alors d'un capteur numérique. La figure illustre le principe de fonctionnement de la souris:



II.4.3. Caractéristique d'un capteur :

Certains paramètres sont communs à tous les capteurs. Ils caractérisent les contraintes de mise en œuvre et permettent le choix d'un capteur:

- ✚ **L'étendue de la mesure:** c'est la différence entre le plus petit signal détecté et le plus grand perceptible sans risque de destruction pour le capteur.
- ✚ **La sensibilité:** ce paramètre caractérise la capacité du capteur à détecter la plus petite variation de la grandeur à mesurer
- ✚ **La fidélité:** Un capteur est dit fidèle si le signal qu'il délivre ne varie pas dans le temps pour une série de mesures concernant la même valeur de la grandeur physique d'entrée. Il caractérise l'influence du vieillissement.
- ✚ **Le temps de réponse:** c'est le temps de réaction d'un capteur entre la variation de la grandeur physique qu'il mesure et l'instant où l'information est prise en compte par la partie commande.

II.4.4. Types des capteurs:

- 1. Capteurs sans contact :** Les capteurs sans contact ou de proximité détectent à distance et sans contact avec l'objet dont ils contrôlent la position. Un contact électrique 'ou vrai Alor sous enfermée fonction de la présence ou du non présence d'un objet dans la zone sensible du capteur. A l'inverse des capteurs avec contacts, les capteurs de proximité sont des détecteurs statiques (pas de pièce mobile) dont la durée de vie est indépendante du nombre de manœuvres .Il sont aussi une très bonne tenue à l'environnement industriel (atmosphère polluante).

Le choix d'un détecteur de proximité dépend:

- ✚ de la nature du matériau constituant l'objet à détecter,
- ✚ de la distance de l'objet à détecter,
- ✚ des dimensions de l'emplacement disponible pour implanter le détecteur.

a) Capteurs inductifs :

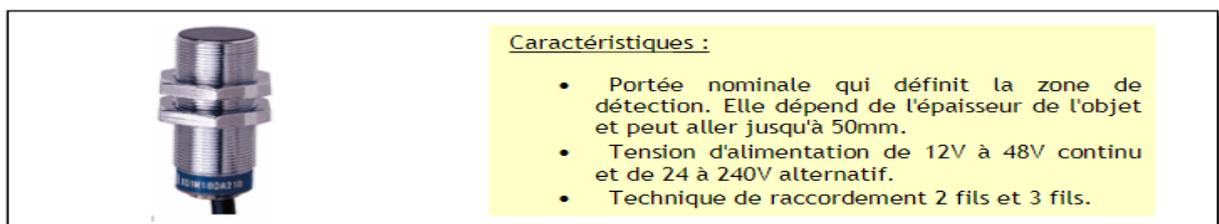


Figure II.9 Détecteur de proximité inductif

b) Capteurs capacitifs :

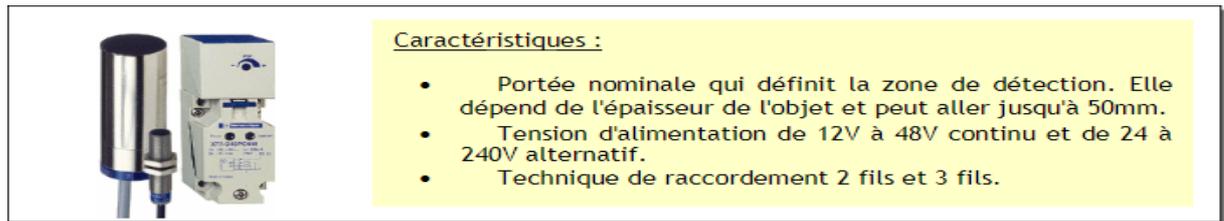


Figure II.10 Détecteur de proximité capacitive

c) Capteurs magnétiques:

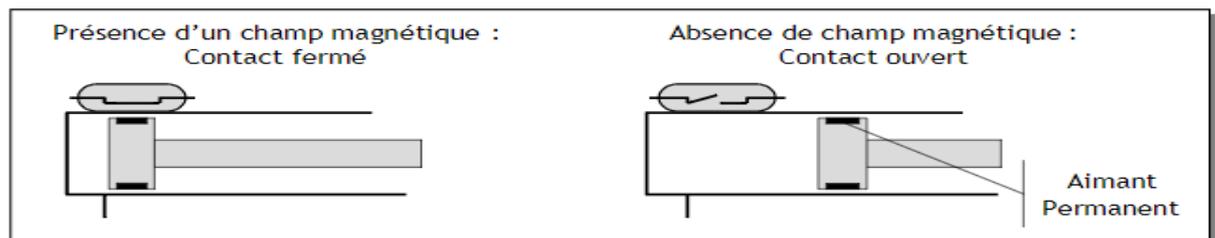


Figure II.11 Principe de fonctionnement d'un ILS

2. Capteurs Photoélectriques à distance:

Les cellules photoélectriques permettent de détecter sans contact tous les matériaux opaques (non transparents), conducteurs d'électricité ou non .Ce type de capteurs se compose essentiellement d'un émetteur de lumière associé à un récepteur photosensible. La figure montre une illustration de quelques capteurs photoélectriques:



Figure II.12 Exemple de capteurs photoélectriques

II.5. Logiciels et Langages de programmation utilisés:

Chaque automate se programme via une console de Programmation ou par un ordinateur équipé du logiciel constructeur spécifique :

- Liste d'instructions (**IL** : Instruction List).
- Langage littéral structuré (**ST** : Structured Text)
- Langage à contacts (**LD** : Ladder Diagram)
- Blocs Fonctionnels (**FBD** : Fonction Bloc Diagram)
- GRAPH(**GRAFCET**)

II.5.1. Description de STEP7:

STEP 7 est le nom du logiciel de programmation pour les systèmes SIMATIC S7/M7 et par conséquent le logiciel de programmation de votre S7-300. STEP 7 vous offre toutes les fonctionnalités nécessaires pour configurer, paramétrer et programmer votre S7-300. Au fur et à mesure que vous avancerez dans la programmation, vous apprécierez les fonctions d'assistance qu'il met à votre disposition, pour résoudre efficacement votre problème d'automatisation.

II.5.1.1. les applications de STEP7 :

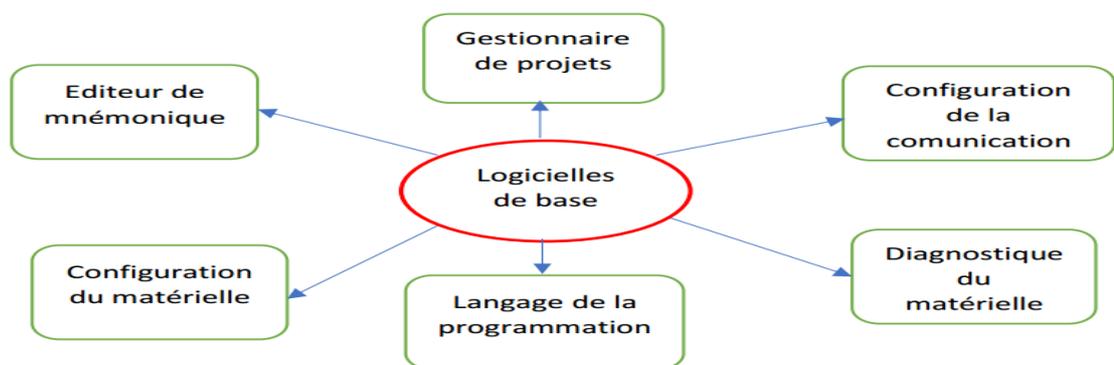


Figure II.13 Applications disponibles dans STEP 7.

II.5.1.2. Gestionnaire des projets SIMATIC:

Il compose toutes les informations à relation avec le système automatisé. Pour traitement les données sélectionnée ; il faut démarrée automatiquement.

✓ Processus

Un processus à automatiser se subdivise en plusieurs tâches et sous-ensembles cohérents. Pour automatiser un processus, il faut d'abord le décomposer en diverses tâches d'automatisation.

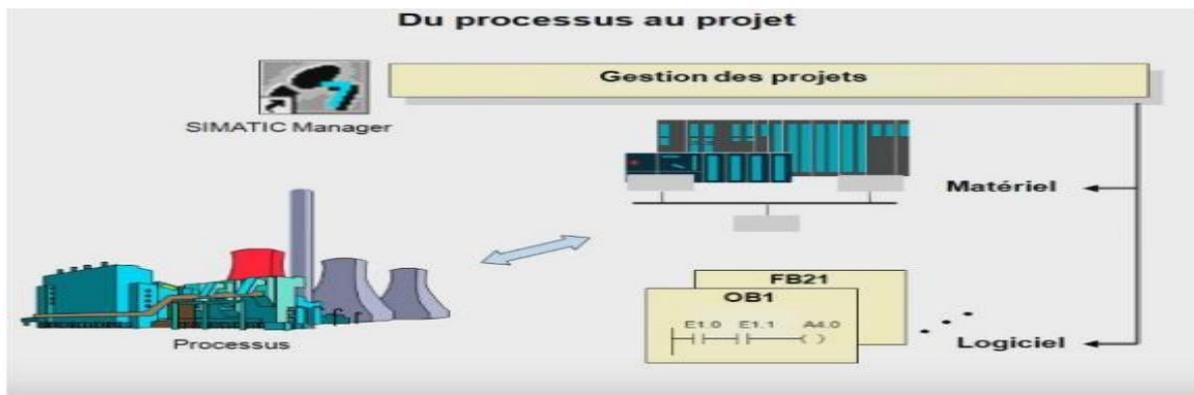


Figure II.14 Processus

II.5.1.3. Configuration matérielle (Partie Hardware)

Correspond à l'agencement des châssis, des modules et de la périphérie décentralisée.

Une configuration matérielle est nécessaire pour :

- ✓ Modifier les paramètres ou les adresses pré-réglés d'un module.
- ✓ Configurer les liaisons de communication.

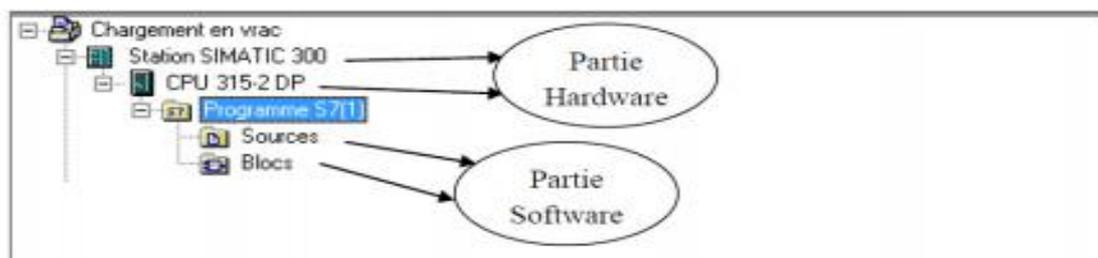


Figure II.15 partie hardware

II.5.1.4. Edition des programmes

Dans la section « bloc » du SIMATIC Manager, on trouve par défaut le bloc d'organisation « OB1 » qui représente le programme cyclique. On peut rajouter d'autres blocs à tout moment par une clique droite dans la section Bloc de SIMATIC Manager.

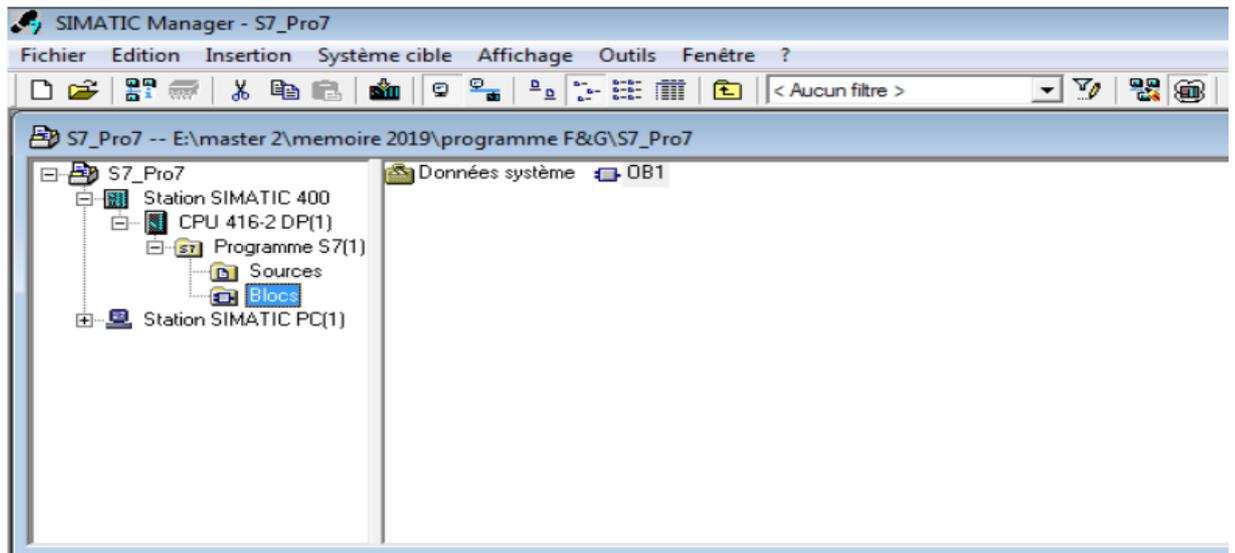


Figure II.16 Edition des programmes.

❖ Type des blocs en STEP7

✓ Bloc d'organisation OB:

Constitue l'interface entre le système d'exploitation de la CPU S7 et le programme utilisateur. C'est ici, qu'est défini l'ordre d'exécution des blocs du programme utilisateur.

✓ Bloc fonctionnel FC :

Est un bloc de code à données statiques. Il dispose d'une mémoire, il est possible d'accéder à ses paramètres depuis n'importe quelle position du programme utilisateur.

✓ Bloc des fonctions FB :

Ce sont des blocs de code sans mémoire. De ce fait, il faut que les valeurs calculées soient traitées aussitôt après l'appel de la fonction.

✓ Bloc des données DB :

Est une zone servant à mémoriser les données utilisateur. On distingue les DB globaux, auxquels tous les blocs de code ont accès et les DB d'instance, qui sont associés à un appel de fb déterminé.[11]

✓ Type des données utilisateur UDT :

Chapitre02: Automatisation et logiciel de programmation

Est un type complexe défini par l'utilisateur au besoin et qui est réutilisable. Un type de données utilisateur, peut servir à générer plusieurs blocs de données de même structure. Les UDT s'emploient comme des blocs.

II.5.1.5. Editeur de mnémonique:

Dans un programme STEP 7, vous utilisez des opérands comme des signaux d'E/S, des mémentos, des compteurs, des temporisations, des blocs de données et des blocs fonctionnels. Vous pouvez accéder à ces opérands par adressage absolu dans votre programme. Toutefois, la lisibilité de vos programmes sera grandement améliorée si vous faites plutôt appel à des mnémoniques (par exemple, Moteur_A_Marche ou désignations usuelles dans le système d'identification de votre secteur d'activité). Il est alors possible d'accéder aux opérands de votre programme utilisateur via ces mnémoniques.

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

Figure II.17 Editeur de mnémonique.

II.5.2 Wincc flexible:

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

Chapitre02: Automatisation et logiciel de programmation

Un système IHM, constitue l'interface entre l'homme (opérateur) et le processus (machine/installation). Le contrôle, proprement dit du processus, est assuré par le système d'automatisation. Il existe, par conséquent, une interface entre l'opérateur et Wincc flexible (sur le pupitre opérateur) et une interface entre Wincc flexible et le système d'automatisation. [12]

II.5.2.1. Utilisation de SIMATIC Wincc flexible:

Wincc flexible est le logiciel IHM pour la réalisation, par des moyens d'ingénierie simples et efficaces, de concepts d'automatisation évolutifs, au niveau machine. WinCC flexible, réunit les avantages suivants :

- SIMPLICITE.
- OUVERTURE.
- FLEXIBILITE.

II.5.2.2. SIMATIC WinCC Comfort:

WinCC (Windows Control Center), est le logiciel qui permet de créer une Interface Homme Machine (IHM) graphique, qui assure la visualisation et le diagnostic du procédé.

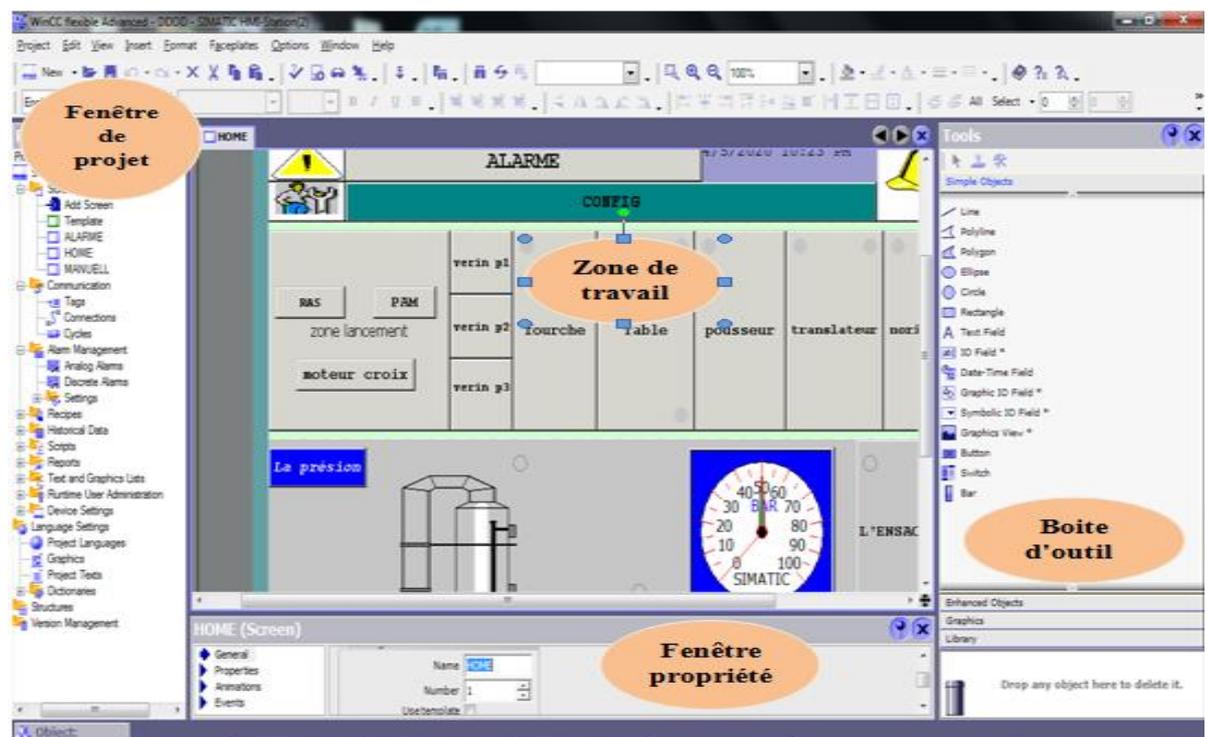


Figure II.18 Fenêtre du travail dans le WinCC

Chapitre02: Automatisation et logiciel de programmation

Nous distinguons sur cette figure :

- ✓ La zone de travail.
- ✓ La boîte d'outils.
- ✓ La fenêtre de projet.
- ✓ La fenêtre des propriétés.

WinCC gère les tâches suivantes :

- **Représentation du processus:** Le processus est représenté sur le pupitre opérateur. Si, par exemple, un changement intervient dans le processus, l'affichage est mis à jour sur le pupitre opérateur.
- **Commande du processus:** L'opérateur peut commander le processus via l'interface graphique. Par exemple, l'opérateur peut définir une consigne pour l'automate ou modifier des paramètres.
- **Affichage d'alarmes:** Si des états critiques surviennent dans le processus, une alarme se Déclenche automatiquement. Par exemple, quand une limite fixée est dépassée.
- **Archivage des valeurs de processus et des alarmes:** Le système IHM peut archiver des alarmes et des valeurs de processus. Cela nous permet de documenter les caractéristiques du processus ou d'accéder ultérieurement à des données de production plus anciennes.

II.5.2.3. Présentation du système Wincc flexible :

 **Eléments de WinCC flexible :**

- ✓ **WinCC flexible Engineering System**

WinCC flexible Engineering System est le logiciel avec lequel nous réalisons toutes les tâches de configuration requise. L'édition WinCC flexible détermine les pupitres opérateurs de la gamme SIMATIC HMI pouvant être configurés.

- ✓ **WinCC flexible Runtime**

WinCC flexible Runtime est le logiciel de visualisation de process. Dans Runtime, nous exécutons le projet en mode process.

- ✓ **Option WinCC flexible**

Chapitre02: Automatisation et logiciel de programmation

Les options WinCC flexible permettent d'étendre les fonctionnalités de base de WinCC Flexible. Chaque option nécessite une licence particulière. [12]

II.5.2.4. Intégration de WinCC flexible à STEP7:

On a accès les donnes des configurations qu'il crée lors e la configuration de l'automate. Les avantages sont:

- ✓ Pour éditions et gestions des automates SIMATIC, on a utilise le gestionnaires MANAGER comme poste centrale de créations.
- ✓ Toute modification sous STEP 7 se traduit par une mise à jour des paramètres de communication sous WinCC flexible.
- ✓ On peut affiche les alarmes sur le pupitre opérateur.
- ✓ L'étape de l'intégration pas nécessaire pour crée un projet sur Wincc ; on a crée un projet Wincc flexible sans intégration dans STEP7 et intégrée ultérieurement dans STEP7.
- ✓ Il a suffit de définir les mnémoniques une seule fois sous STEP 7 pour pouvoir les utiliser sous STEP 7 et sous WinCC flexible.



Figure II.19 Paramètres de connexion

II.6.Conclusion:

Dans ce chapitre j'ai discuté et touché l'automate S7-300 et le logiciel de Programmation STEP7, par la suite détaillé les capteurs utilisé et un petit résumé de protocole de communication, aussi sur le grafcet et logiciel de supervision WINCC flexible.

CHAPITRE 03

AUTOMATISATION DE SYSTÈME



III.1.Introduction:

Lorsque la complexité des processus accroître 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'APPLICATEUR 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'appliqueur de sac Infilrot Z40:

- ✚ Approvisionnement de la machine par moyen d'un système d'alimentation de sacs par magazine de sac(NONIAMATE)
- ✚ Le paquet de sac est placé sur le Translateur de sac (intérieur de la machine)
- ✚ Quand le Translateur dans l'intérieur de la machine et par moyen de panneau opérateurs, donne le consensus au chariot pousse-sac pour pousser le sac jusqu'à la table de relevage
- ✚ Le premier sac dans la pile de sac est pris par les Ventouse, qui porte-le à l'envoyer vers la zone de lancement
- ✚ deux roues engommés à la rotation constante descendent jusqu'à touché la vanne de sacs envoyer vers la zone de lancement)

Chapitre03: Automatisation du système

- ✚ dans la zone de lancement deux Croix opposés le trainent vers l'ensacheuse pour mis sur le bec
- ✚ pour la table descends de recevoir un nouveau paquet de sacs, le fourche avancer pour setenir les derniers sacs resté

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 symbols 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 présentée 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.

Tableaux de les entrés et les sorties

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

Chapitre03: Automatisation du 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		

III. 3.2. Le Grafcet:

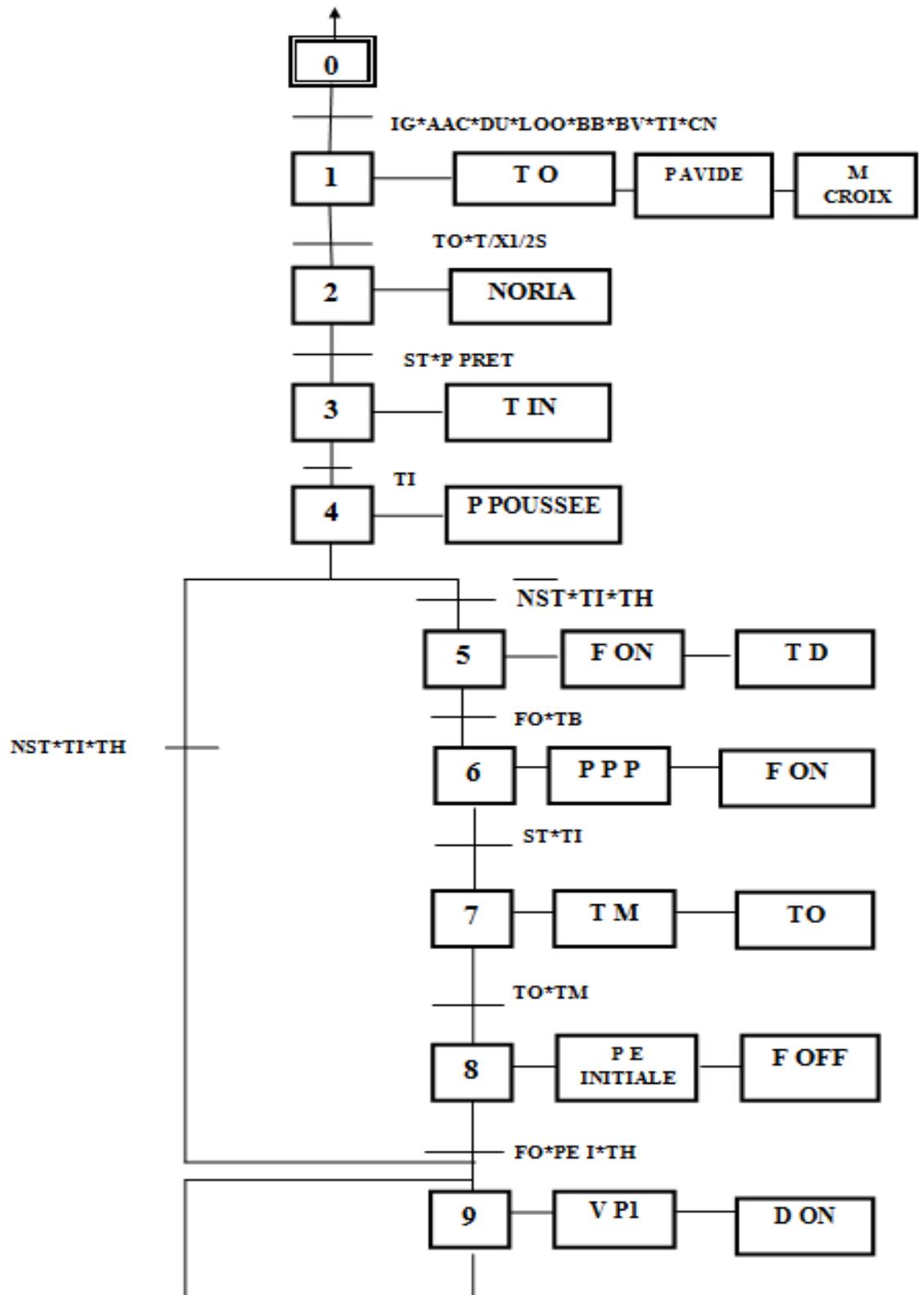


Figure III.1 Grafcet partie 01

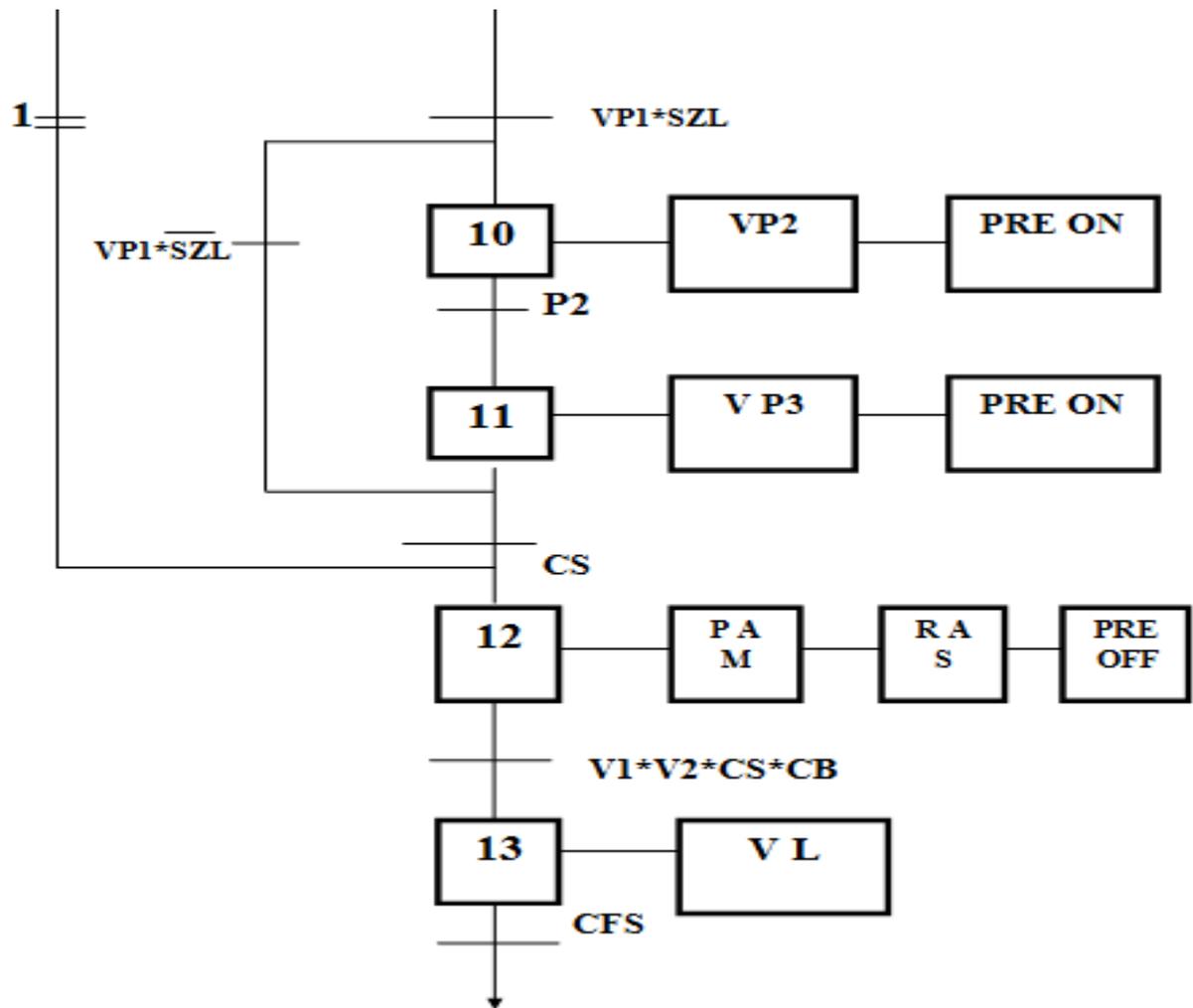


Figure III .2 Grafcet correspondant au cahier de charge

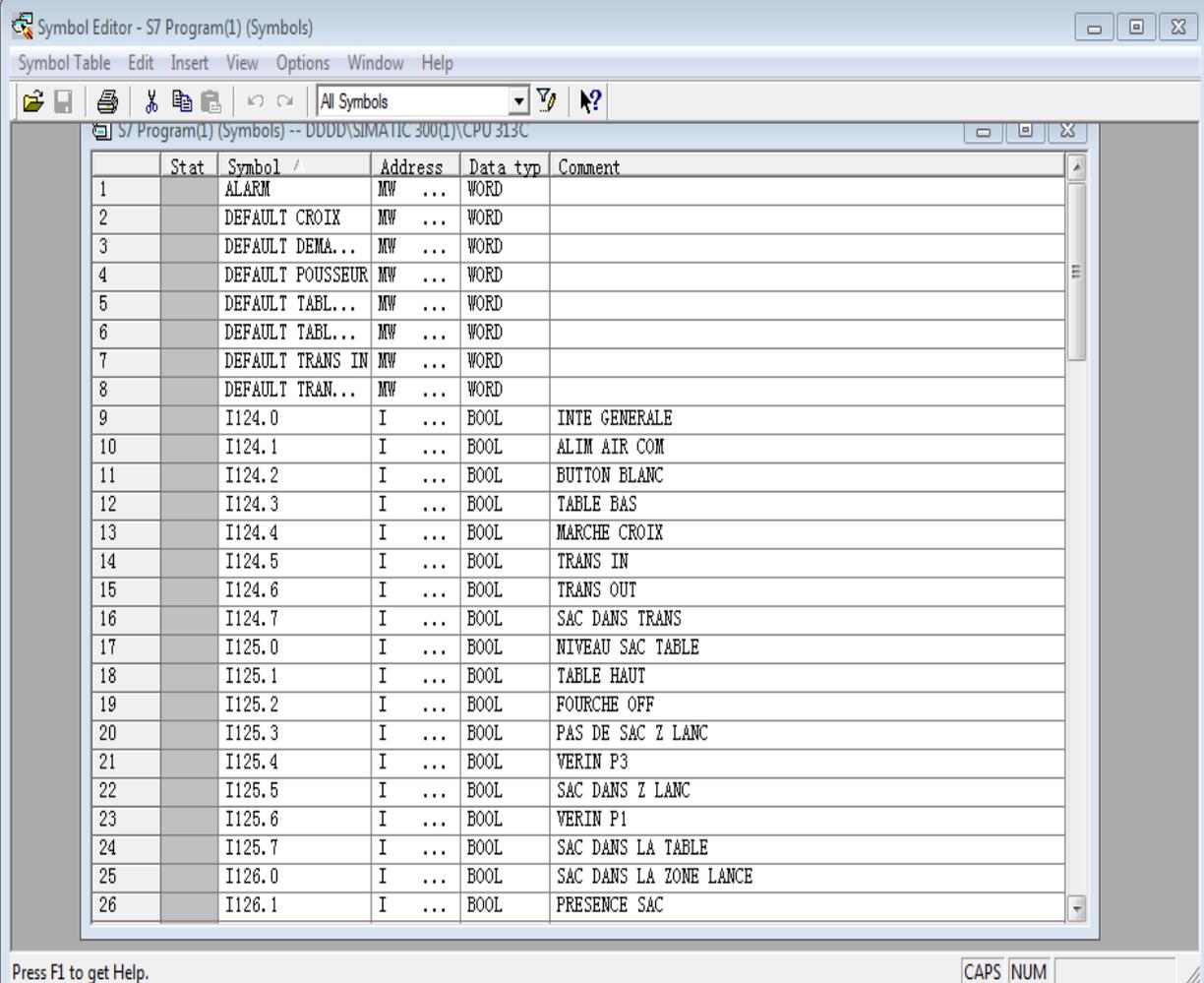
III.4 .Création du programme

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.



Symbol Editor - S7 Program(1) (Symbols)

Symbol Table Edit Insert View Options Window Help

S7 Program(1) (Symbols) -- D:\SIMATIC 300(1)\CPU 313C

	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

Press F1 to get Help. CAPS NUM

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 présent une séquence.

III .4.1.1. Bloc OB1:

Il Contient les réseaux suivants :

Chapitre03: Automatisation du système

✚ Réseaux 01: démarrage de l'Applicateur

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

DEMARRAGE M_m

▣ Network 1: CONDITION INITAIL

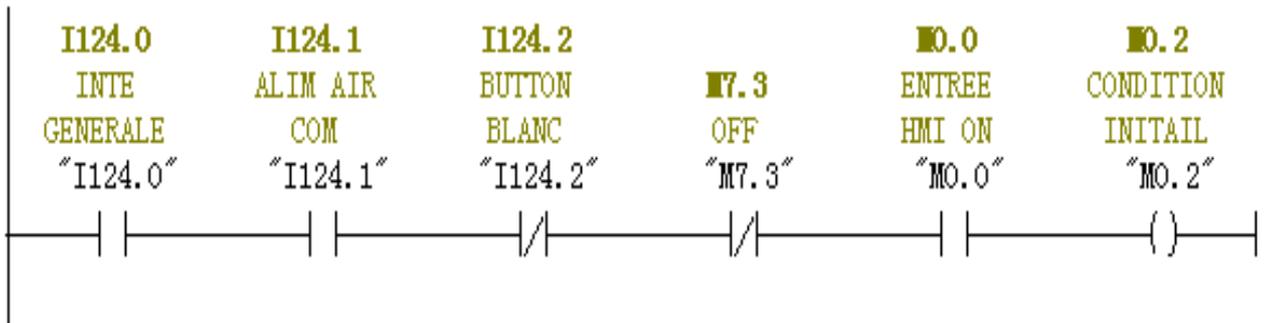


Figure III .4 démarrage de l'applicateur de sac

✚ Réseaux 02: Réady de l'Applicateur

▣ Network 2:

SYS READY

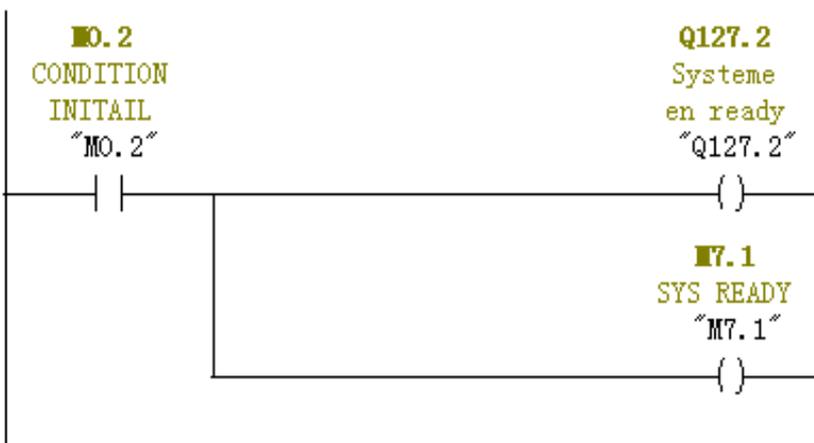


Figure III .5 Réady de l'applicateur de sac

Chapitre03: Automatisation du système

✚ Réseaux 03: Pompe à vide

☐ Network 3 :

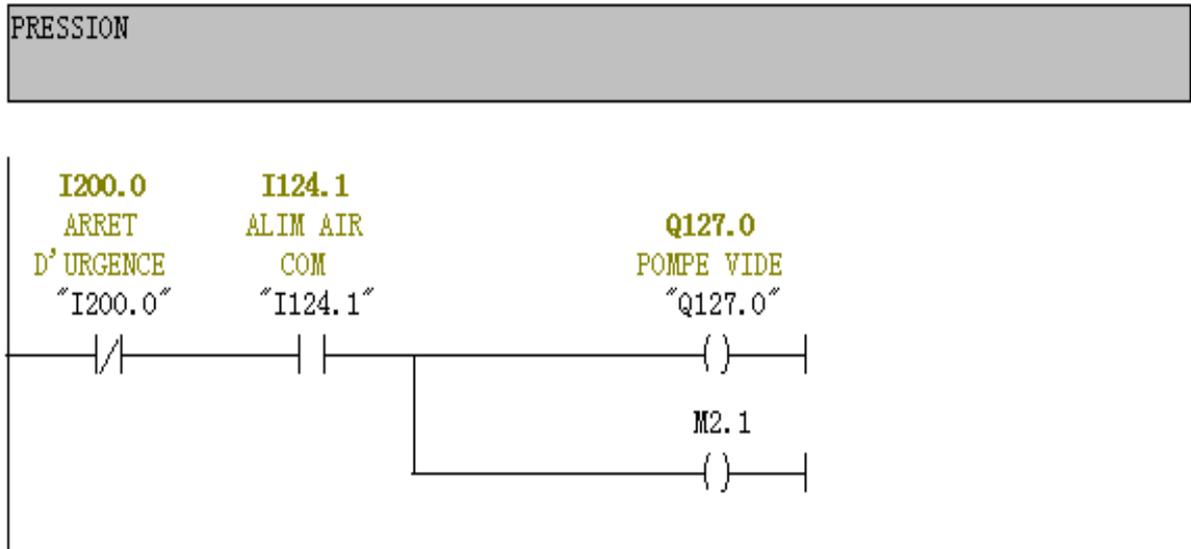


Figure III .6 pompe à vide

✚ Réseaux 04: le bon état de la pression

☐ Network 4 :

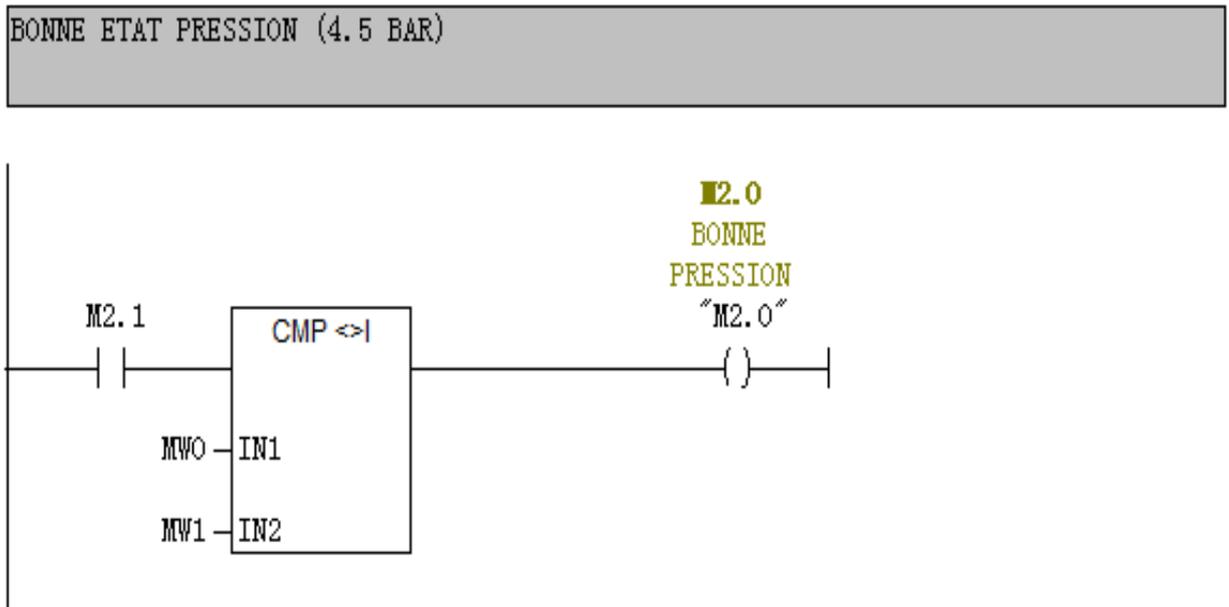


Figure III .7 état de la pression

Chapitre03: Automatisation du système

🚦 Réseaux 05: le défaut générale

📄 Network 5 : DEFAULT

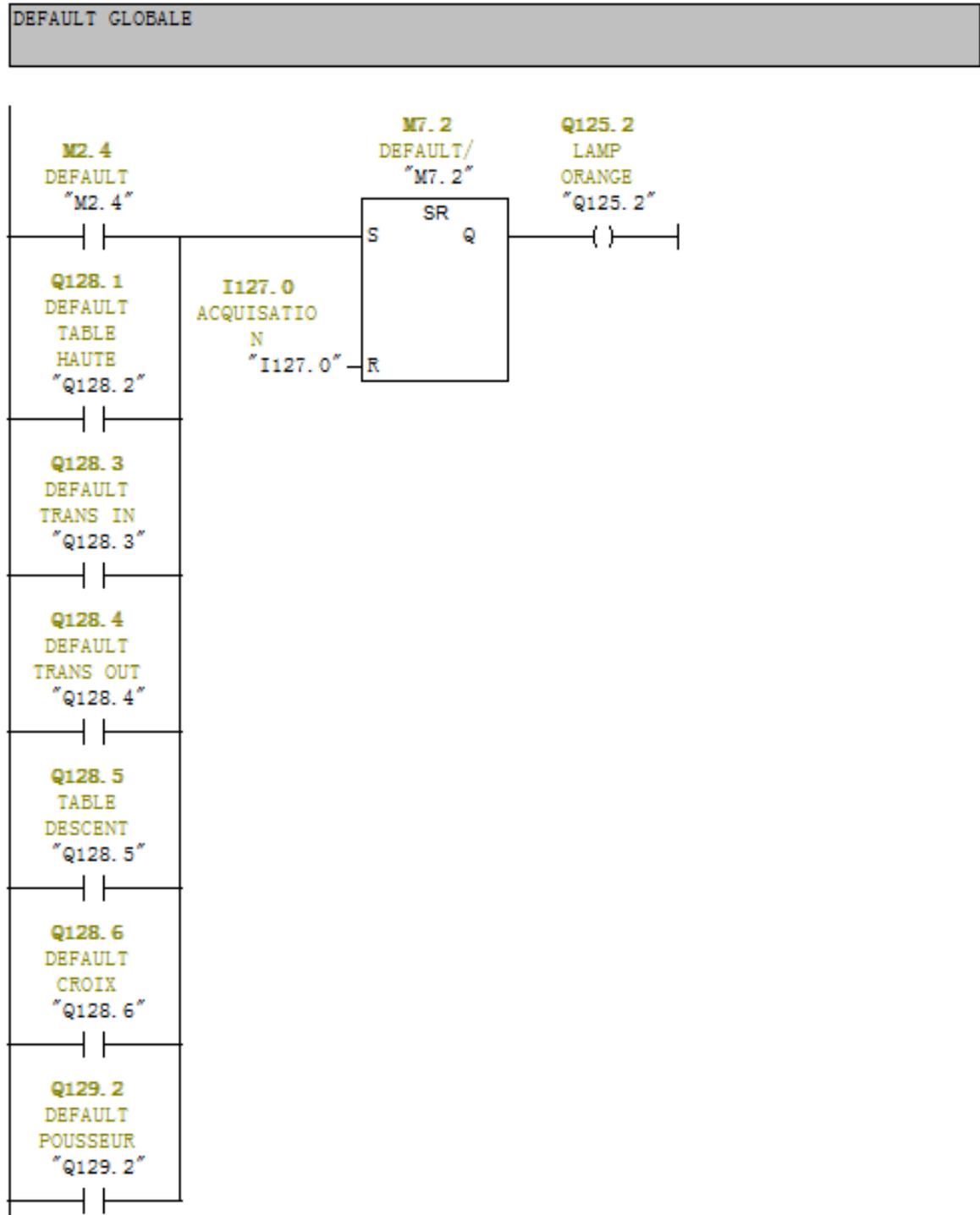


Figure III .8 défaut générale

Chapitre03: Automatisation du système

✚ Réseaux 06 : démarrage de l'applicateur de sac

□ Network 6 :

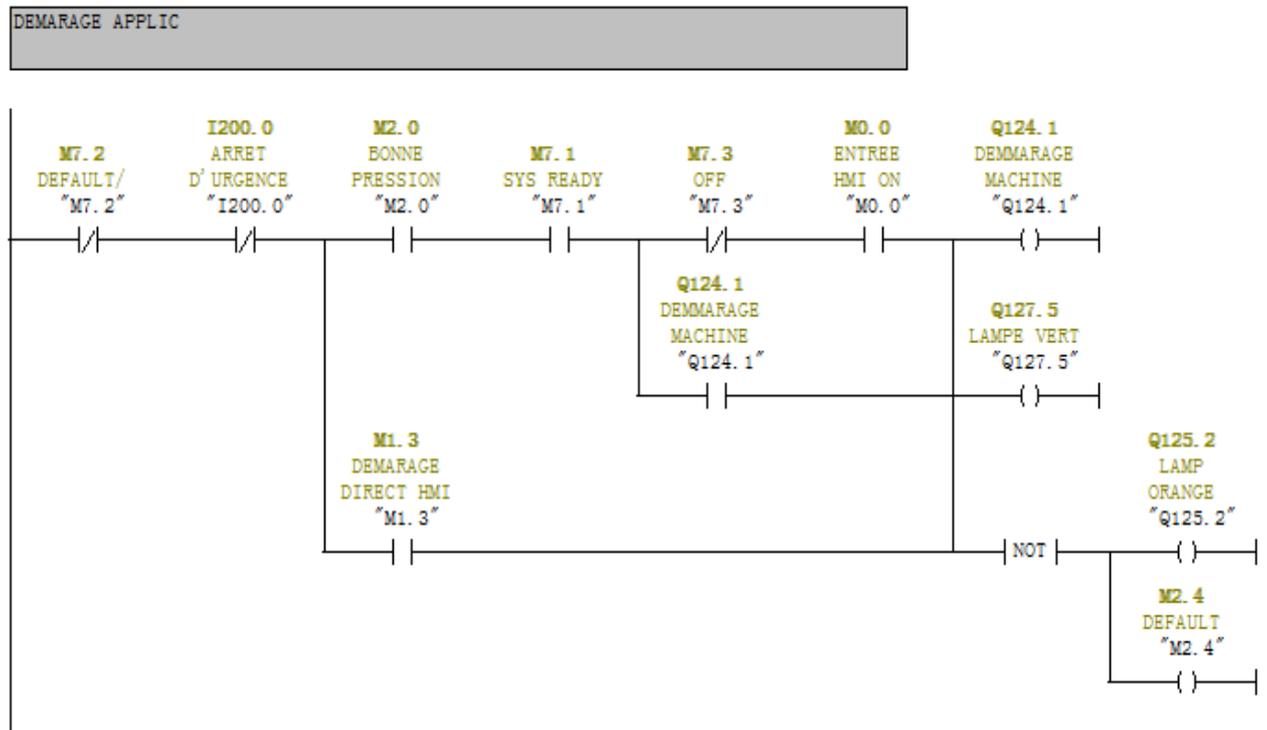


Figure III .9 marche de l'applicateur

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

□ Network 7 :

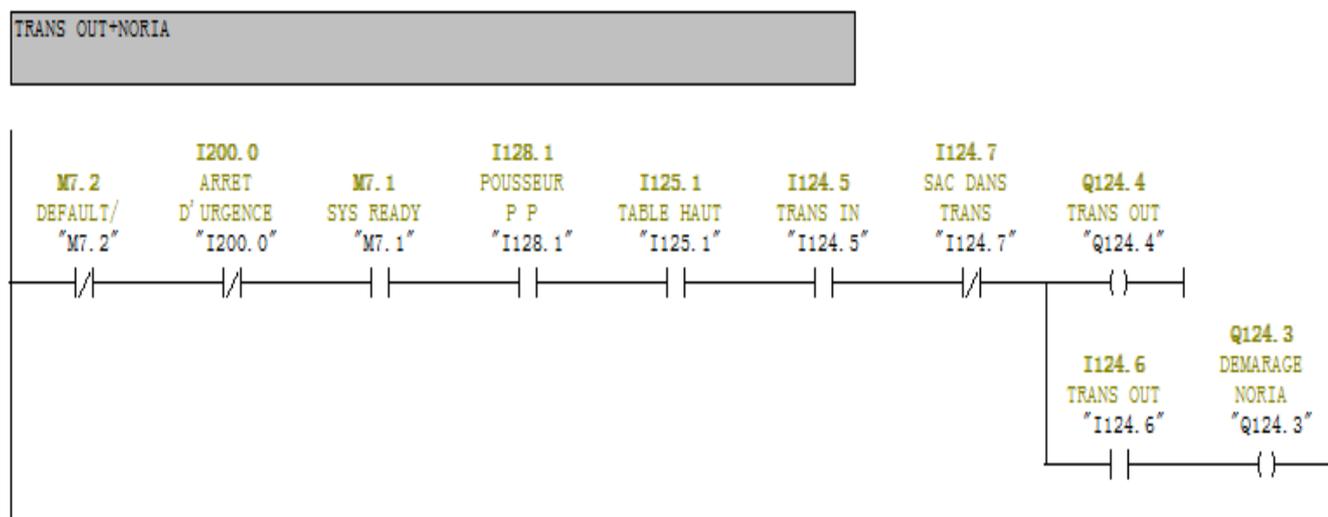


Figure III .10 translateur OUT/Noriamat marche

Chapitre03: Automatisation du système

+ Réseaux 08: défaut de Translateur OUT

▣ Network 8 :

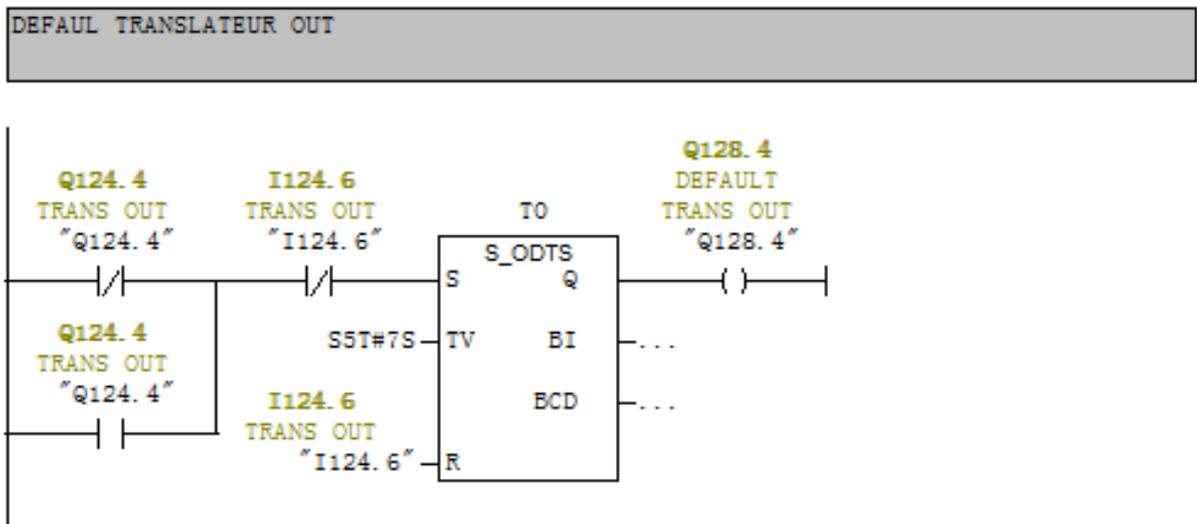


Figure III .11 défaut translateur out

+ Réseaux 09: Translateur IN

▣ Network 9 :

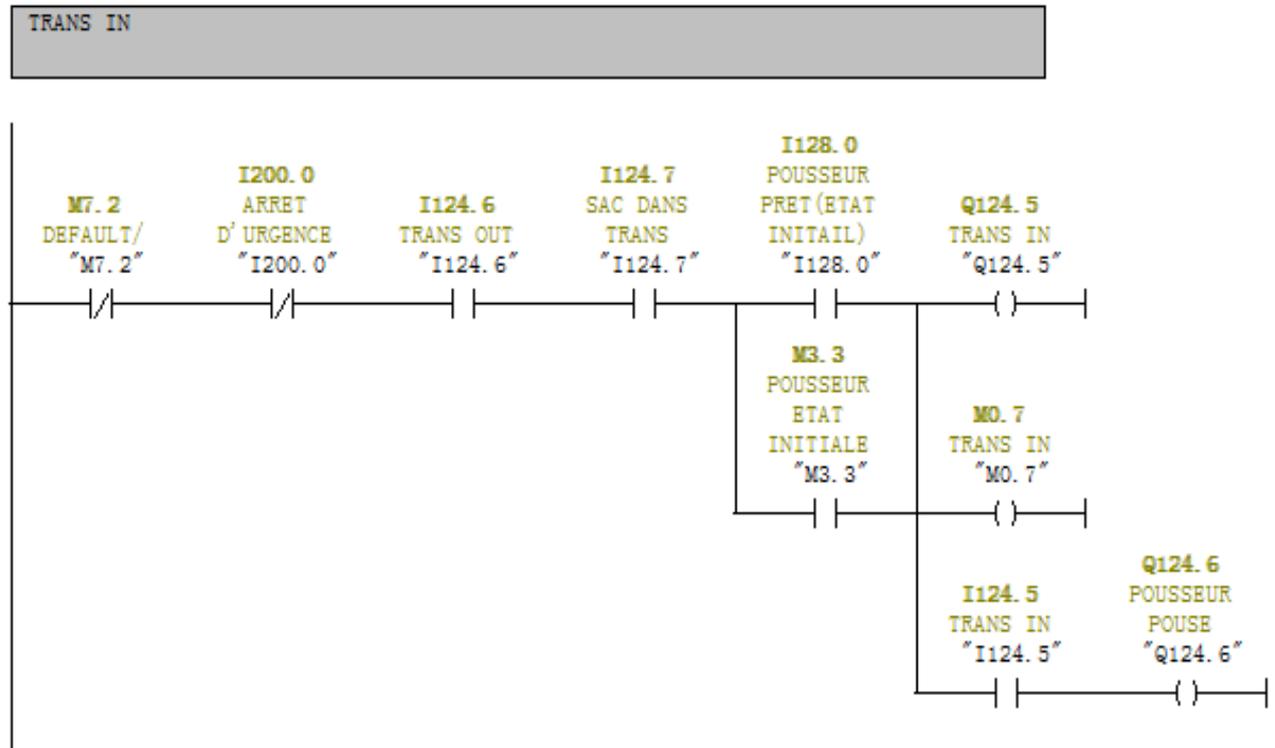


Figure III .12 Translateur IN

Chapitre03: Automatisation du système

✚ Réseaux 10: défaut Translateur IN

☐ Network 10 :

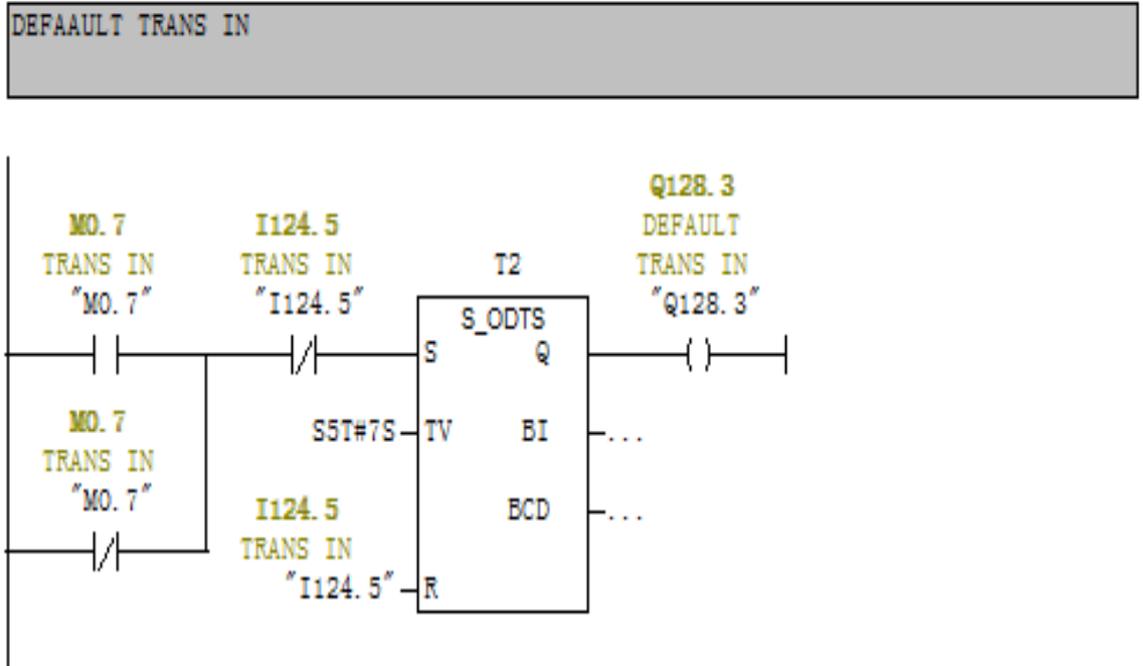


Figure III .13 défaut Translateur IN

✚ Réseaux 11: Mémoire Table Montant

☐ Network 11 :

MEMOIRE TABLE MONTANT

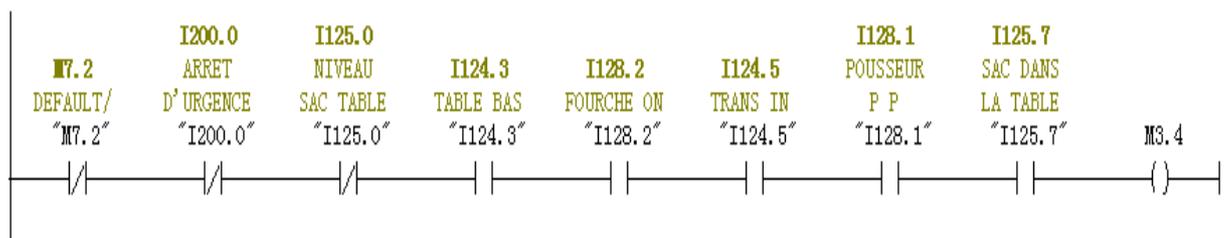


Figure III .14 mémoire Table Montant

Chapitre03: Automatisation du système

✚ Réseaux 12: Table Montant

☐ Network 12 :

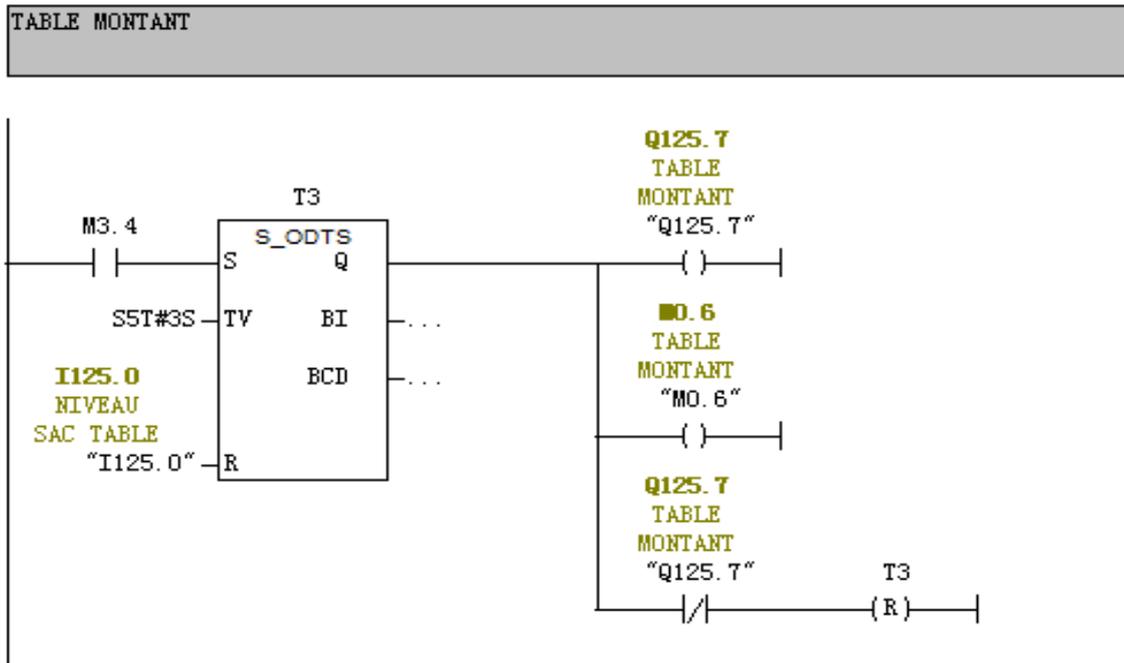


Figure III .15 Table Montant

✚ Réseaux 13: Fourche Off

☐ Network 13 :

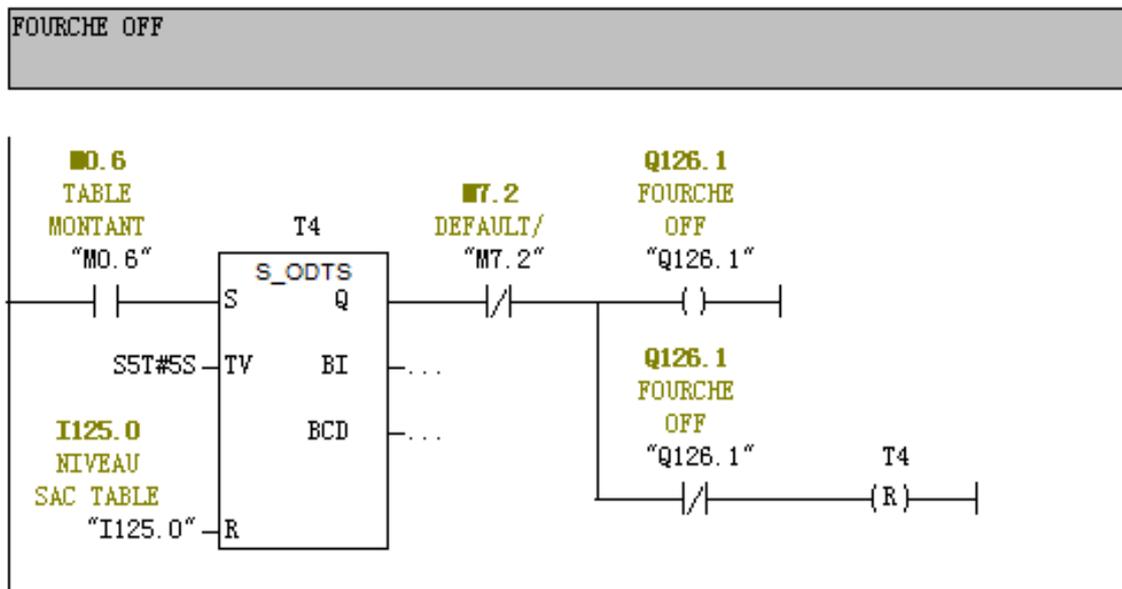


Figure III .16 Fourche Off

Chapitre03: Automatisation du système

+ Réseaux 14: défaut Table Montant

☐ Network 14 :

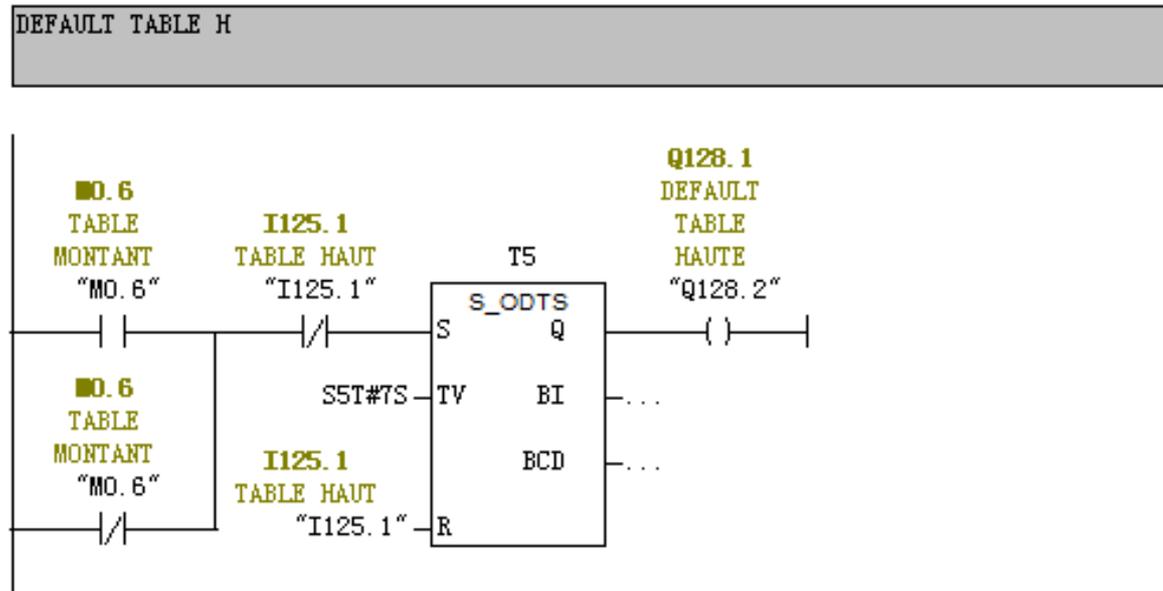


Figure III .17 défaut Table Montant

+ Réseaux 15: Fourche ON

☐ Network 15 :

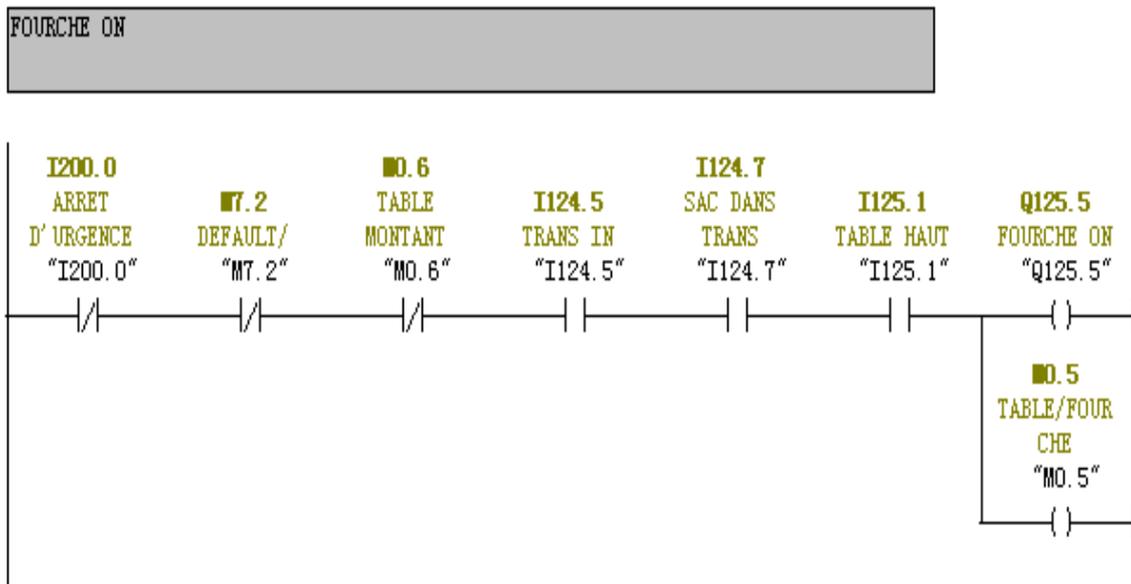


Figure III .18 Fourche ON

🚦 Réseaux 16: Table Descente

☐ **Network 16 :**

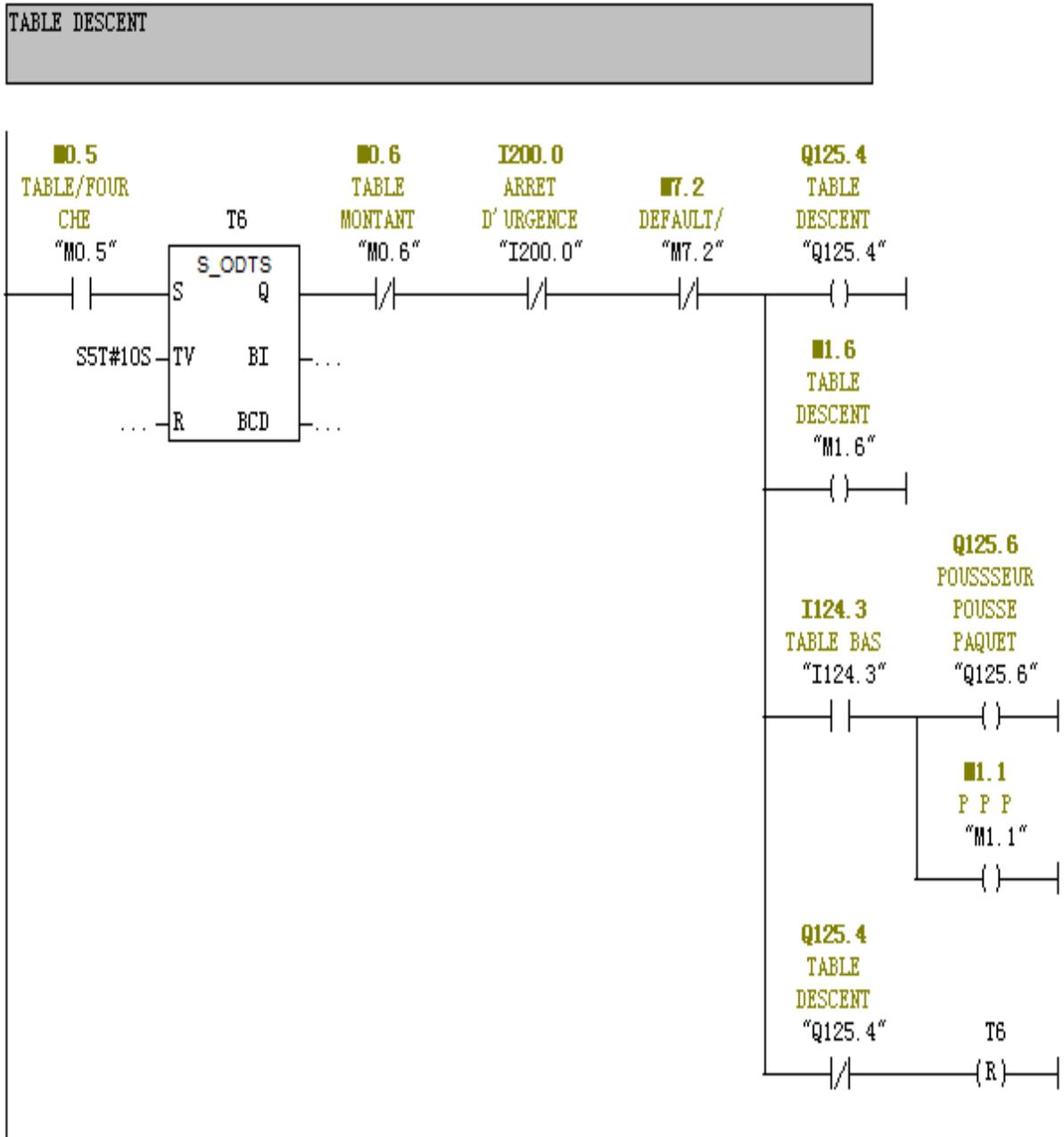


Figure III .19 Table Descente

Chapitre03: Automatisation du système

✚ Réseaux 17: défaut pousseur

☐ Network 17 : DFEAULT POUSSEUR

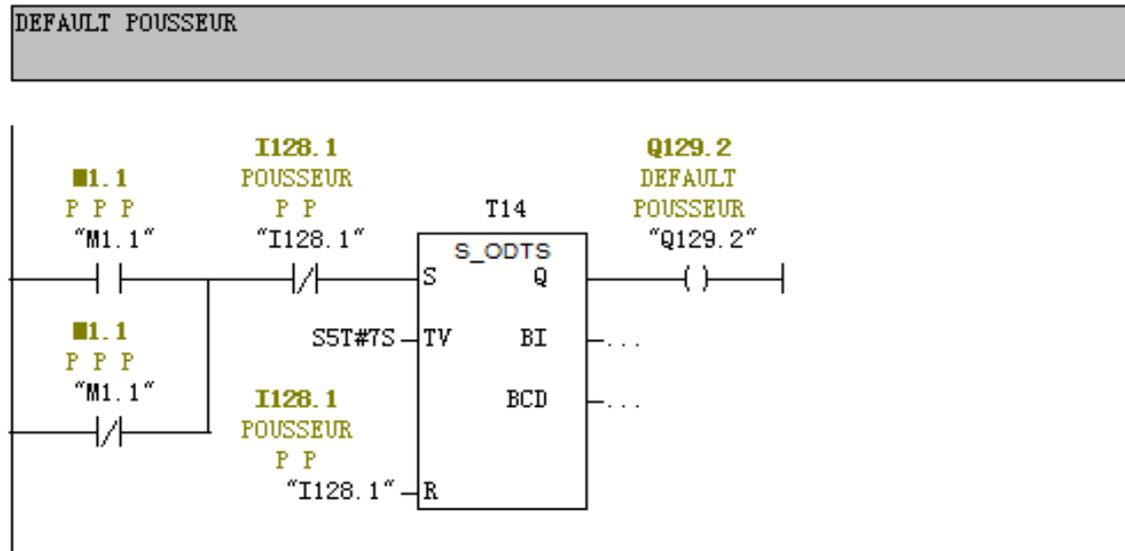


Figure III .20 défaut pousseur

✚ Réseaux 18: défaut Table descente

☐ Network 18 : ...

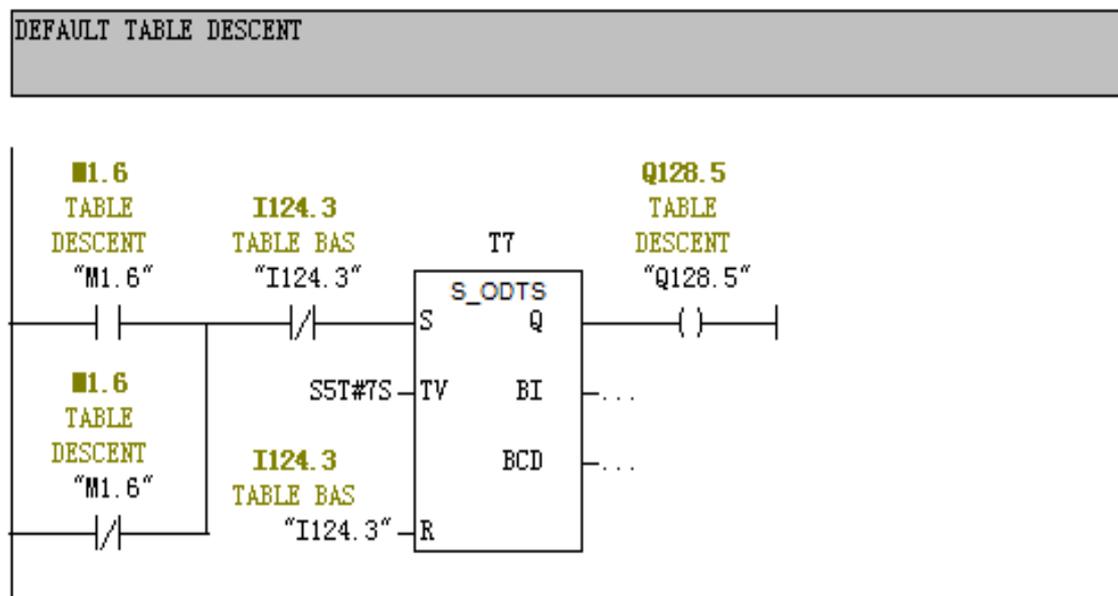


Figure III .21 défaut Table descente

Chapitre03: Automatisation du système

✚ Réseaux 19: pousseur état initiale

☐ Network 19 :

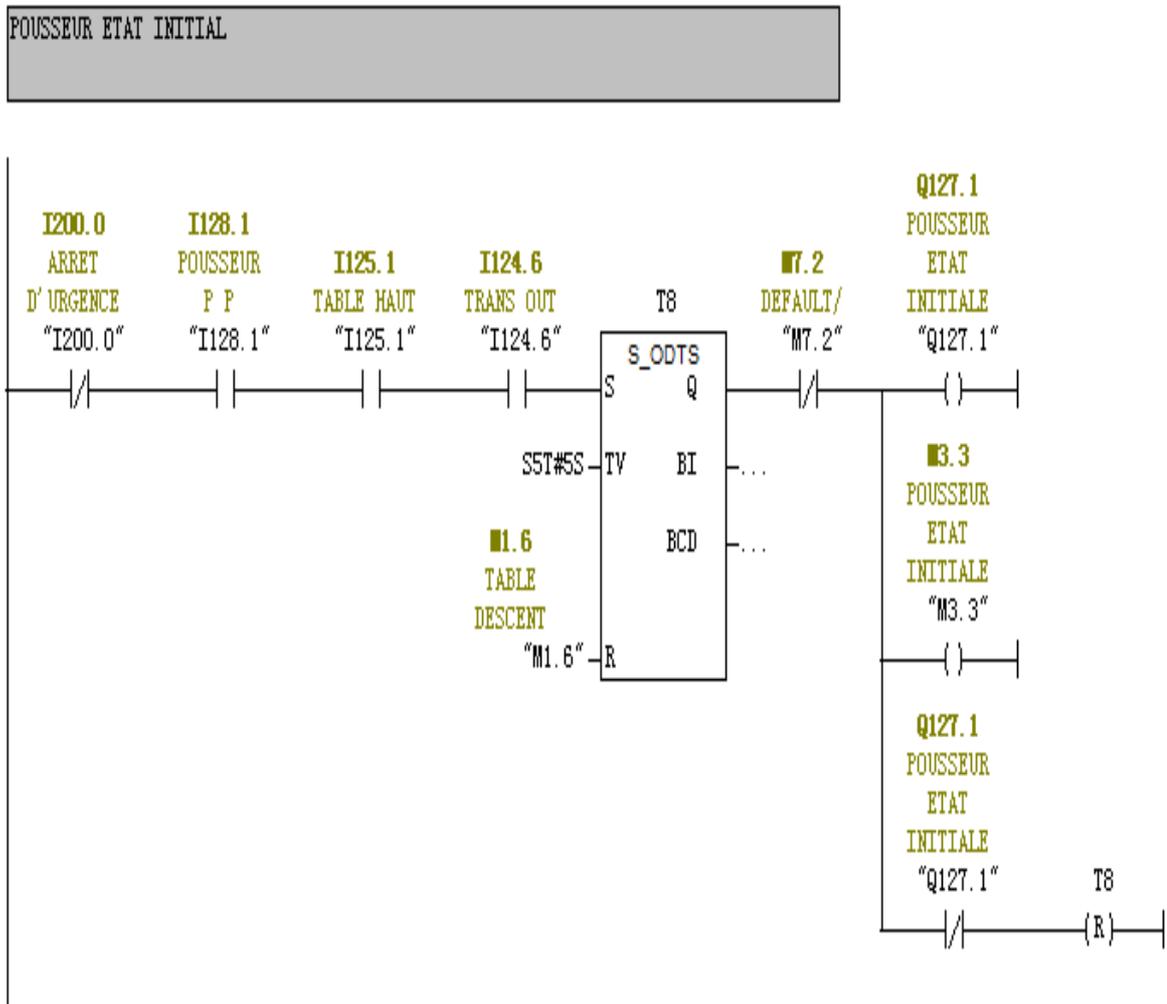


Figure III .22 pousseur état initiale

Chapitre03: Automatisation du système

✚ Réseaux 20: vérin position 1

☐ Network 20 :

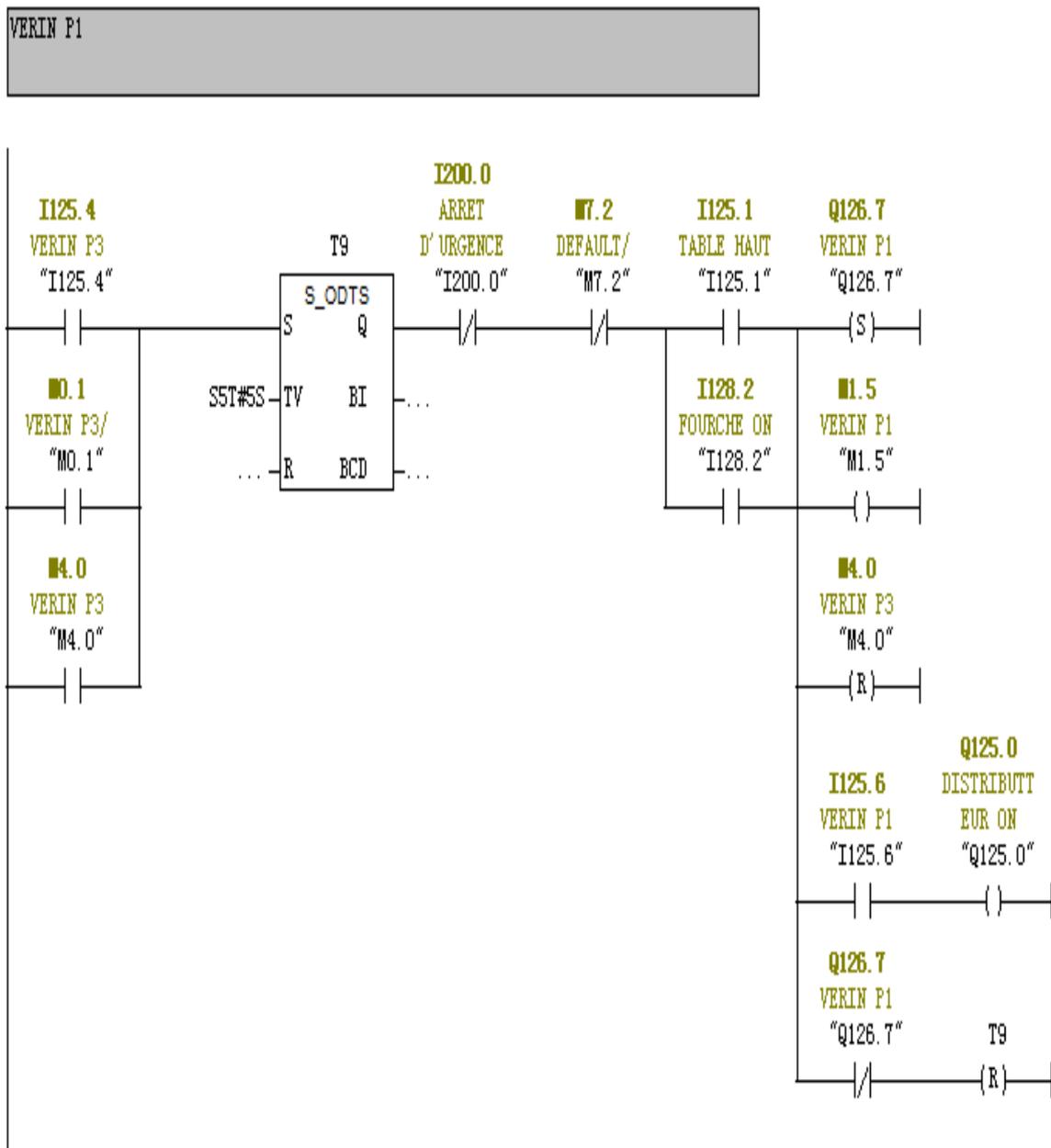


Figure III .23 vérin position 1

Chapitre03: Automatisation du système

✚ Réseaux 21: mémoire vérin position 2/3

☐ Network 21 :

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

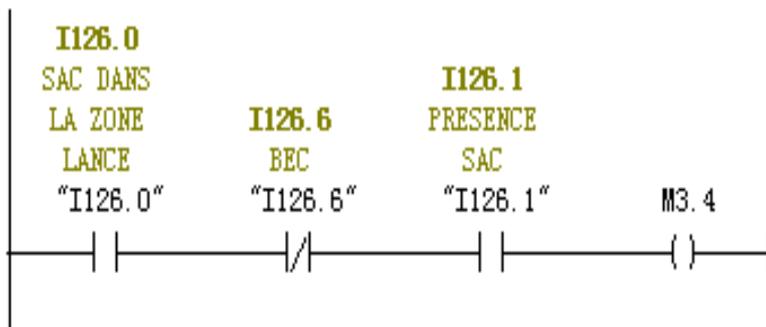


Figure III .24 mémoire vérin position 2/3

✚ Réseaux 22: vérin position 3 direct

☐ Network 22 :

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

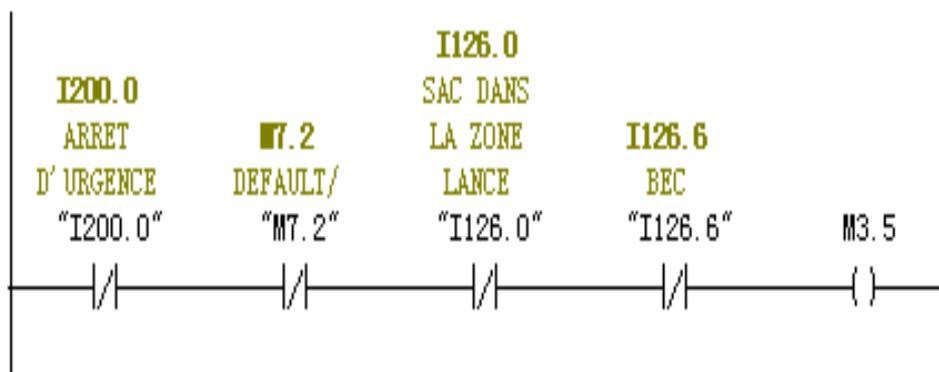


Figure III .25 vérin position 3 direct

🚧 Réseaux 23: vérin position 2/3

☐ Network 23 :

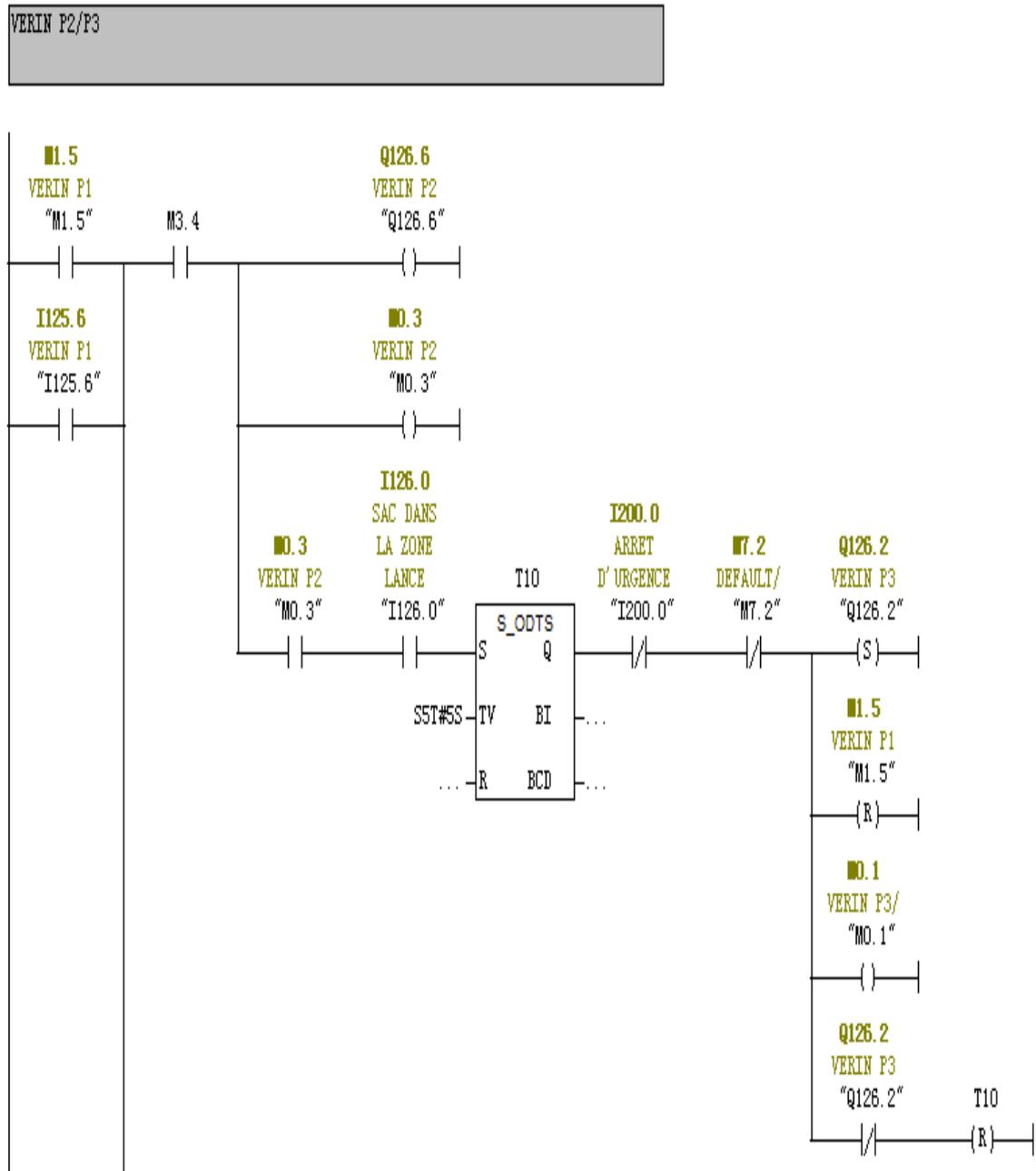


Figure III .26 vérin position 2/3 (1)

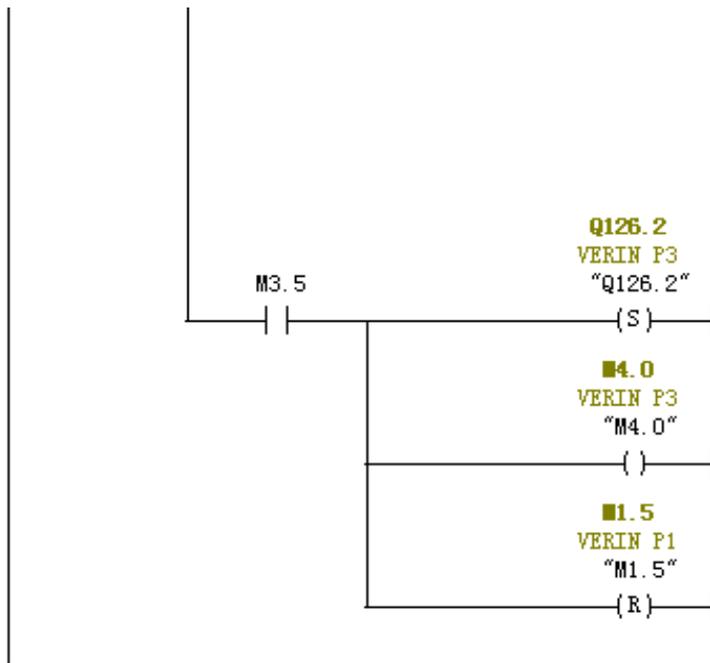


Figure III .27 vérin position 1/3 (2)

🚧 Réseaux 24: mémoire zone de lancement

☐ Network 24 :

LES CONDITIONS DE MARCHE ZONE DE LANCEMENT

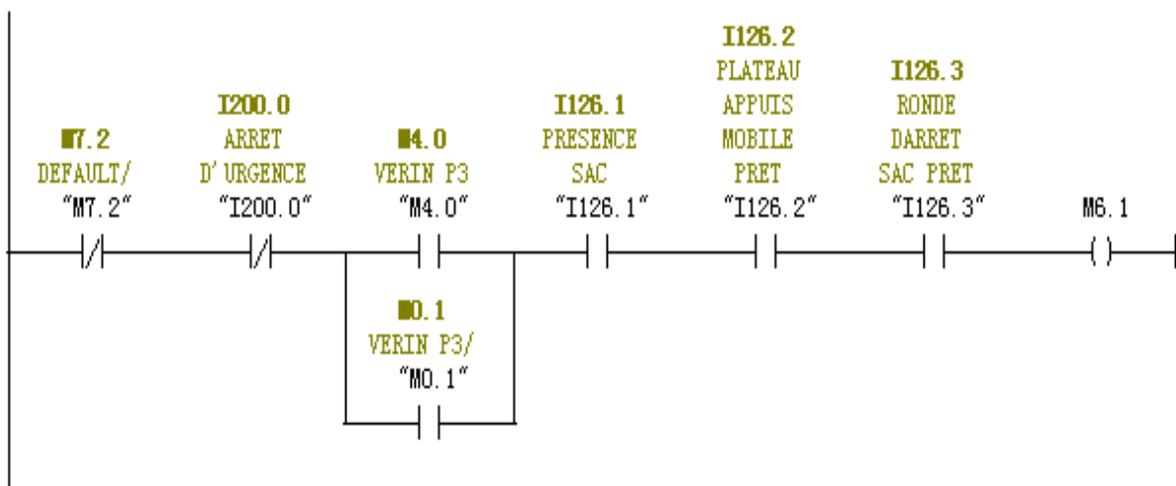


Figure III .28 mémoire zone de lancement

✚ Réseaux 25: marche la zone de lancement

☐ **Network 25 :**

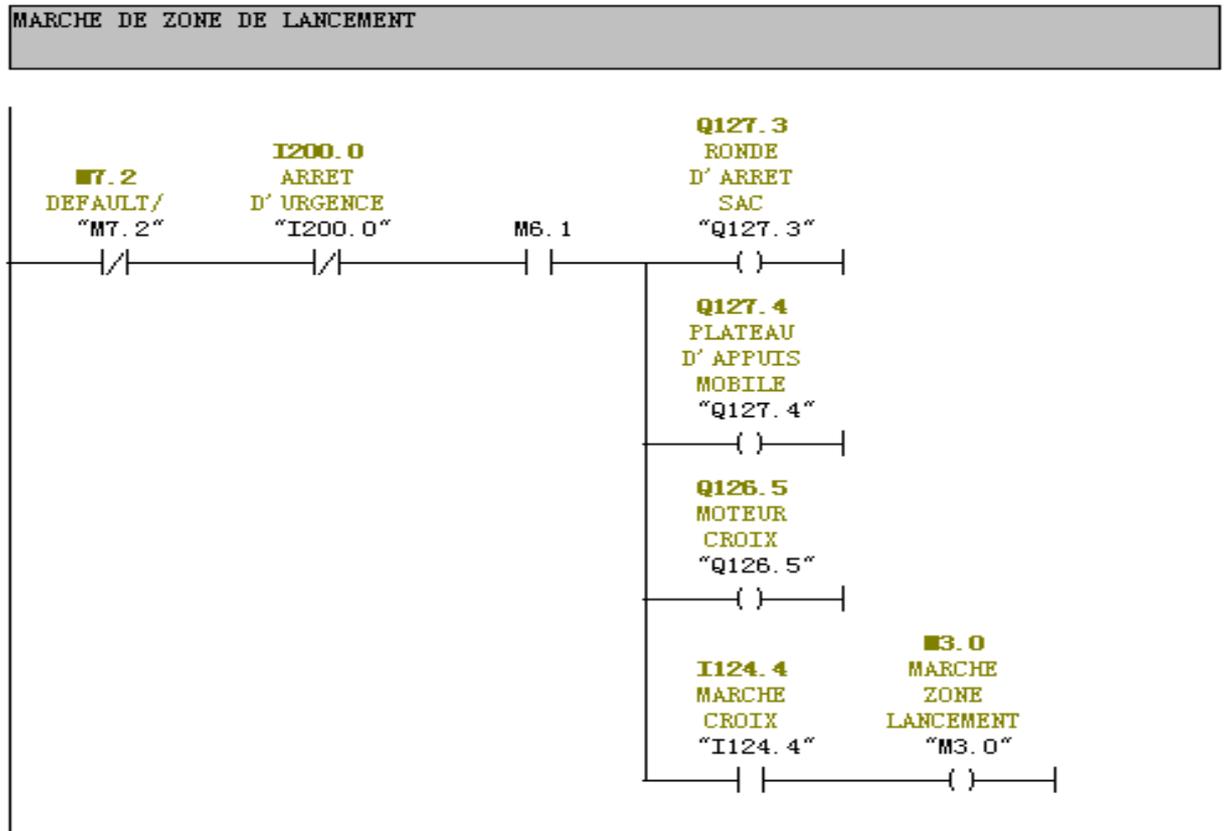


Figure III .29 marche la zone de lancement

✚ Réseaux 26: défaut croix

☐ **Network 26 :**

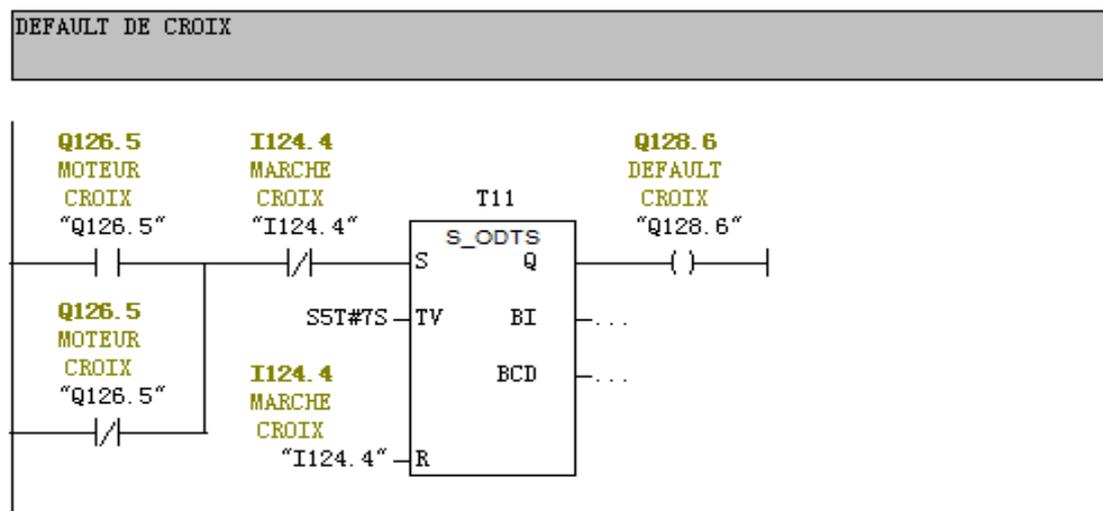


Figure III .30 défaut croix

Chapitre03: Automatisation du système

✚ Réseaux 27: mémoire de vérin et croix de lancement

☐ Network 27 :

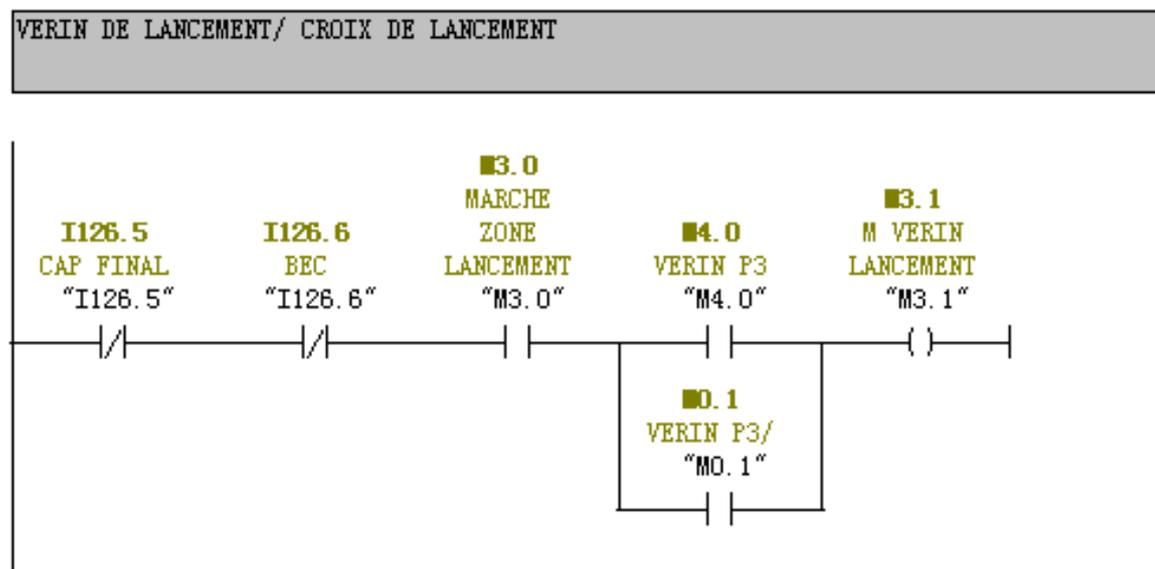


Figure III .31 Mémoire de vérin et croix de lancement

✚ Réseaux 28: vérin de lancement

☐ Network 28 :

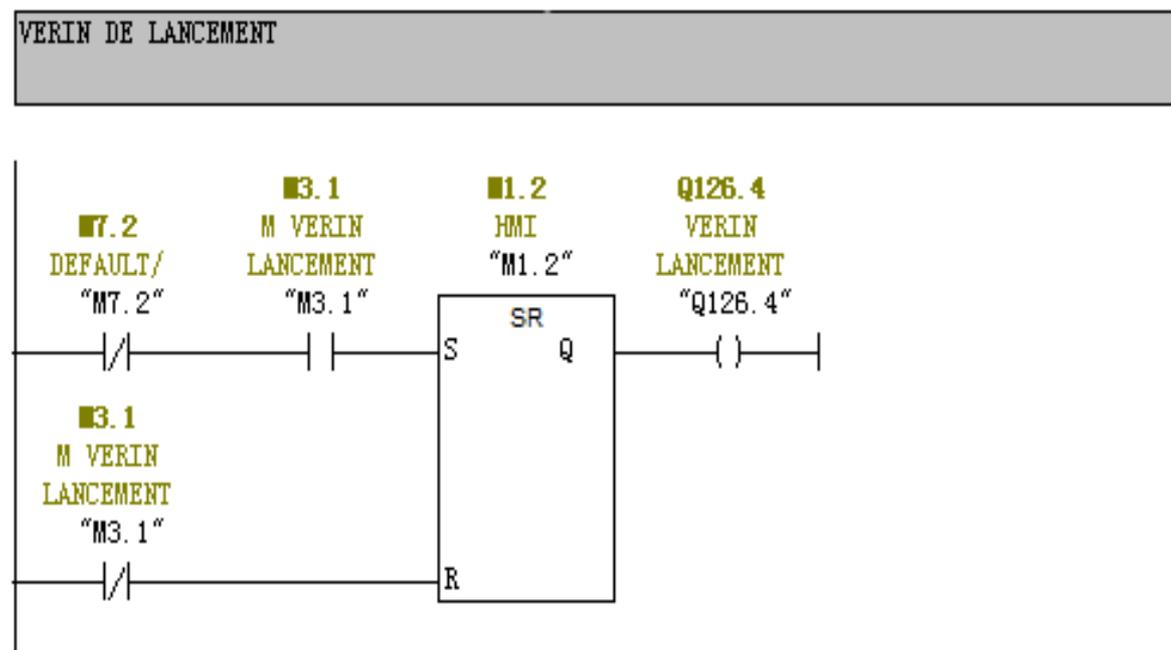


Figure III .32 vérin de lancement

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.

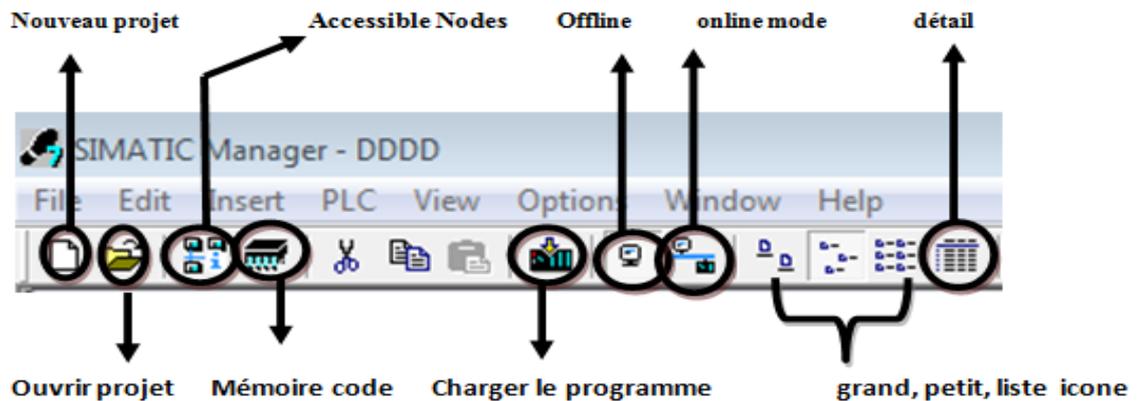


Figure III .33 Barre de simulation de STEP7

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

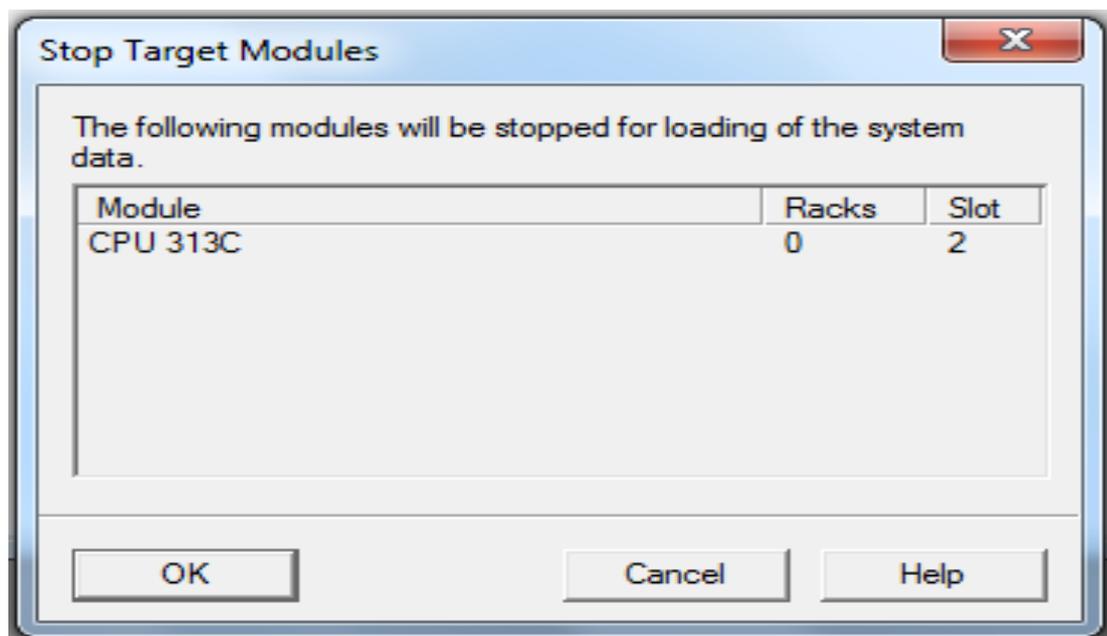


Figure III .34 Premier étape de charger

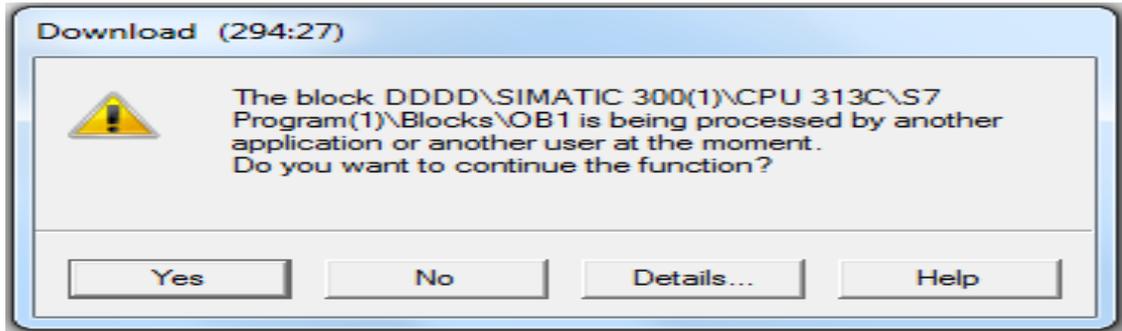


Figure III .35 Deuxième étape de charger

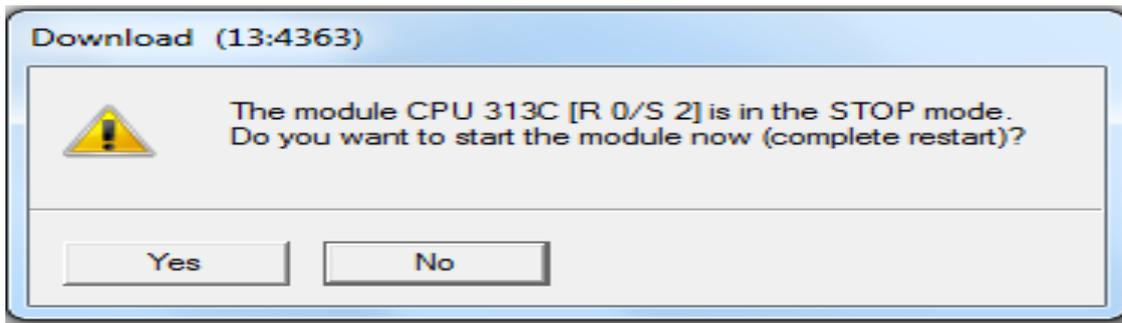


Figure III .36 Nouvelle de chargement CPU pour l'utilisation

✓ **Simulation le réseau de démarrage.**

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

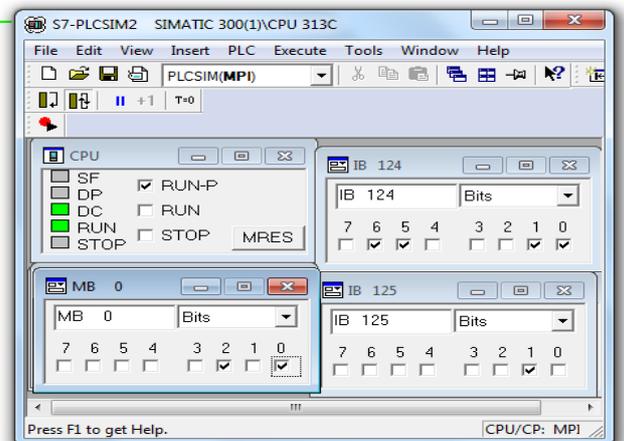
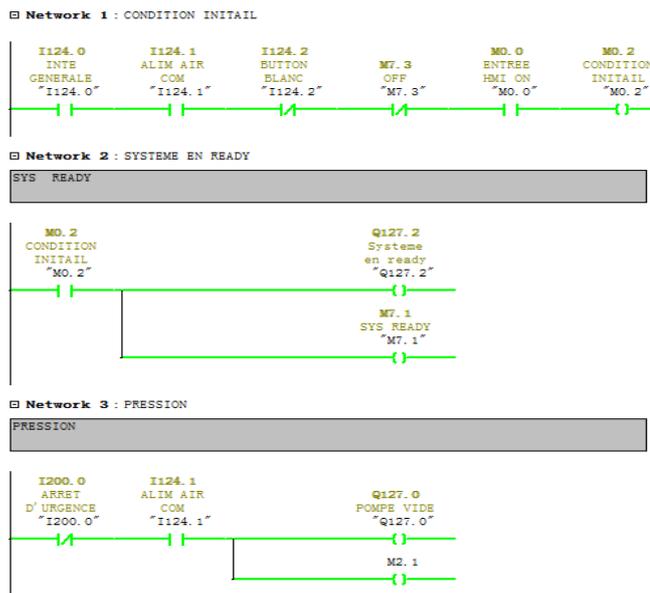


Figure III .37(1) Tableau de simulation pour le réseau 1

	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	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

Chapitre03: Automatisation du système

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

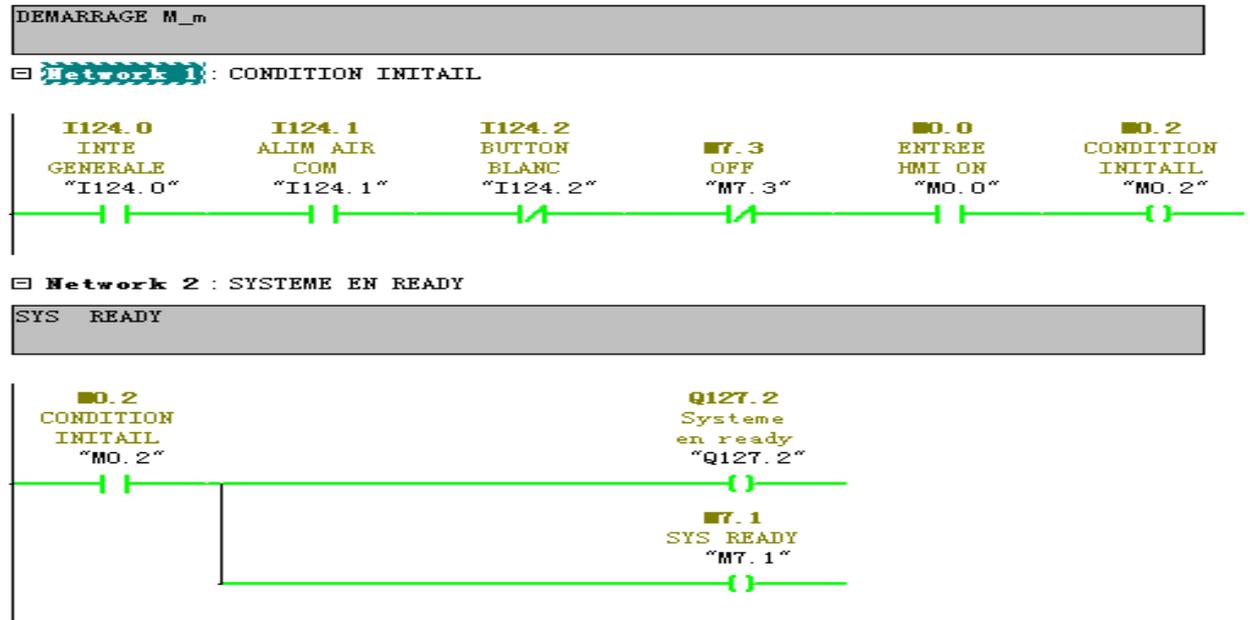


Figure III .38 Vue les réseaux de démarrage(1)

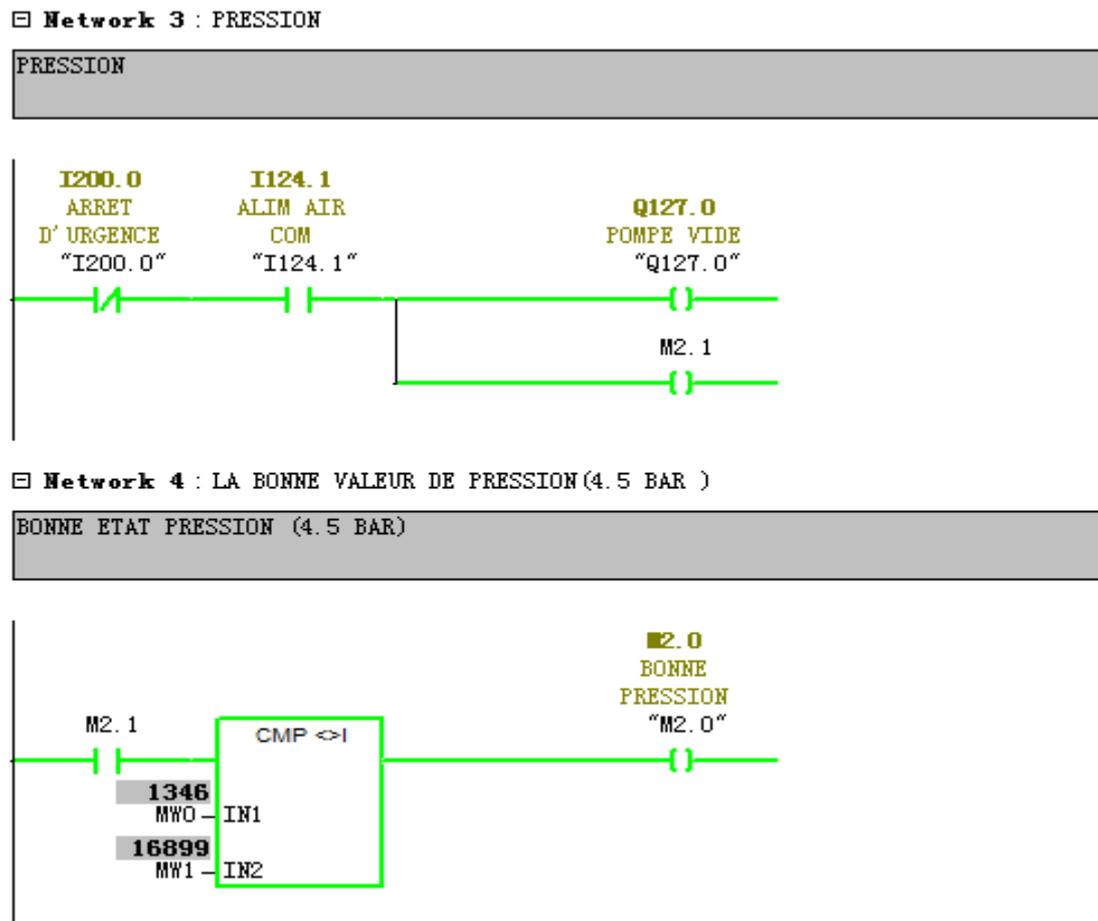


Figure III .39 Vue les réseaux de démarrages(2)

Chapitre03: Automatisation du système

Network 6 : DEMMARRAGE MACHINE

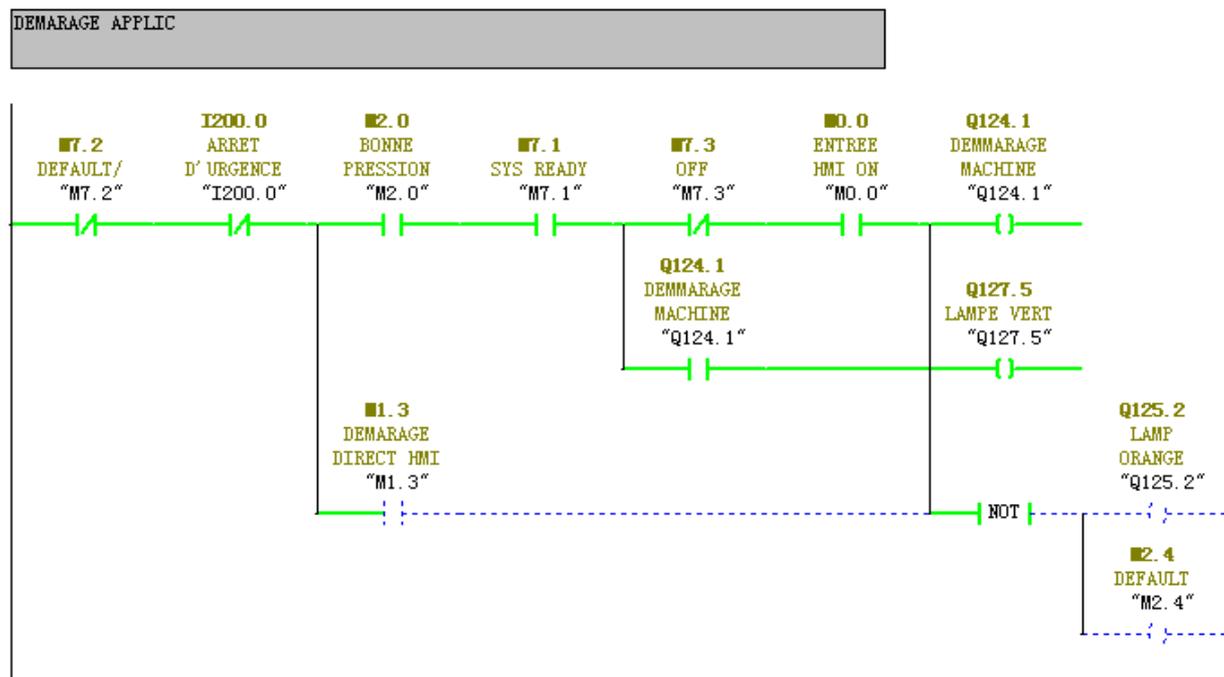


Figure III .40 Démarrage de la machine

✓ 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

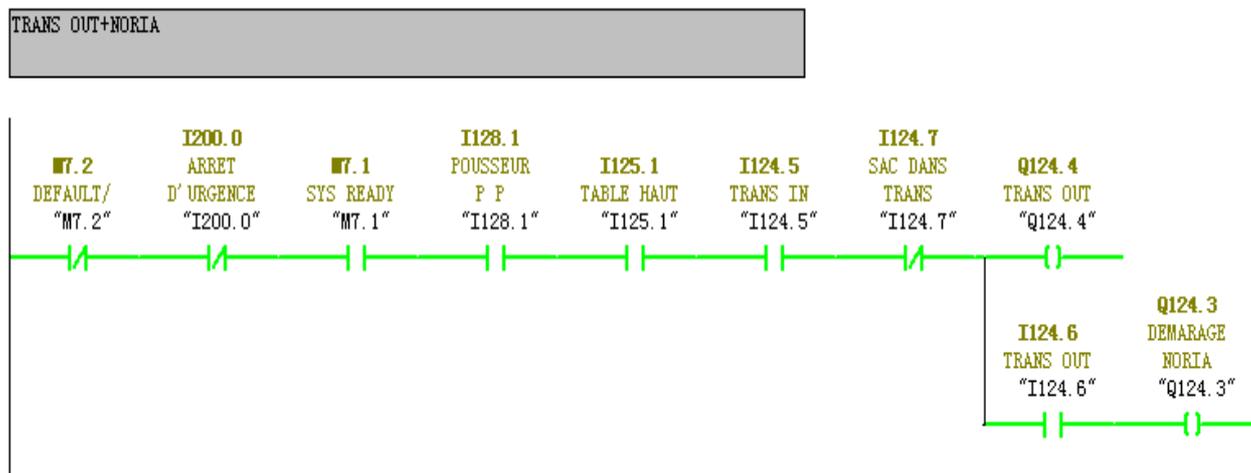


Figure III .41 Vue de translateur sortie avec démarrage de Noriamat

✓ Simuler le réseau de Translateur entré (IN):

Le translateur rentrer pour mis le sac à la table de relevage.

Chapitre03: Automatisation du système

	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	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

Network 9: TRANS IN

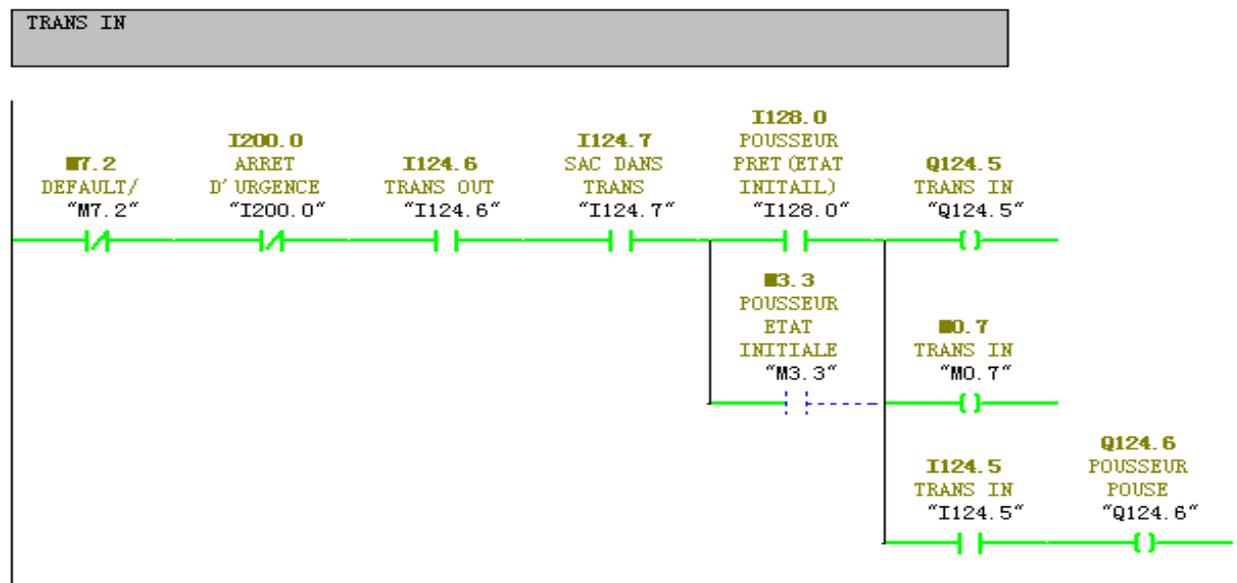


Figure III .43 Réseau de translateur entré(IN).

✓ Simuler le réseau de Table de relevage (montant).

Chapitre03: Automatisation du système

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

DDDD\SIMATIC 300(1) RUN

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

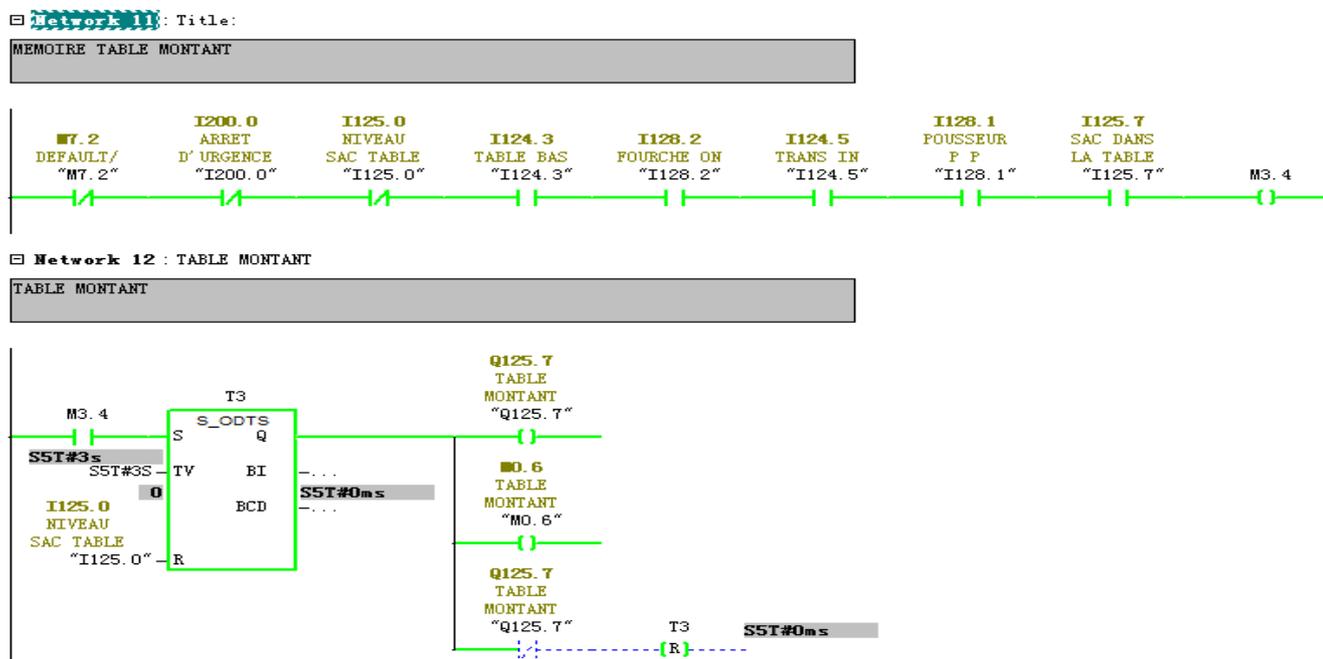


Figure III .45 Réseau de la table montant

Chapitre03: Automatisation du système

Pour garder le cycle marche et les sacs toujours présent, le fourche est travail quand le niveau de sac donné un signal pour laisse la table apporter les sacs a partir de translateur.

Network 13 : FOURCHE OFF

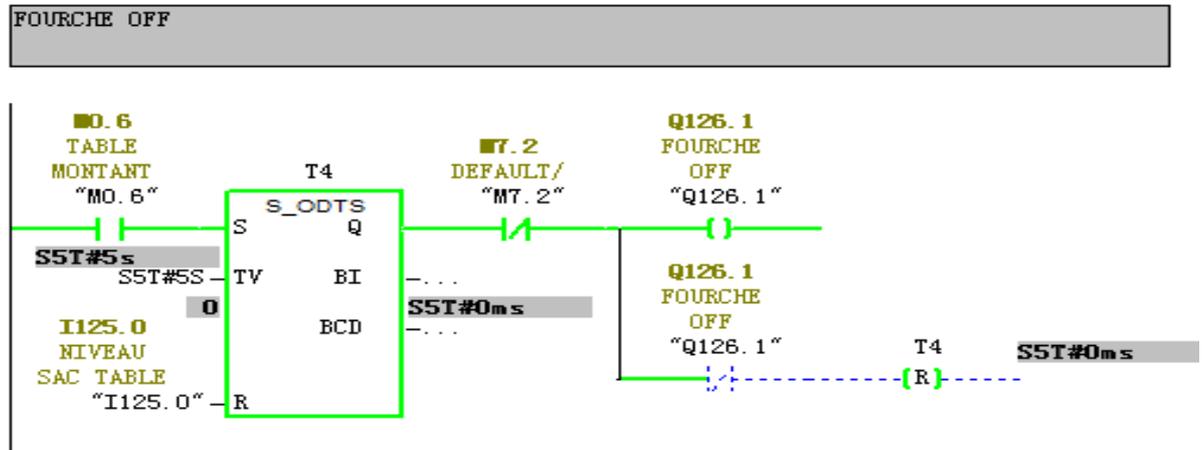


Figure III .46 Réseau de la fourche entrée (IN)

✓ Simuler le réseau de Table de relevage (descente).

	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	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

Chapitre03: Automatisation du système

Quand le capteur de niveau de sac dans la table donner un signal le fourche est travail (OUT) et la table descent.

▣ Network 16 : TABLE DESCENT

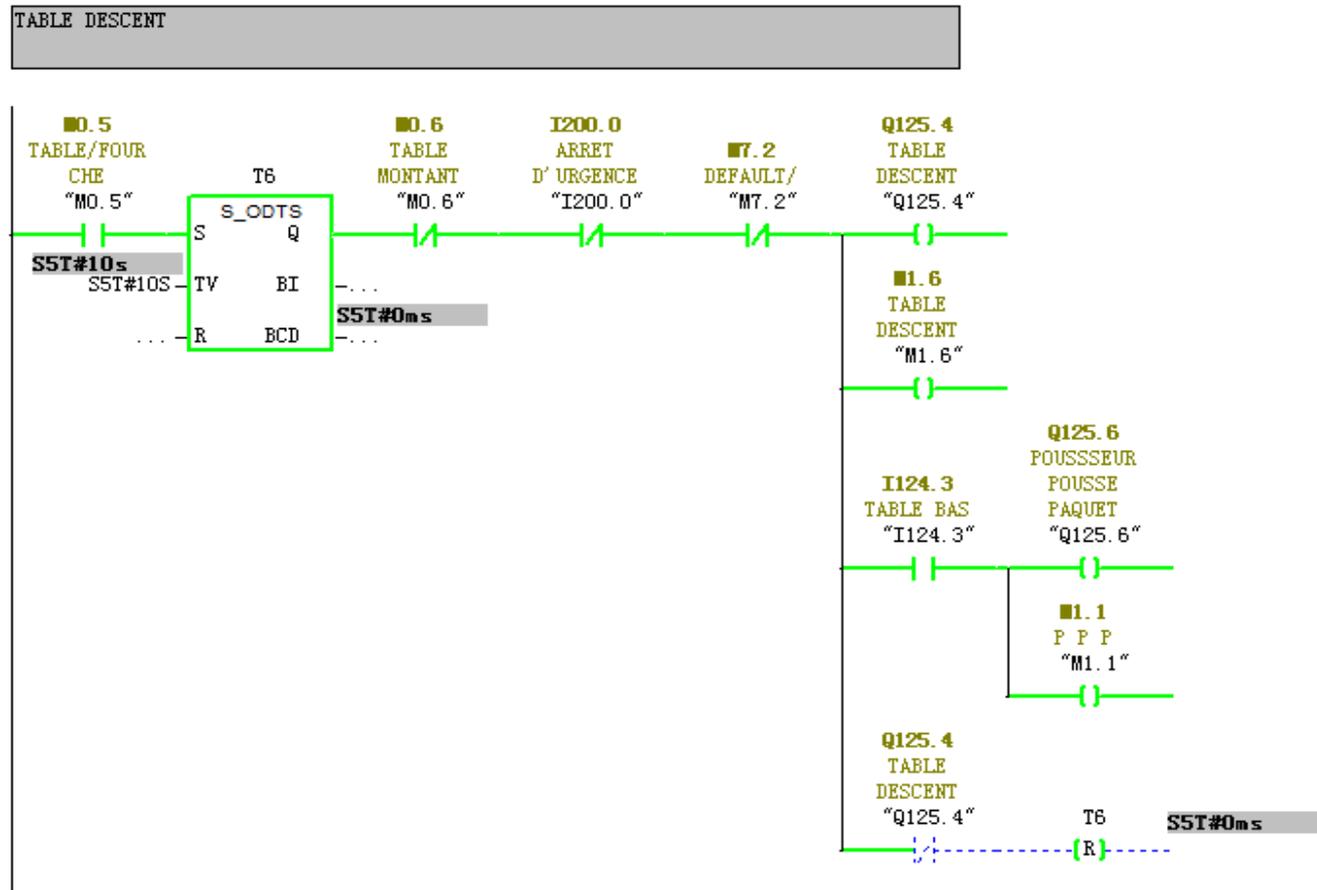


Figure III .48 Réseau de la table descente

▣ Network 15 : TEMPORISATEUR TABLE/FOURCHE

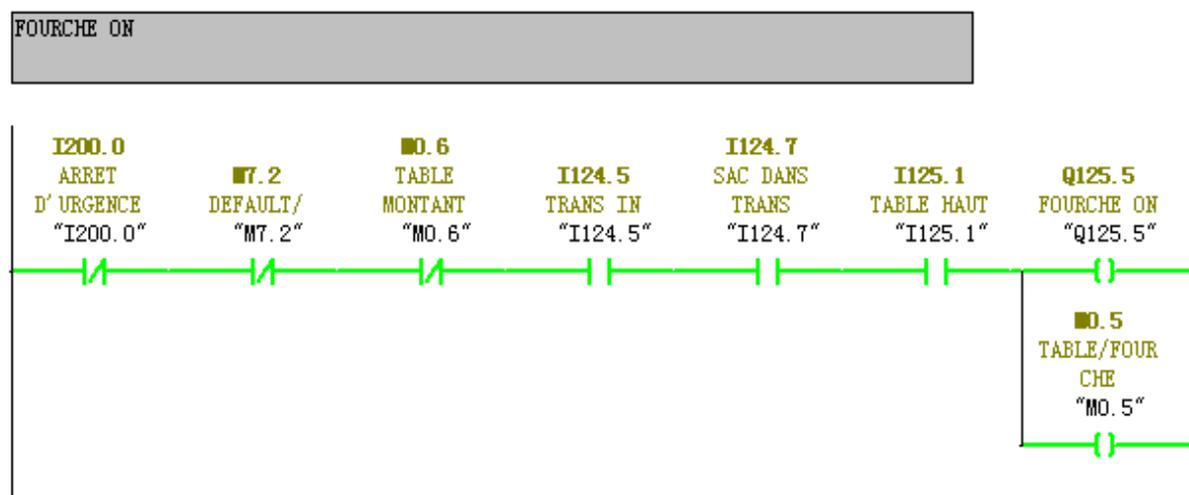


Figure III .49 Réseau de fourche ON

Chapitre03: Automatisation du système

✓ Simuler le réseau de pousseur à l'état initial

Qu'and la table de relevage montant et le translateur en dehors, le pousseur reset a la position initiale pour fonctionner autre fois (comme un boucle).

Network 19: POUSSEUR ETAT INITIALE

POUSSEUR ETAT INITIAL

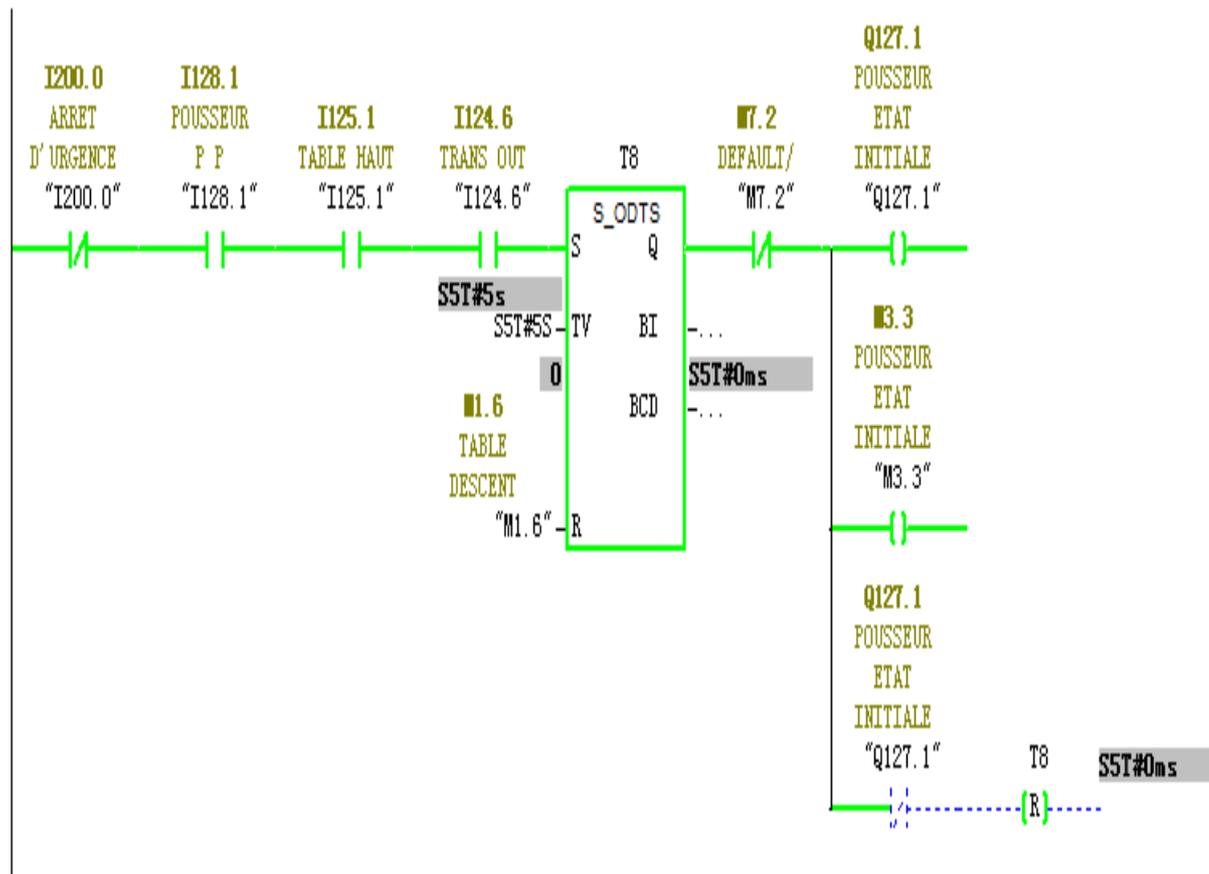


Figure III .50 Réseau de pousseur état initiale.

✓ Simuler le vérin de lancement (position 1):

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

Chapitre03: Automatisation du système

	Address	Symbol	Display	Status	value	Modify
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)

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

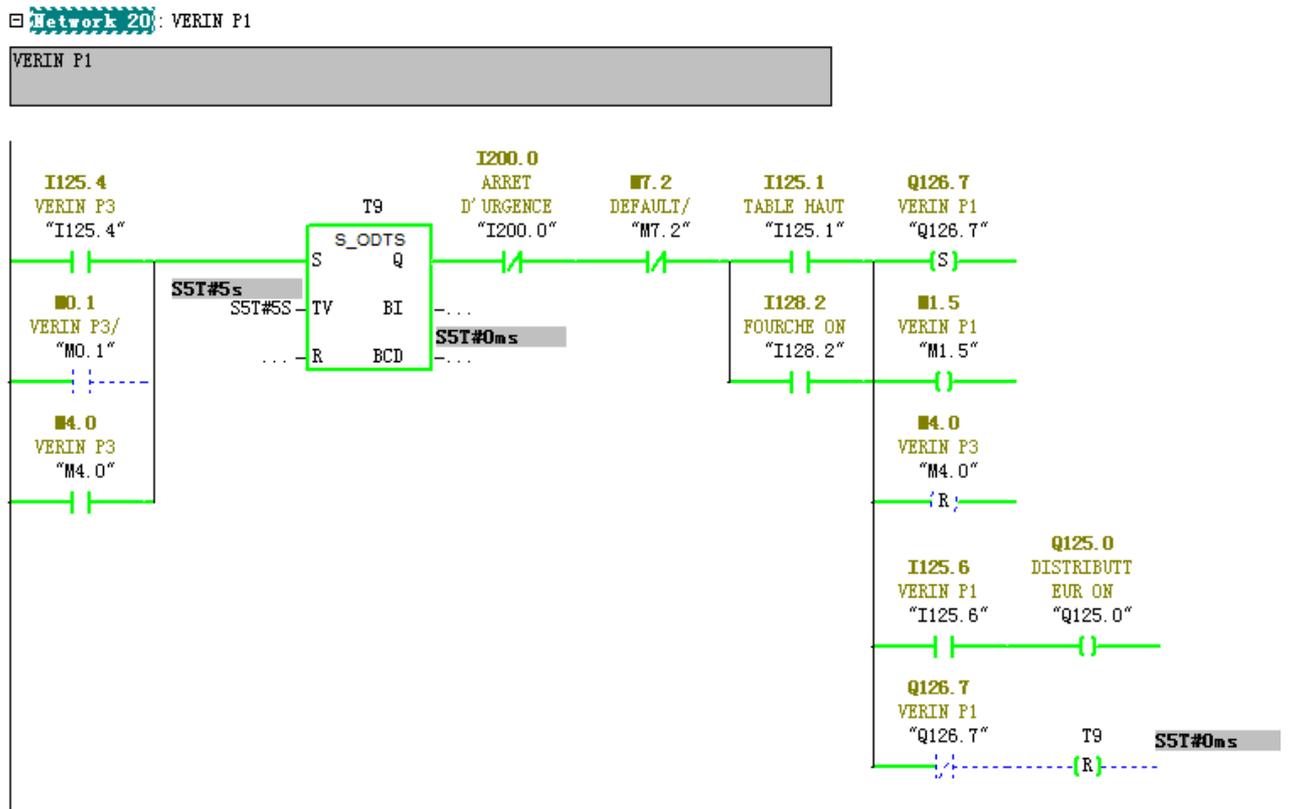


Figure III .52 Réseau de vérin en position1

Chapitre03: Automatisation du système

- ✓ Simuler le vérin de lancement (position 2/3):

	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	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)

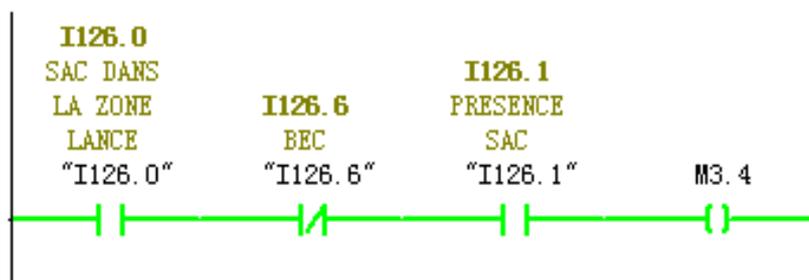


Figure III .54 Réseau de vérin en position2(1)

Chapitre03: Automatisation du système

Network 22: Title:

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



Figure III .56 Réseau de vérin en position3(1)

Network 23: VERIN P2/P3

VERIN P2/P3

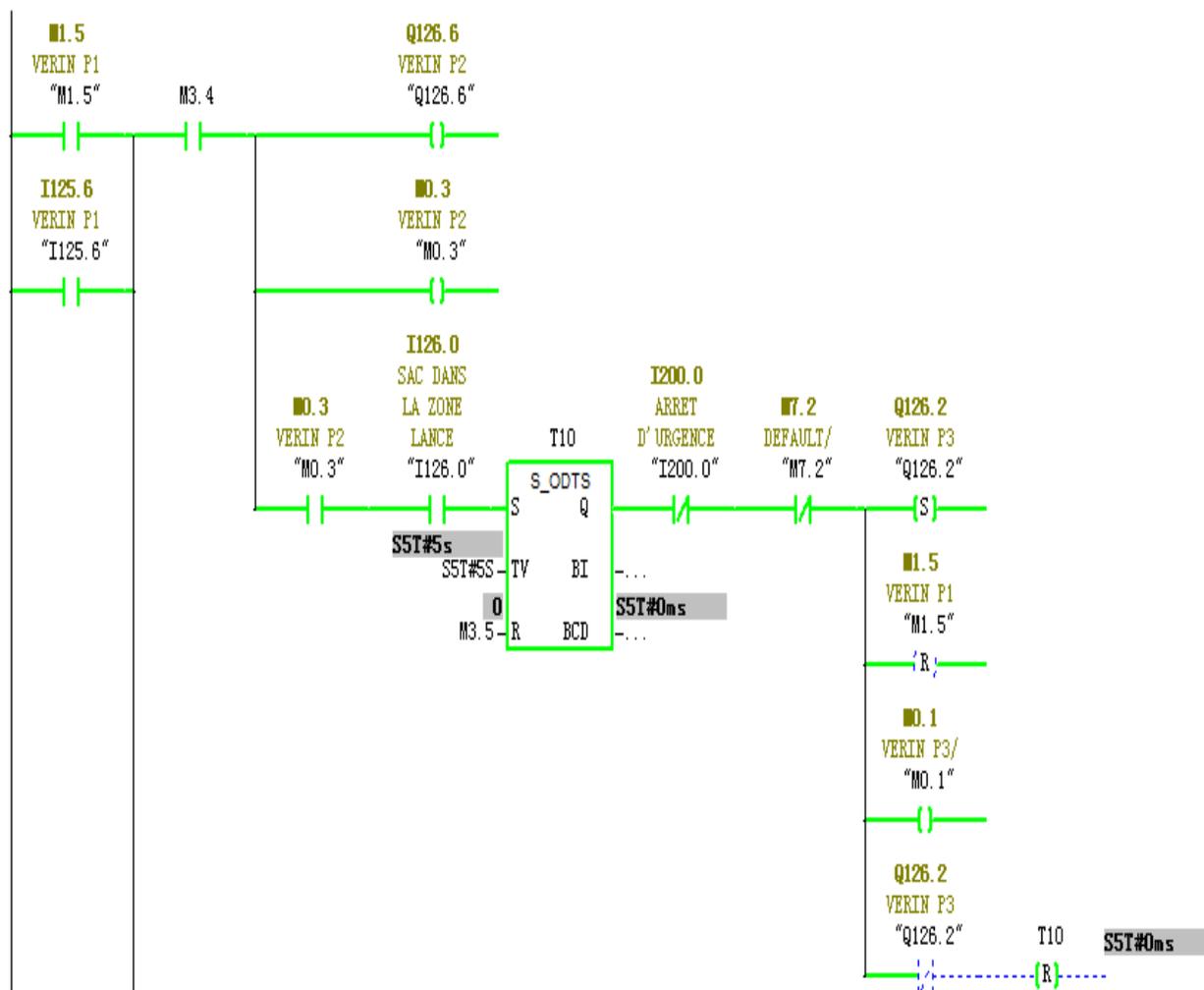


Figure III .57 Réseau de vérin en position2(2)

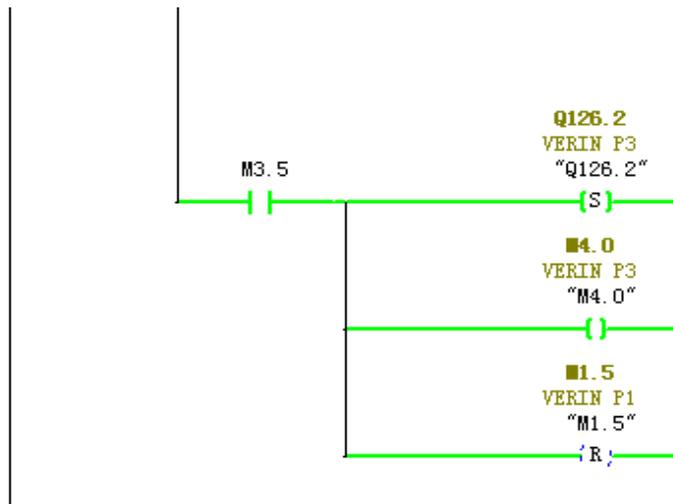


Figure III .58 Réseau de vérin en position3(2)

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	<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 .59 Tableau de simulation pour le réseau vérin P3

Chapitre03: Automatisation du système

✓ Simuler le réseau de la zone lancement:

C'est une zone très tâche pour de liaison 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	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	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	

Figure III .60 Tableau de simulation pour zone de lancement

Network 24: ZONE DE LANCEMENT

LES CONDITIONS DE MARCHE ZONE DE LANCEMENT

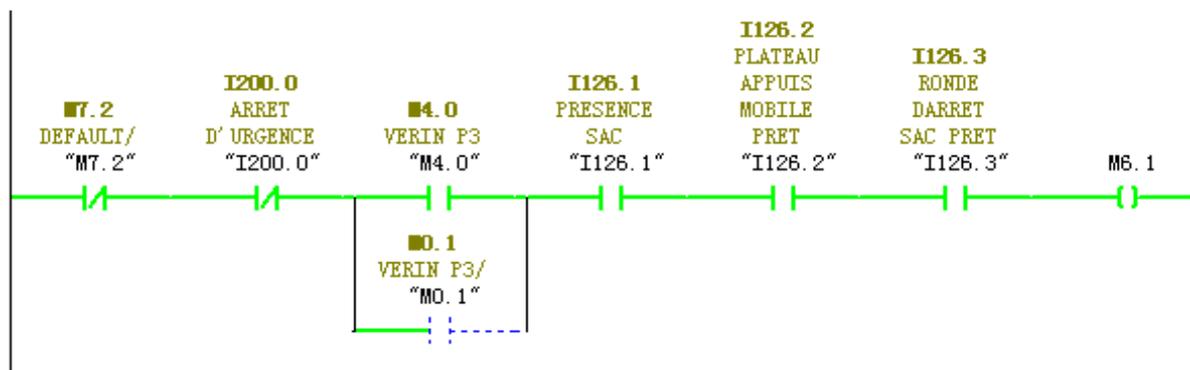


Figure III .61 Réseau la zone de lancement(1)

Chapitre03: Automatisation du système

Network 25: LANCEMENT

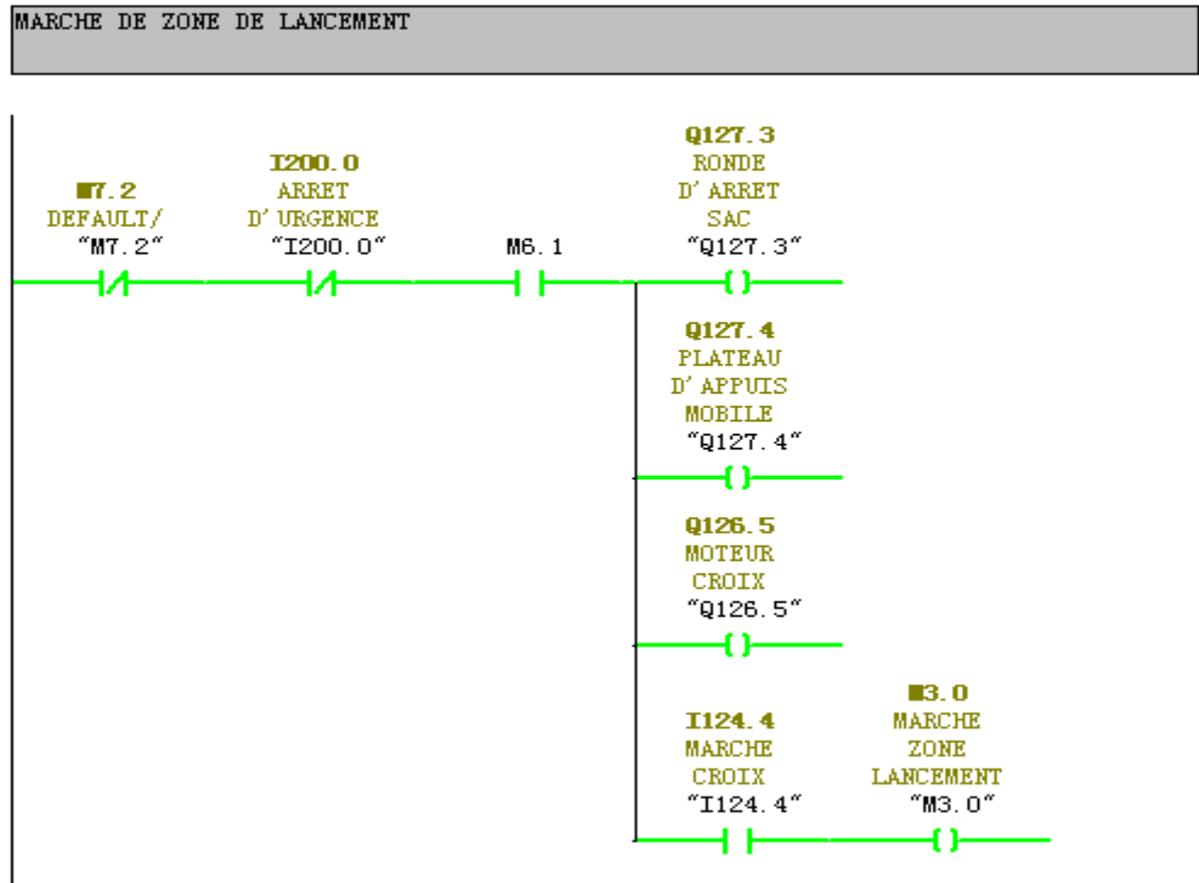


Figure III .62 Réseau la zone de lancement(2)

✓ Simuler le réseau de vérin lancement:

Network 27 : VERIN DE LANCEMENT

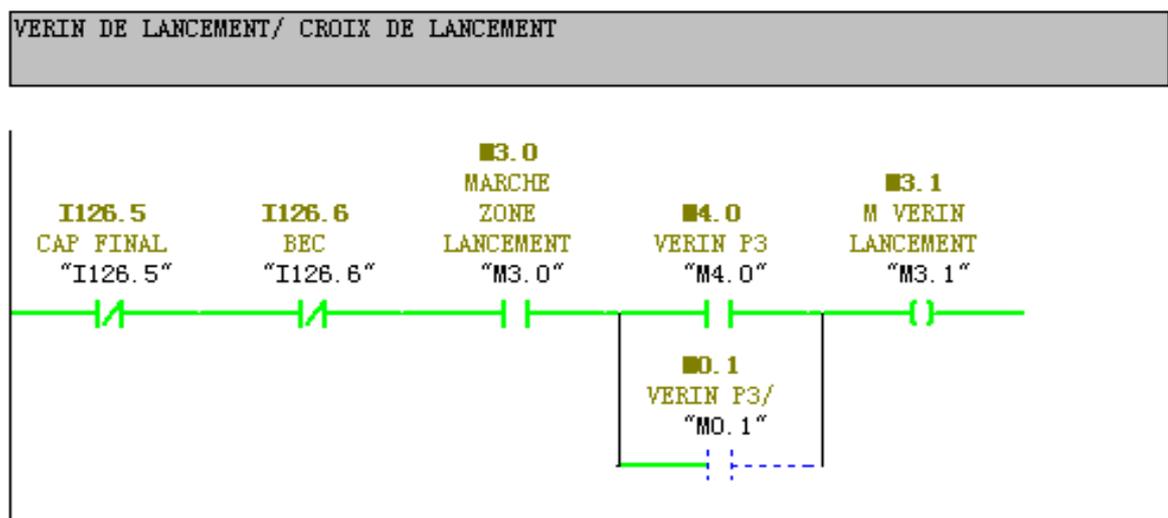


Figure III .63 Réseau de vérin lancement(1)

Chapitre03: Automatisation du système

☐ Network 28 : SAC VERS L'ENCHASEUSE

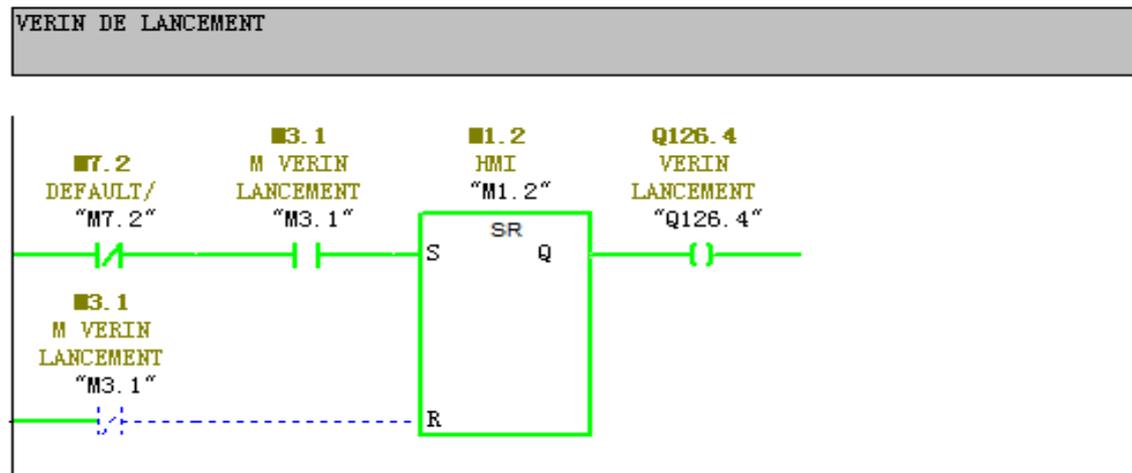


Figure III .64 Réseau de vérin lancement(2)

Var - [Variable table 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 .65 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.

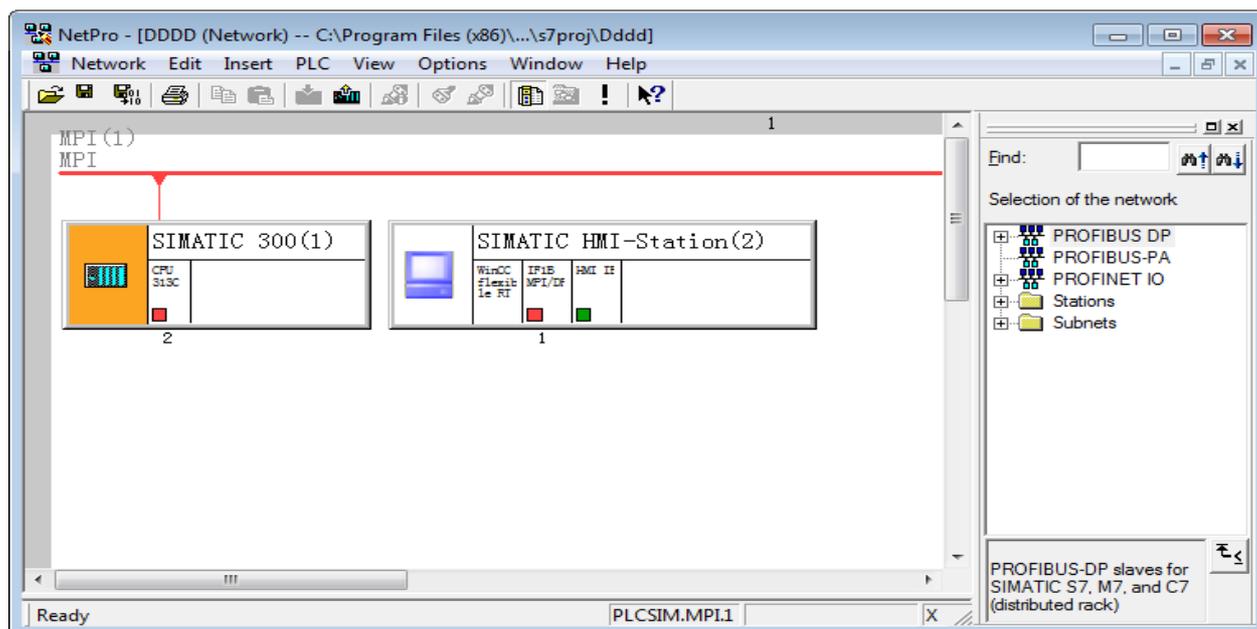


Figure III .66 Liaison automate S7-300 et HMI

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

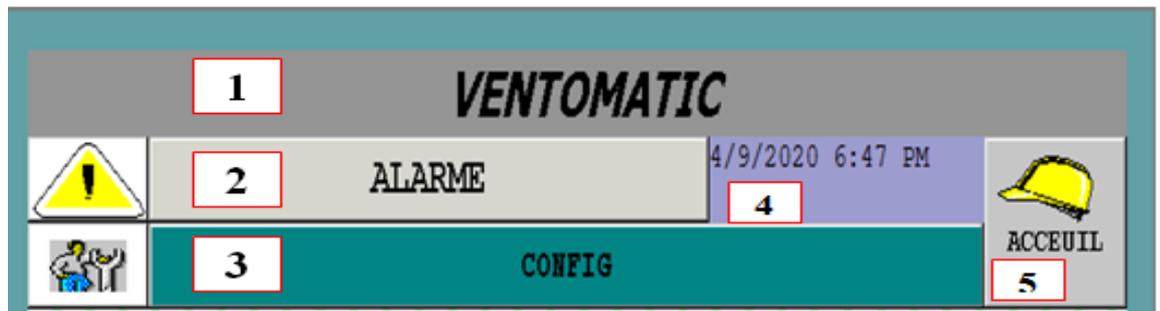
Pour réaliser la supervision il faut d'abord créer un tableau de variables qu'on va commander avec les différents éléments existant sur les vues de la supervision, sur notre tableau il y'a des variables de différents type (BOOL, WORD, TIME...ETC) puisque chaque variable dans la supervision correspond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

Chapitre03: Automatisation du 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:

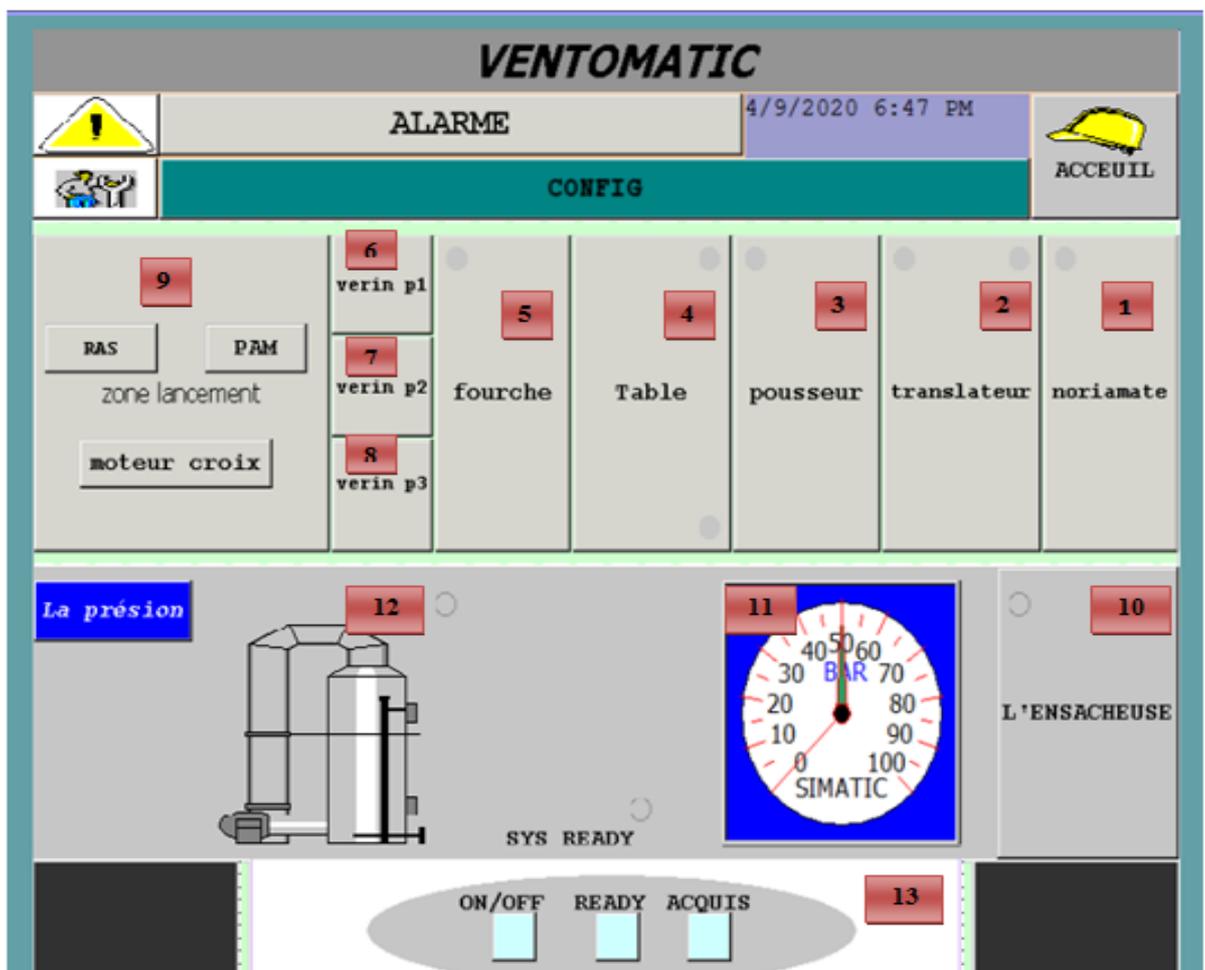


Figure III .67 Page graphique principale

1:état de Noriamat ON/OFF

2: état translateur IN/OUT

Chapitre03: Automatisation du système

- 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:

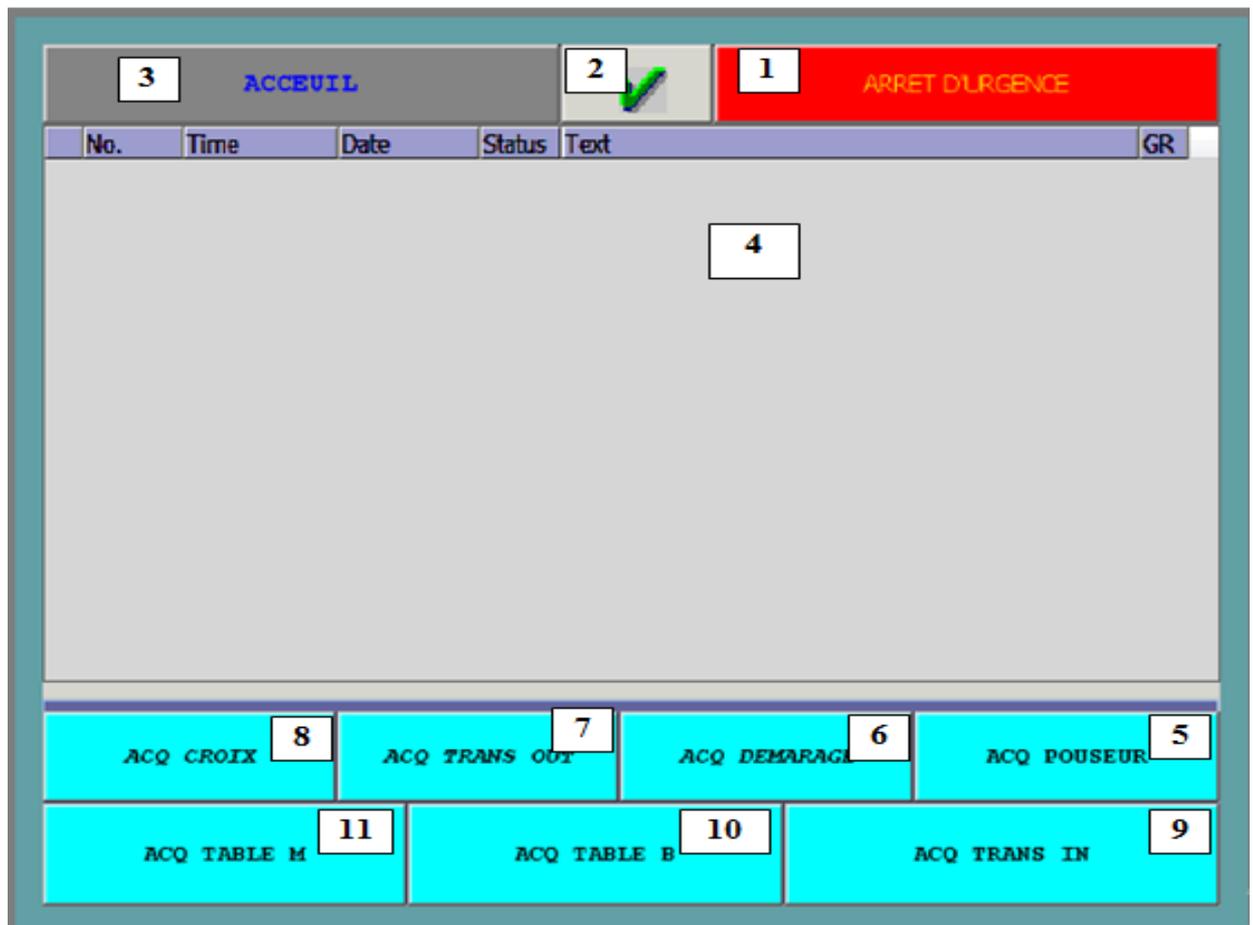


Figure III .68 Page graphique des messages d'alarmes

- 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

Chapitre03: Automatisation du 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:

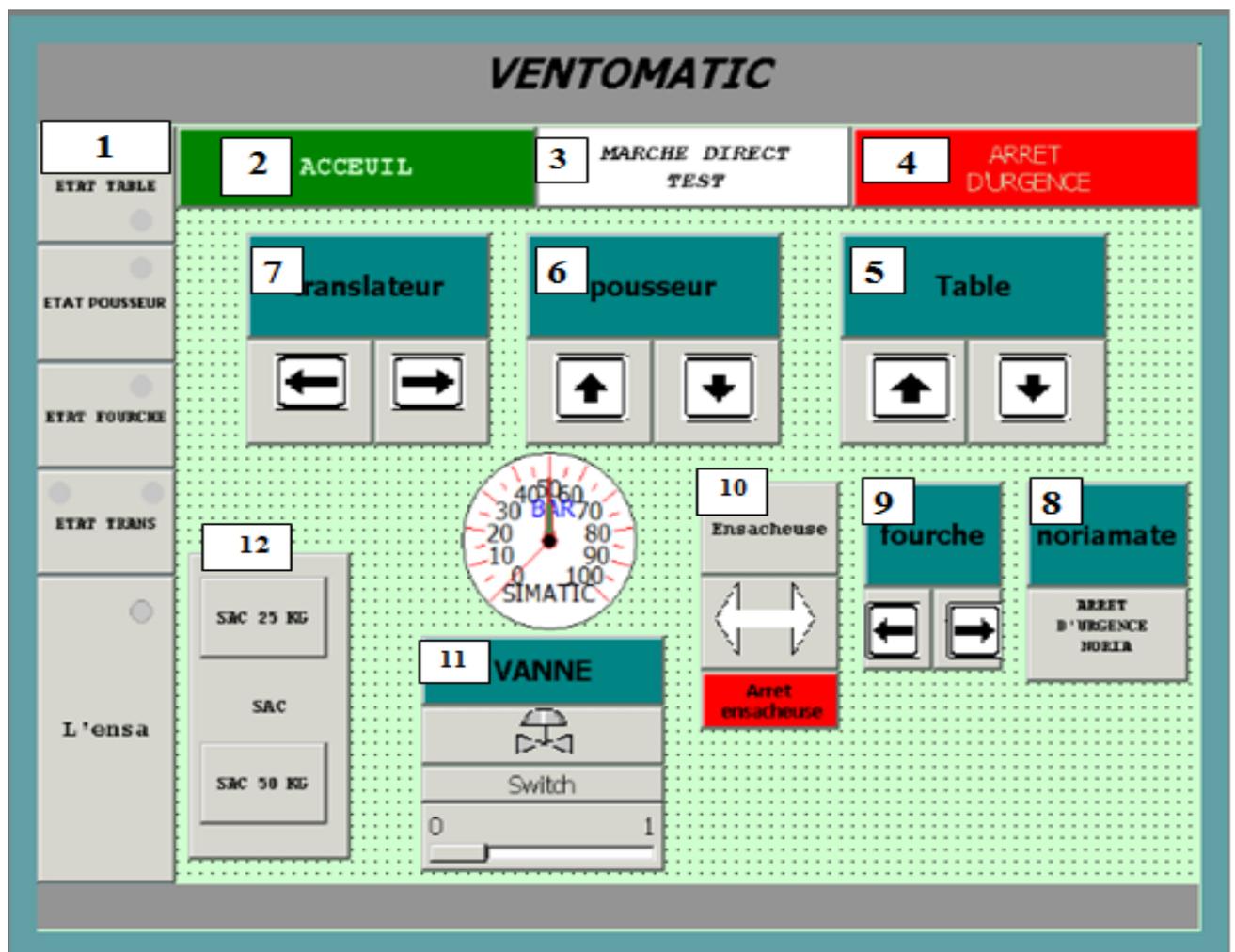


Figure III .69 Page graphique de la configuration machine

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:délacer le pousseur à l'etat initiale

7:déplacer translateur IN/OUT

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

Chapitre03: Automatisation du 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:

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

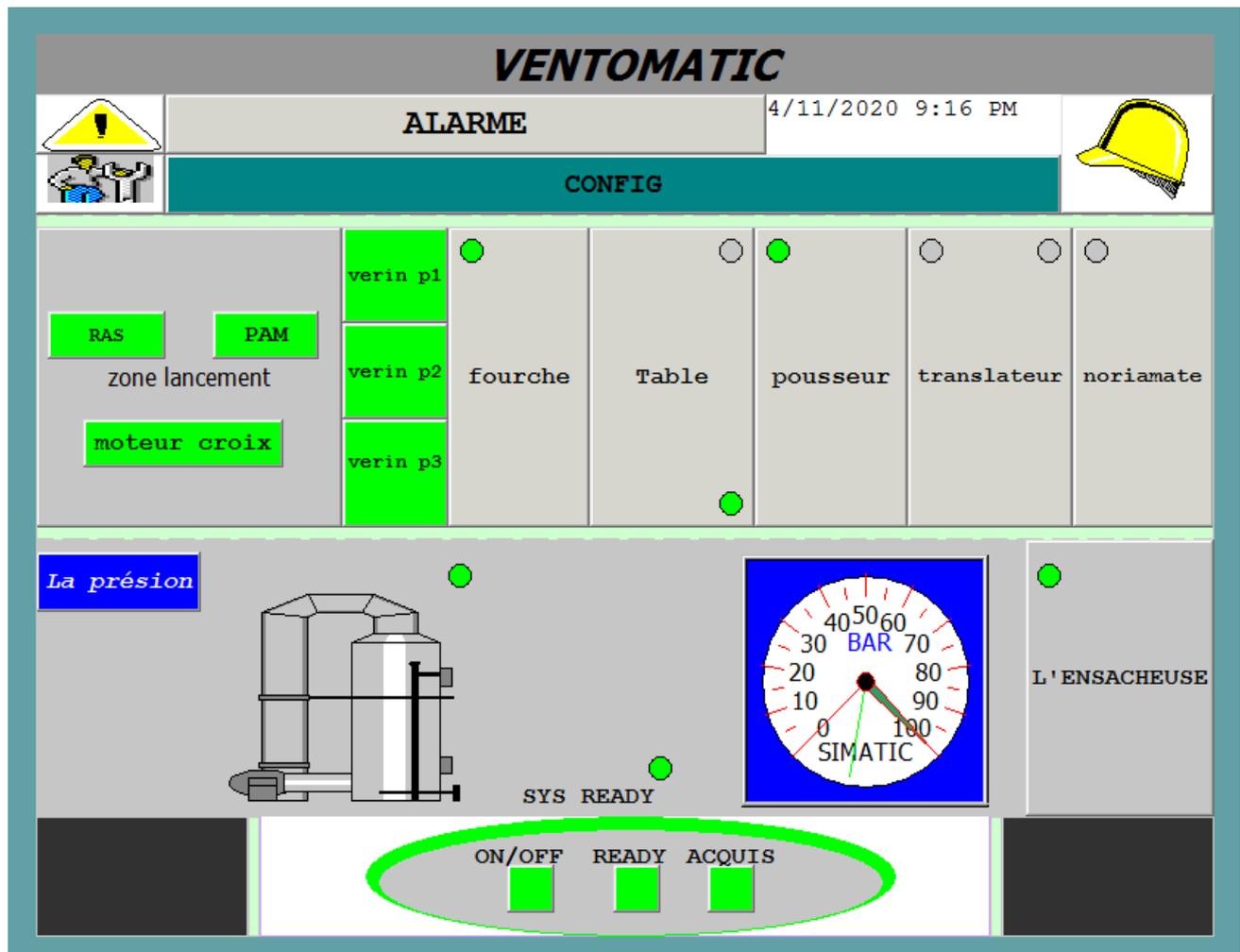


Figure III .70 Page graphe de système.

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

Exemple d'une alarme:

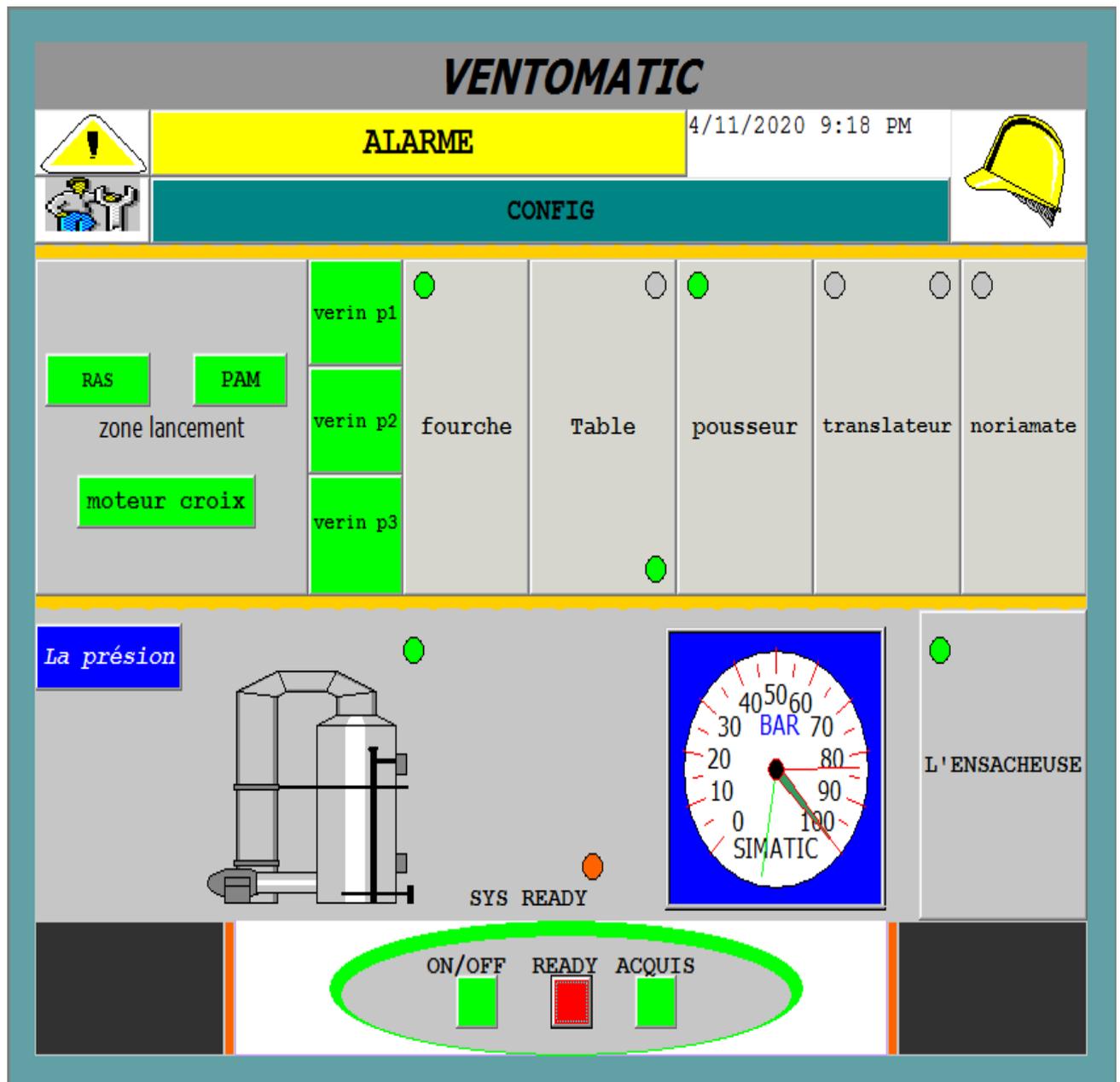


Figure III .71 Page graphe de système avec alarme.

On a appuyez sur l'alarme pour donné la place de défaut, et pour éviter des autres 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

ACQ CROIX ACQ TRANS OUT ACQ DEMARAGE ACQ POUSEUR

ACQ TABLE M ACQ TABLE B ACQ TRANS IN

Figure III .72 Page graphique de message d'alarme.

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

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

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 supervision WINN flexible et donné quelque exemple de simulation avec supervision de d'alarme.

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'applicateur 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.

Durant l'étude de notre thème Etude d'un applicateur de sac avec l'automate (Par API S7-300), On a constaté que la technologie programmée est la plus fiable est la plus utile, vue à ces avantages telle que, la simplification du câblage, la possibilité de modification du programme, fiabilité professionnelle. Finalement ce projet a été bénéfique car il nous a permis d'acquérir de nouvelles connaissances en automatisme et de nous mettre en contact avec le monde industriel automatisé. D'un autre côté ce travail nous a permis d'avoir une idée sur les systèmes automatisés industriels et donné le système automatisé de l'applicateur de sac comme un exemple

Bibliographie

BIBLIOGRAPHIE

[1]: document d'usine SPA biskria ciment 1

[2]: document d'usine SPA biskria ciment 2.

[3]: document de la machine

Panneau opérateur INFILROT* Z 40 MD00631F00.

[4]: document de la machine FLSmidth Ventomatic Spa

www.ventomatic.it

[5]: document de la machine

Panneau opérateur INFILROT* Z 40

MD00631F00

[6]: document système sécurité de la machine

WD12773F04 (applicateur01).

[7]: <https://www.technologuepro.com/cours-automate-programmable-industriel/Les-automates-programmables-industriels-API.htm>.

[8]: Automates Programmable Industriels Mr. L. BERGOUGNOUX (POLYTECH' Marseille 2004–2005)

[9]: <https://www.automation-sense.com/blog/automatisme/automatisme-industriel.html>.

[10]: <https://www.technologuepro.com/cours-capteurs-actionneurs-instrumentation-industrielle/ch11-generalites-sur-les-capteurs.html>

[11]: Document: Formation-step7-Automates Programmable [JAMEL ELGHRIB]

[12]: Manuels SIEMENS, « Wincc flexible Getting Started Debutants », SIMATIC, 2006.

