

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane MIRA à BEJAIA



Faculté de Technologie
Département de Génie électrique



Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Automatique

Spécialité: Automatique et informatique industrielle

Thème

**Etude et automatisation d'un compacteur tubulaire
de tissu par un automate programmable industriel
S7-300 au sein de l'entreprise textile EATIT**

Réalisé par :

- ALLIK Nassim
- MAHROUCHE Sofiane

Encadré par :

- Mr. YAHIOUI Fatah
- Mr. BOUHAFS Lyes

Membres de jury :

- Mme. BELLAHSENE
- Mme. GAGAOUA

Promotion : 2019-2020

Remerciements

Nous tenons à remercier tout premièrement Dieu le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience, qu'il nous a donné durant toutes ces longues années.

En guise de reconnaissance, nous tenons également à témoigner nos sincères remerciements à tous les personnes qui ont contribues de près ou de loin au bon déroulement de notre stage et la rédaction de mémoire de fin d'étude et l'élaboration de ce modestes travail.

*Nos sincères gratitudes à **Mr YAHIAOUI Fatah** pour la qualité de son enseignement, ses conseils et son orientation pendant cette Epidémie.*

*Nos remerciement à l'ensemble des personnes de l'entreprise EATIT pour leurs patience, leurs conseils et le suivi on particulier **Mr MOKRANI Adel** et **Mr BOUHAFS Lyes**.*

Nous adressons nos remerciements à tous les membres de jury qui nous ont fait le grand honneur en acceptant de juger ce travail, espérons qu'il soit digne de leurs intérêts.

*En fin nous tenons à remercier toutes l'ensemble des enseignantes de département ATE pou leurs information et leur conseils et notre chef de département **Mr HADJI Slimane**.*

Dédicaces

Avec un grand plaisir je dédie ce modeste travail:

À lumière de ma vie est bien mes Parents sans lesquels je ne serai pas ce que je suis aujourd'hui, que dieu le tout puissant vous garde, et vous procure santé, bonheur et longue vie à son adoration

À mes très chers frères: LOUNES et LYES

À mes chères sœurs: KAHINA et AICHA

À tous les membres de la famille ainsi tous mes proches

À tous mes amis et camarades sans exception

À mon ami du parcours NASSIM avec lequel j'ai eu le plaisir de travailler et à toute sa famille

À tous ceux qui aiment partager le savoir sans rien en retour.

sofiane

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail À:

*Ma mère ma perle yeux on premier, yema c'est pour toi se diplôme
dieu te bénisse et mon père et mes chères frères Saddam Sofiane
Ayoub et ma chère sœur Ouafa et son époux.*

*Mes amis qui ont été comme des frères (Yanis Fares Ali Amer
GhanouOualid AminHoussamAiyad Karim.....).*

*En fin pour mon binôme SOFIANE qui a été comme un frère depuis la
première année à l'université nous Avon partage le sucre-aigre.*

Que dieu vous gardé tous

NASSIM



Table des matières

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale 1

Chapitre 1: Présentation de l'entreprise EATIT

I.1 Introduction 3

I.2 Présentation de l'entreprise EATIT 3

I.3 Situation et dimensions..... 3

I.4 Activités de l'entreprise..... 5

I.5 Patrimoine de l'EATIT 5

 I.5.1 Tricotage..... 5

 I.5.2 Finissage..... 6

 I.5.3 Confection 7

 I.5.3.1 Matériel et outils de coupe..... 7

 I.5.3.2 Matériel de flocage 7

 I.5.4 Equipements de transport 8

 I.5.5 Effectif de l'entreprise..... 8

I.6 Différentes structures de l'EATIT 8

 I.6.1 Processus de production 8

I.7 Organisation de l'entreprise EATIT 9

I.8 Conclusion 11

Chapitre 2: Présentation de service de finissage et la description de la machine

II.1 Introduction 12

II.2 Machines de fabrication du tissu..... 12

 II.2.1 Machine de tricotage..... 12



Table des matières

II.2.2 Machine œuvre flow	13
II.2.3 Machine ligne ouvreuse	13
II.2.4 Machine de séchage (séchoir)	14
II.3 Présentation du compacteur tubulaire T-Kompact 600 - Bianco	15
II.3.1 Définition du compacteur tubulaire	16
II.3.2 Caractéristiques techniques du compacteur	16
II.3.3 Identification des parties du compacteur	17
II.3.3.1 Partie J-Box	18
II.3.3.2 Partie Sanforiseuse	19
II.3.3.3 Partie plieuse	19
II.3.4 Composants du compacteur	21
II.3.5 Alimentation électrique du compacteur tubulaire	22
II.3.5.1 Variateurs de vitesses	22
II.3.5.2 Caractéristique d'un variateur de vitesse.....	23
II.3.6 Commande et indicateur de compacteur	24
II.3.6.1 Pupitre de commande	24
II.3.6.2 Définition de différents boutons de commande	25
II.3.6.2.1 Pupitre de commande manuelle de la partie Sanforiseuse	25
II.3.6.2.2 pupitre de commande manuelle de la partie plieuse.....	26
II.3.6.2.3 Bouton d'arrêt d'urgence :	27
II.3.6.2.4 Potentiomètre 'First cylindre space'	27
II.3.6.2.5 Transfer de band.....	28
II.3.7 Mise en marche de la machine	28
II.3.8 Paramètres pour différents types de tissu.....	30
II.4 Conclusion.....	30

Table des matières

Chapitre 3: présentation des automates programmables industriels

III.1 Introduction.....	31
III.2 Définition d'un API	31
III.3 Architecture des automates programmables industriels API	31
III.3.1 structure générale des APIs	31
III.3.2 Aspect extérieur des APIs.....	32
III.3.2.1 Automate de type compact (centralisé).....	32
III.3.2.2 Automate de type modulaire	33
III.3.3 Description des éléments d'un API.....	33
III.3.3.1 Alimentation électrique.....	33
III.3.3.2 Processeur CPU	33
III.3.3.3 Mémoire CPU	34
III.3.3.3.1 Mémoire de programme.....	34
III.3.3.3.2 Mémoire de données	34
III.3.4 Interfaces d'entrées et sorties	34
III.3.4.1 Cartes d'entrées	35
III.3.4.2 Cartes de sorties	35
III.4 Fonctionnement.....	36
III.4.1 Fonctions principales réalisées par API.....	36
III.4.2 Parties d'un système automatisé	37
III.4.2.1 Partie opérative (PO).....	38
III.4.2.2 Partie commande (PC)	38
III.4.2.3 Partie relation (PR)	38
III.5 Jeu d'instructions.....	39
III.6 Critères de choix d'un automate.....	39
III.7 Présentation de l'automate S7-300	39
III.7.1 Caractéristiques du S7-300.....	40

Table des matières

III.7.2 Modules de S7-300 :.....	41
III.7.2.1 Module d'alimentation (PS).....	41
III.7.2.2 Unité centrale (CPU).....	41
III.7.2.3 Programme utilisateur	41
III.7.2.4 Système d'exploitation.....	41
III.7.2.5 Module de couplage (IM)	42
III.7.2.6 Module des signaux (SM) (mode simulation).....	42
III.7.2.7 Module de fonction (FM).....	42
III.7.2.8 Processeur de communication (CP)	42
III.8 Raisons de choix de SIEMENS S7-300	43
III.9 Conclusion	43

Chapitre 4: Programmation de la machine

IV.1 Introduction.....	44
IV.2.Généralité sur le logiciel STEP7	44
IV.2.1 Présentation de logiciel de simulation S7-PLCSIM.....	44
IV.2.2 Généralités sur le GRAFCET	45
IV.3 Cahier des charges	46
IV.4 Programmation de la machine	48
IV.4.1 Grafcet point de vue partie opérative de fonctionnement de la machine	48
IV.4.2 Table des mnémoniques	50
IV.4.3 Grafcet de fonctionnement de la machine sur logiciel STEP7.....	52
IV.4.4 Programme LADDER de fonctionnement de la machine	54
IV.4.4.1 Programme pour soulever le pont.....	54
IV.4.4.2 Programme pour détecter l'épaisseur de tissu (plie)	55
IV.4.4.3 Programme pour assure l'épaisseur de tissu	55
IV.5 Conclusion	56

Table des matières

Conclusion générale

Conclusion générale..... 57

Bibliographie

Annexes



Listes des figures

Listes des figures

Chapitre 1

Figure I.1 Localisation de l'entreprise EATIT par Google maps.	4
Figure I.2 Image de l'atelier de tricotage.	6
Figure I.3 Image de l'atelier de finissage.	6
Figure I.4 Image de l'atelier de confection.	7
Figure I.5 Schéma architectural de processus de production de l'entreprise.	9
Figure I.6 Organigramme de l'entreprise EATIT.	10

Chapitre 2

Figure II.1 Machine de tricotage 'Terrot'.	13
Figure II.2 Machine œuvre flow.	13
Figure II.3 Machine ligne ouvreuse.	14
Figure II.4 Machine de séchage (séchoir) 'monforts'.	15
Figure II.5 Compacteur tubulaire Bianco® T-Kompact 600.	16
Figure II.6 Présentation des différentes parties du compacteur tubulaire.	17
Figure II.7 Schéma architectural de la partie J-box.	18
Figure II.8 Partie J-Box.	18
Figure II.9 Schéma architectural de la partie Sanforiseuse.	19
Figure II.10 Partie Sanforieuse.	19
Figure II.11 Schéma architectural de la partie plieuse rouleau.	20
Figure II.12 Schéma architectural de la partie plieuse 'pliage'.	20
Figure II.13 Partie plieuse 'pliage'.	20
Figure II.14 Variateurs de vitesse Altivar 312.	23
Figure II.15 Variateur de vitesse altivar 312HU22M2320.	23
Figure II.16 Pupitre de commande manuelle de la partie Sanforiseuse.	24
Figure II.17 Pupitre de commande manuelle de la partie plieuse.	24
Figure II.18 Diffèrent boutons de la partie Sanforiseuse.	25
Figure II.19 Diffèrent bouton de la partie plieuse.	26
Figure II.20 Bouton d'arrêt d'urgence.	27

Liste des figures

Figure II.21 Régulateur pour les cylindres.	28
Figure II.22 Bouton de Transfer de band.	28
Figure II.23 Pont qui relié la partie sanforiseuse et la partie plieuse.	29
Figure II.24 Tissu transporté par deux Gabarret.	29

Chapitre 3

Figure III.1 Structure générale des APIs model s7-200(cpu222).	32
Figure III.2 Exemples des API compacts.	32
Figure III.3 Exemples des API modulaires.	33
Figure III.4 Mémoire.	34
Figure III.5 Exemple d'une carte d'entrées typique d'un API.	35
Figure III.6 Exemple d'une carte de sortie typique d'un API.	35
Figure III.7 Fonctionnement cyclique d'un API.	36
Figure III.8 Fonctions principales réalisées par API.	37
Figure III.9 Structure d'un système automatisé.	38
Figure III.10 Automate SIEMENS S7-300.	42
Figure III.11 Modules d'API S7-300.	43

Chapitre 4

Figure IV.1 Fenêtre de simulation PLCSIM.	45
Figure IV.2 Représentation des éléments d'un GRAFCET.	46
Figure IV.3 Etape initiale pour les deux cylindres.	47
Figure IV.4 Grafcet point de vue partie opérative.	49
Figure IV.5 Grafcet point de vue partie commande.	54
Figure IV.6 Programme pour monter le pont.	54
Figure IV.7 Compteur d'épaisseur de tissu.	55
Figure IV.8 Compateur d'épaisseur de tissu.	55



Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau II.1	Caractéristiques techniques du compacteur tubulaire T-Kompact 600.....	16
Tableau II.2	Caractéristiques électriques du moteur asynchrone.	22
Tableau II.3	Caractéristiques techniques d'un variateur de vitesse altivar 312HU22M2320.24	
Tableau IV.1	Table des mnémoniques de fonctionnement de la machine	50
Tableau II.4	Paramètres de différents types de tissu.	Annexe A

Introduction générale

Introduction générale

Depuis l'invention de la machine l'homme n'a cessé d'apporter des améliorations pour la rendre encore meilleure, plus fiable et plus rentable.

Les machines dites manuelles fonctionnent sous surveillance continue de l'homme pour l'exécution des commandes nécessaires à la machine afin de lui permettre de réaliser la tâche à laquelle est destinée.

L'arrivée de l'automatisme dans l'industrie a permis de faire un grand pas en avant, où l'automatisation des chaînes de productions et la suppression, pour l'homme, des tâches pénibles et répétitives, rajouter à ça un niveau de sécurité élevé a permis de réaliser des exploits non inégalés auparavant.

L'automatique est un ensemble de théories, de techniques, de composants utilisés pour rendre les machines autonomes, qui fonctionnent tout seul ou sans intervention humaine.

L'intervention de l'automatique dans les systèmes à événements discrets s'appelle automatisme.

La commande des systèmes automatisés industriels est assurée par un ensemble électronique programmable s'appelle l'Automate Programmable Industriel (API). Ces API sont apparues à la fin des années soixante pour remplacer avantageusement les technologies de la réalisation des parties commandes par les relais électromagnétiques et par les séquenceurs pneumatiques. Chaque système automatisé possède une partie commande et une partie opérative. Dans la partie commande l'automate programmable représente l'élément principal de la machine ou de l'installation, car c'est lui qui doit procéder à son exécution en fonction de l'état des entrées et des sorties, mais la partie opérative représente en général les moteurs ou bien les paramètres gérés. [1]

La machine compacteur tubulaire de l'entreprise EATIT dispose d'un automate auparavant de la marque Siemens. Cependant, ce dernier est un automate de type compact, qui est réservé pour le contrôle de petit automatisme.

L'entreprise EATIT a voulu automatiser l'ensemble des tâches de la machine.

Introduction générale

Donc notre objectif de travail est d'automatiser le compacteur tubulaire par l'automate programmable industriel S7 300. Pour cela nous avons réparti le travail en quatre chapitres et se termine par une conclusion générale.

- Le premier chapitre est consacré à la présentation de l'Entreprise EATIT.
- Le deuxième chapitre est consacré à la présentation de service de finissage et la description de la machine.
- Le troisième chapitre est consacré à la présentation des automates programmables industriels ainsi que l'automate S7 300 qui nous aurons utilisé.
- Le quatrième chapitre est consacré à la programmation de la machine sous le logiciel step7 Manager.



Chapitre 1 : présentation de
L'entreprise EATIT

I.1 Introduction

L'industrie textile rassemble l'ensemble des activités de conception, de fabrication et de commercialisation des textiles. Cette industrie compte de très nombreux métiers tout au long d'une chaîne de fabrication composée des fabricants de tissus et de tricots, des fabricants de produit finis et de distributeurs, qui transforment des matières premières fibreuses en des produits semi-ouvrés ou entièrement manufacturés.

Dans cette industrie, on trouve l'Entreprise Algérienne des Textiles Industriels et Techniques (EATIT) où nous effectuerons notre étude.

I.2 Présentation de l'entreprise EATIT

L'entreprise EATIT, a été créée lors de la relance économique du secteur textile décidé par le CPE (Conseil des Participations de l'Etat) dans sa résolution N°05/111 du 03 mars 2011.

L'entreprise ICOTAL SPA est née d'une scission avec l'EPE ECOTEX SPA, cette dernière étant issue de la restructuration de la société mère SONITEX. Elle a été créée en 1959 dans le cadre du plan de Constantine sous la raison social : Industrie Cotonnière Algérienne avec abréviation ICOTAL.

Elle fut nationalisée en Novembre de 1974 et intégrée dans le patrimoine de la SONITEX suivant l'ordonnance N°74-106 du 15 Novembre 1974. L'entreprise été intégrée à l'entreprise ECOTEX en 20 Décembre 1997. L'assemblée générale extraordinaire de l'EPE ECOTEX dans sa résolution N°02 consacre sa filialisation en devenant aussi filiale du Goldman reprenant son appellation d'origine à savoir : Industrie Cotonnière Algérienne (ICOTAL).

Le dépôt des statuts de la filiale s'est effectuée le 05 Septembre 1998 sous le N°B182541 est été remis à la filiale

I.3 Situation et dimensions

L'entreprise EATIT est située dans la zone industrielle d'arrière port BP 110 Bejaia, avec une superficie de 100 000 m² répartie comme suit :

- Atelier de production textile de 8660m².
- Atelier de confection de 5420m².
- Magasin de matière première de 3450m².

Chapitre I: Présentation de l'entreprise EATIT

- Magasin de produits finis de 2000m².
- Services généraux de production de 1910m².
- Services généraux de soutien de 3010m².

L'entreprise bénéficie des atouts importants vu sa situation géographique d'excellentes et des voies de communications aux différentes structures stratégiques, à citer:

- La route nationale à 100 mètres.
- Le port de commerce à 400 mètres.
- La gare ferroviaire à 1500 mètres.
- L'aéroport à 1500 mètres.

Elle est entourée par plusieurs entreprises, parmi elles :

- A droite l'entreprise NAFTAL.
- A gauche l'entreprise SOMACOB (transbois).
- En face l'entreprise CEVITAL.
- Derrière l'entreprise ECI BOUDIAB (Etablissement de commerce international BOUDIAB).

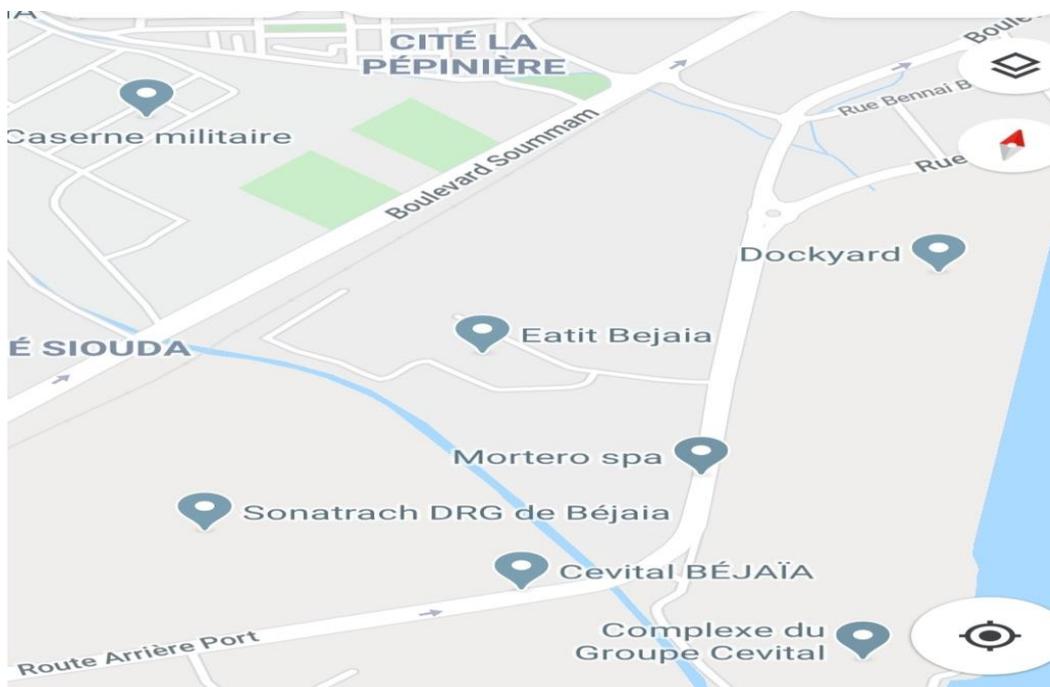


Figure I.1 Localisation de l'entreprise EATIT par Google maps.

Elle dispose également des unités suivantes: [2]

- **Electricité** : constitué de deux transformateurs de 500 kv chaque une.
- **Gaz** : poste à gaz 300 mbar
- **Eau** : réseau communal pour eau potable et quatre puits supplémentaires au niveau de la filiale.

I.4 Activités de l'entreprise

L'activité de l'EATIT est basée sur la fabrication et la commercialisation des articles suivants :

- Bonnèterie : Sous-vêtement ;
- Vêtements de travail et divers : vêtement de sport et vêtement professionnels.

Ces produits sont commercialisés au niveau local sur deux secteurs [2]

- Secteur public : Environ 95% des ventes ;
- Secteur privé : Environ 5% des ventes.

La fabrication de ces produits doit passer dans les ateliers suivants :

- **Tricotage** : Fabrication d'étoffes de bonnèterie avec capacité de 800 kilogramme par jours ;
- **Finissage** : Teinture et blanchissement des étoffes produits par le tricotage ;
- **Confection** : Confection des articles de bonnèteries avec une capacité de 1 470 656 articles/mois.

La matière première utilisée par l'entreprise pour la production de ces articles est, en partie importée de l'étranger, comme la Suisse, la France, l'autre partie étant achetée localement.

I.5 Patrimoine de l'EATIT

L'entreprise EATIT compose de plusieurs ateliers dont :

I.5.1 Tricotage

Cet atelier est réparti sur 23 machines fonctionnelles à tricoter. Ces derniers ont été acquises en 1987. Il s'agit de plusieurs types d'équipements de différentes marques (marques Italienne 'Bianco', Françaises 'montex', Allemagne 'Terrot, monfort' ...etc).



FigureI.2 Image de l'atelier de tricotage.

I.5.2 Finissage

Cet atelier possède 04 machines fonctionnelles acquises en 1978. Leurs capacités sont limitées au fonctionnement suivant:

- Machine à laver;
- Machine à teinture et blanchissement;
- Machine à sécher de tissu qui sort sous forme de rouleaux, entre 10 kilogramme jusqu'à 20 kilogramme du métrage du tissu à rouler.



FigureI.3 Image de l'atelier de finissage.

I.5.3 Confection

Ce parc est composé de 320 machines à coudre de différentes marques et types. Ce nombre de machines nécessite une polyvalence dans le domaine de la maintenance, et induit la gestion d'une multitude de disposition de pièces détachées.

Le matériel de couper de finition est composé de 13 machines, dont des soudeuses, sachets et de presse.



Figure I.4 Image de l'atelier de confection.

I.5.3.1 Matériel et outils de coupe

Le matériel et outils de coupe est primordial pour une couture de qualité. L'entreprise dispose de différents matériels qui sont:

- Scies verticales ;
- Scies circulaires ;
- Perforeuse.

I.5.3.2 Matériel de flocage

Cette technique consiste à imprimer sur un rouleau Flex un motif, puis à le découper à l'aide d'une pièce de découpage. Le Flex est ensuite collé sur le textile grâce à une presse à chaud. Le matériel de flocage textile de l'entreprise est composé de :

- Un carrousel de flocage
- Deux séchoirs ;
- Deux tendeurs manuels ;

- Un vaporisateur pour flocké ;
- Un batteur.

I.5.4 Equipements de transport

Le parc est composé de trois véhicules de poids lourds et deux véhicules de poids léger.

I.5.5 Effectif de l'entreprise

- 193 Agents permanent
- 74 Agents contractuels

I.6 Différentes structures de l'EATIT

L'EATIT est une filiale à 100 % du groupe EATIT dont la direction générale est sise au niveau d'Alger

L'EATIT est implantée sur le territoire national et dispose de directions régionales comme suit :

- Direction de SEBDOU
- Direction de M'SILA
- Direction de DRAA BEN KHEDDA ;
- Direction de BATNA
- Direction de TLEMCEM
- Direction de SOUKAHRAS

I.6.1 Processus de production

Le principe de production du tissu passe par trois étapes :

- 1 La première étape est le tricotage, la transformation du fil (matière première) à l'intérieur de l'atelier intitulé en produit semi fini.
- 2 La deuxième étape consiste le stockage de l'ensemble des produits semi finis (tissus semi finis) dans le magasin de stockage.
- 3 La troisième étape, les tissus semi-finis sont passés par les procédés de finissage à l'intérieur de l'atelier finissage pour être livrés enfin au client.[\[3\]](#)

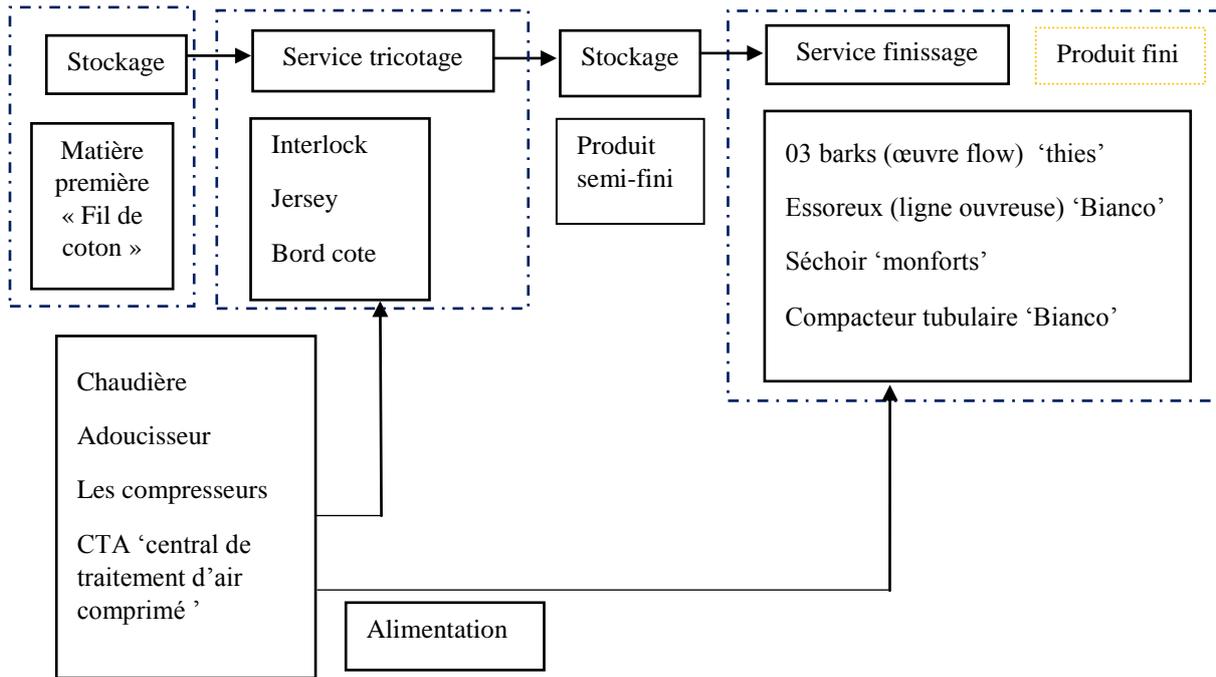


Figure I.5 Schéma architectural de processus de production de l'entreprise.

I.7 Organisation de l'entreprise EATIT

La structure organisationnelle de l'entreprise EATIT repose sur un modèle hiérarchique classique. L'organigramme suivant schématise les différentes directions et services de l'entreprise.

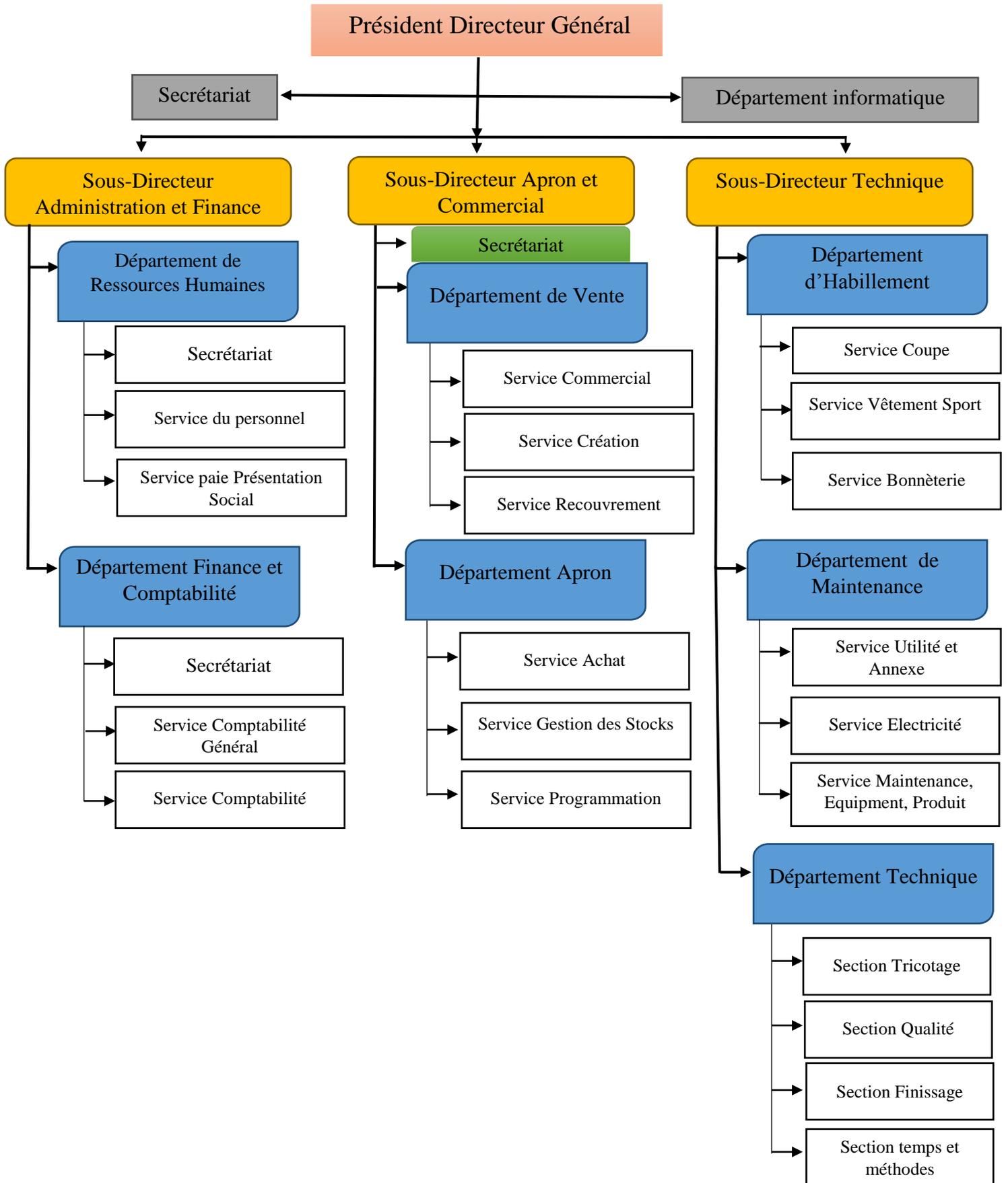


Figure I.6 Organigramme de l'entreprise EATIT.

I.8 Conclusion

Au cours de ce chapitre nous avons présenté l'entreprise algérienne des textiles industriels et technique EATIT, sa dimensions, sa situation à la wilaya de Bejaia et ses activités, et nous avons présenté les différents ateliers et le fonctionnement du processus de production.

Chapitre II : Présentation de
service de finissage et la
description de la machine

II.1 Introduction

La chaîne de l'industrie textile est une des plus longues et des plus compliquées du secteur manufacturier. C'est un secteur fragmenté et hétérogène. L'industrie textile est composée d'un grand nombre de sous-secteurs qui couvrent tout le cycle de production, allant de la production des matières premières (fibres chimiques), aux produits semi-finis (fils, tissus chaîne et trame et étoffes en maille et leurs procédés d'ennoblissement), jusqu'aux produits finis (tapis, textiles d'intérieur, tissus d'habillement et textiles industriels). Dans cette chaîne industrielle on a choisie de faire nos études sur la machine de compactage tubulaire qui traite les tissus tricotés tubulaire. Elle est utilisée pour le contrôle du retrait, compacte et augmente la douceur du tissu.

II.2 Machines de fabrication du tissu

Le fonctionnement du dispositif de compactage tubulaire intervient après que le tissu passe par plusieurs machines. Elle est utilisée comme une machine de finition. Les différentes machines de préparation du tissu qui interviennent en amont sont présentées dans ce qui suit:

II.2.1 Machine de tricotage

Le tricotage est une technique de production des structures textiles par l'entrelacement curviligne de fils dont l'élément de base est la maille en utilisant des aiguilles. Une série continue de mailles est formée par l'aiguille en attrapant le fil et le tirant à travers une maille précédemment formée pour former une nouvelle maille. Toutes les fibres textiles peuvent être tricotées. Le tricotage peut se pratiquer à la main avec deux aiguilles dont le diamètre varie selon la grosseur du fil utilisé et la grosseur des mailles désirées, mais il peut aussi être réalisé à l'aide d'une machine. Le tricot à mailles cueillies, facilement détricotable, se compose de boucles formées par un seul fil. Il est fréquemment utilisé dans les sous-vêtements, teeshirts, pulls et chaussettes. Le tricot à mailles jetées, qualifié d'indémaillable, se compose de mailles tissées simultanément. Cette technique est utilisée pour les vêtements de sport, les maillots ou encore la lingerie [4].



Figure II.1 Machine de tricotage 'Terrot'.

II.2.2 Machine œuvre flow

La machine œuvre flow permet le blanchissement et la colorisation de tissu.



Figure II.2 Machine œuvre flow.

II.2.3 Machine ligne ouvreuse

La machine ligne ouvreuse est utilisée pour serrage du tissu et l'ouverture de tissu et maille, après l'opération de blanchiment, lavage, teinture et le retraitement.



Figure II.3 Machine ligne ouvreuse.

II.2.4 Machine de séchage (séchoir)

La machine de séchage consiste à chauffer un produit afin de faire évaporer l'eau qu'il contient (ou un autre solvant). On distingue deux types de séchage:

1. Séchage par ébullition.
2. Séchage par entraînement.

On parle de *Séchage par ébullition* quand le produit atteint la température d'ébullition de l'eau.

Lors du *séchage par entraînement* le produit à sécher est mis en contact avec un courant d'air plus ou moins chaud. L'air chaud transmet une part de sa chaleur au produit qui développe une pression partielle en eau à sa surface supérieure à la pression partielle de l'eau dans l'air utilisé pour le séchage. Cette différence de pression entraîne un transfert de matière de la surface du solide vers l'agent séchant.



Figure II.4 Machine de séchage (séchoir) ‘monforts’.

II.3 Présentation du compacteur tubulaire T-Kompact 600 - Bianco

Le Compacteur tubulaire T-Kompact 600 est le modèle de la marque Italienne Bianco, qui fera objet de notre étude.

Le compacteur T-Kompact 600 assure d'excellentes rentrées et améliore en termes absolus la stabilité dimensionnelle des tissus à maille, en plus de garantir une excellente main, elle se compose de trois parties essentielles [5]:

1. J-box.
2. Sanforiseuse.
3. plieuse.

La machine utilise deux cylindres à grand diamètre chauffés à la vapeur qui est produite par la chaudière, garantit une production rapide et efficace de production avec excellentes rentrées. T-Kompact 600, unique dans sa catégorie, il permet une grande production avec une stabilité incroyable du tissu. La machine contient aussi deux feutres de compactage avec soulèvement en téflon pour accompagner le tissu à l'intérieur.

Le circuit hydraulique est équipé des vérins doubles effet, distributeurs de pression, conduite de pression et vapeur, régulateur de pression réglé à 6bar.

Le compacteur tubulaire est équipé d'un automate programmable industriel (TSX 3722101 Schneider télé mécanique), et des moteurs asynchrones commandés par des variateurs de vitesse.



Figure II.5 Compacteur tubulaire Bianco® T-Kompact 600.

II.3.1 Définition du compacteur tubulaire

La machine de compactage est appelée aussi *compacteur tubulaire* ou *compacteur à feutre*. Cette machine est généralement constitué de deux unités de feutres.

Elle permet le retrait et la stabilisation des tissus, afin d'éviter qu'il ne rétrécisse pas trop au lavage.

Le cycle de travail est contrôlé par un programmeur via l'automate TSX 3722101, l'opérateur peut contrôler la température, etc...via les pupitres de commande.

II.3.2 Caractéristiques techniques du compacteur

Les caractéristiques techniques du compacteur tubulaire T-Kompact 600 sont données dans le Tableau II.1.

Tableau II.1 Caractéristiques techniques du compacteur tubulaire T-Kompact 600.

MACHINE	COMPACTEUR TUBULAIRE
Capacité de machine	24/6 ton
Température de travail	Entre 20---140 °C
Type de chauffage	vapeur
Type de refroidissement	Condition normal, sans addition de refroidissement
dimensions	850*1200*1650 mm

Poids	4750 Kg
Alimentation	380V, 50 Hz
Puissance totale	12 Kw
Largeur de travail	250*1300 mm
Capacité de chauffage	140 °C
Pression de l'aire maximale	6 bars
Matériel	Acier au carbone
Diamètre de rouleaux de comptage	600 mm

II.3.3 Identification des parties du compacteur

Le schéma ci-dessous représente le compacteur tubulaire T-Kompact 600 qui est composé de trois parties [5].

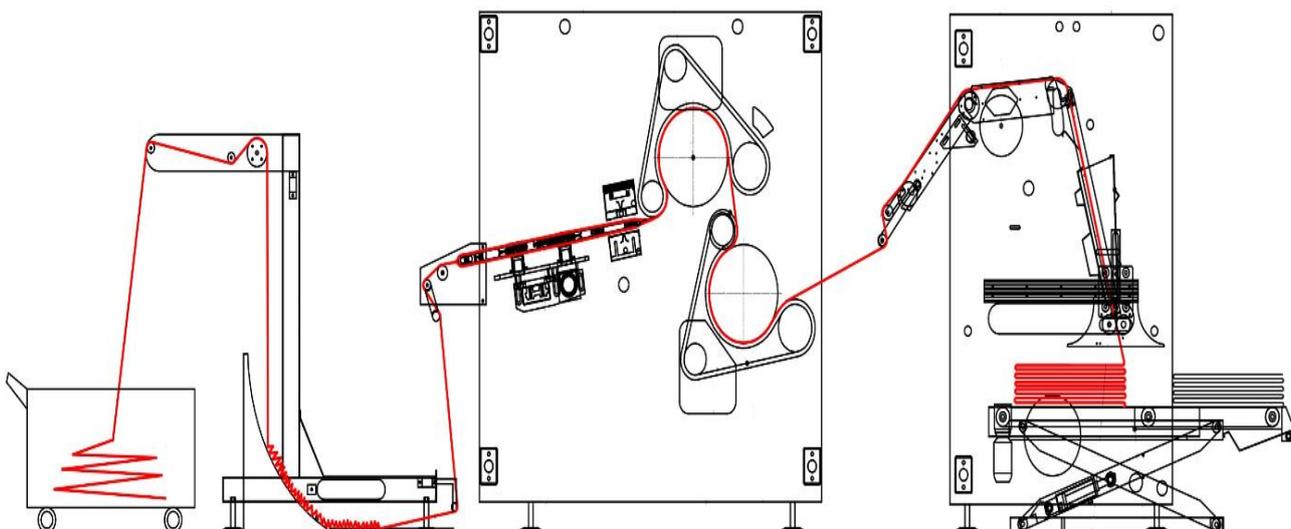


Figure II.6 Présentation des différentes parties du compacteur tubulaire.

II.3.3.1 Partie J-Box

Le rôle de la partie *J-Box*(cf. figure II.7 et II.8) est de prélever le tissu du chariot et le déposer dans une glissière, gérée par photocellule, estrade pour le passage de l'opérateur au-dessus de la glissière avec possibilité d'introduction d'un humidificateur double, après le cylindre traction.

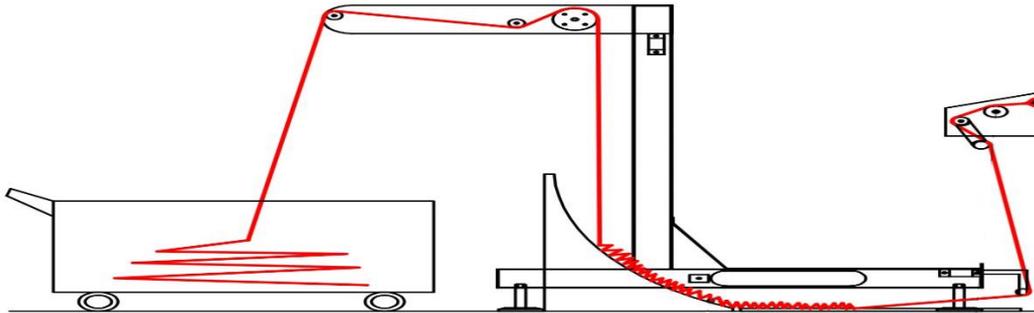


Figure II.7 Schéma architectural de la partie J-box.



Figure II.8 Partie J-Box.

II.3.3.2 Partie Sanforiseuse

Le but d'une sanforiseuse ou machine de sanforisage (cf. figure II.9 et II.10) est de pré-rétrécir et de stabiliser le tissu en 100% coton ou les mélanges coton/autres fibres.

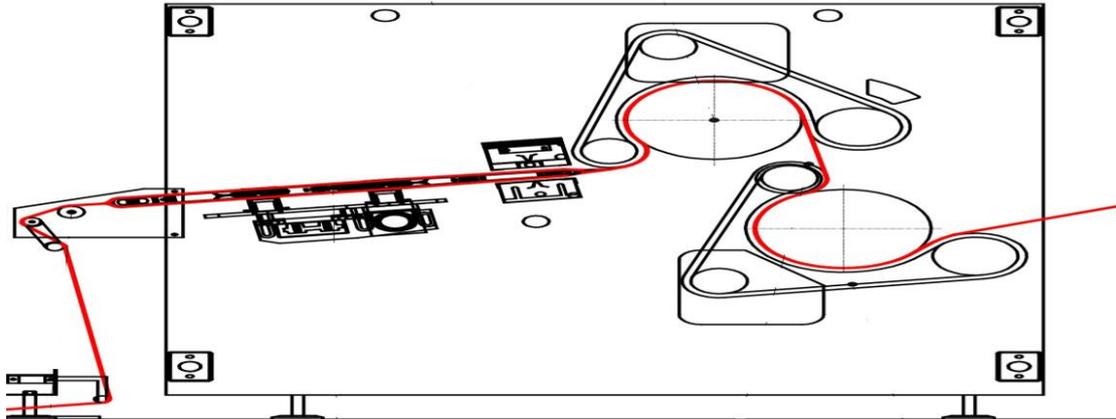


Figure II.9 Schéma architectural de la partie Sanforiseuse.



Figure II.10 Partie Sanforiseuse.

II.3.3.3 Partie plieuse

Le dispositif de la partie plieuse (cf. figure II.11, II.12, II.13) est composé d'une machine de mise en plis de précision avec petit rouleau, ou bien en accordions.

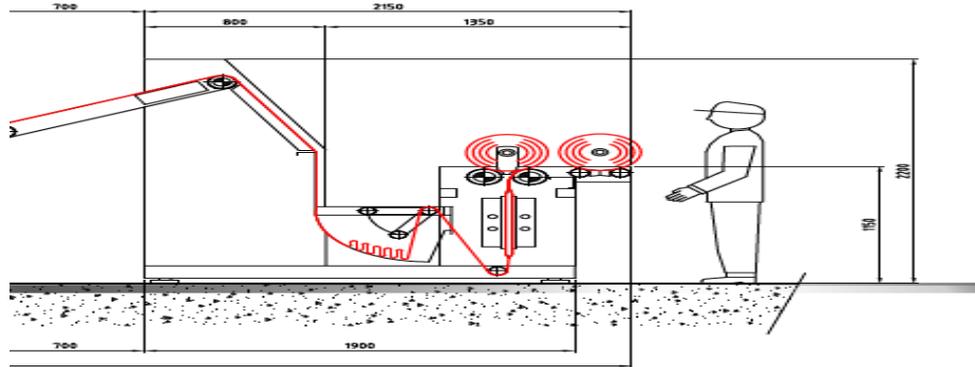


Figure II.11 Schéma architectural de la partie plieuse rouleau.

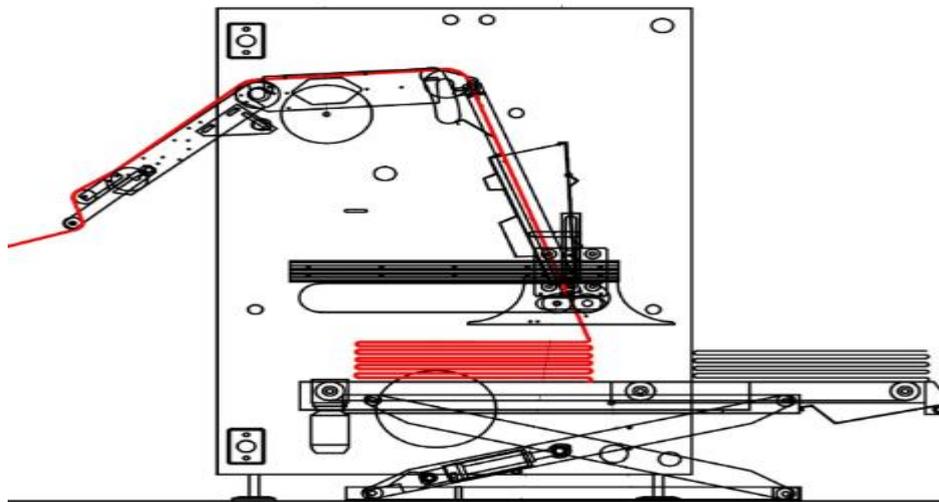


Figure II.12 Schéma architectural de la partie plieuse 'pliage'.

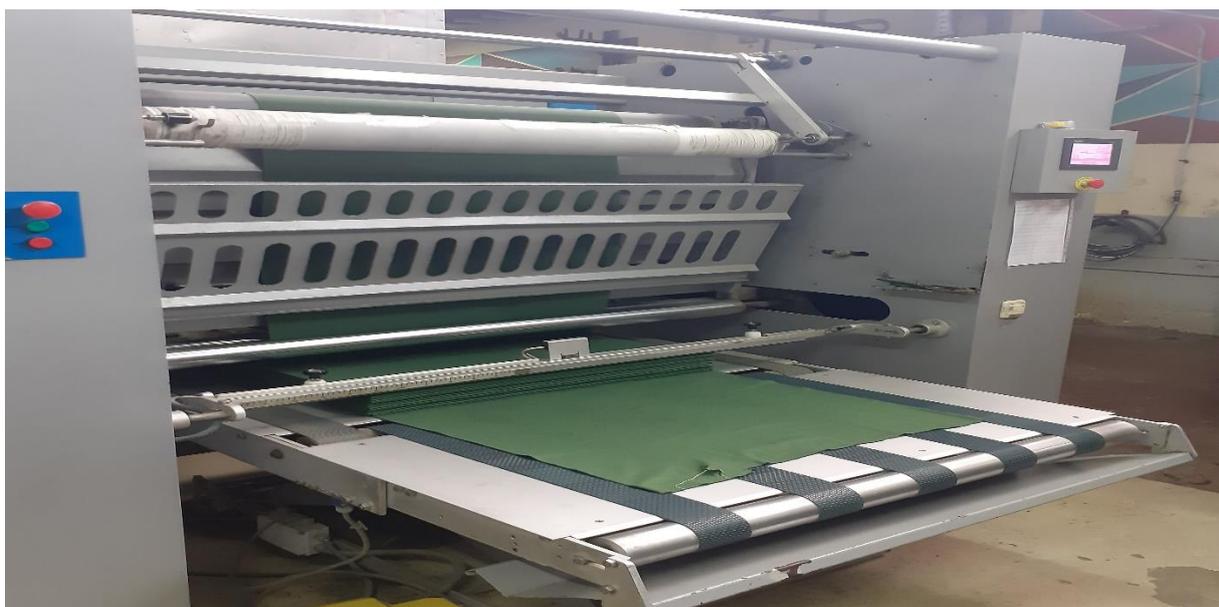


Figure II.13 Partie plieuse 'pliage'.

II.3.4 Composants du compacteur

Le compacteur tubulaire T-Kompact 600 est constitué de différents composants, qui sont:

- Un automate programmable industriel modulaire de référence TSX 3722101 Schneider télémécanique est constitué d'une CPU (en Anglais "Central Processing Unit", " Unité centrale de traitement "), de plusieurs cartes ou modules. Ces modules s'encastrent dans les différents racks.
- 10 Moteurs asynchrones :
 - Les moteurs sont de moyenne puissance, utilisés pour différents taches tel que : l'entraînement des cylindres...etc., les caractéristiques électriques de ces moteurs sont regroupés dans le Tableau II.2.
- Sonde de température : capteur de température permet de contrôler la température de tissu ;
- Interrupteurs fins de course: il coupe ou établit un circuit lorsqu'ils sont actionnés par un mobile, il empêche le tissu de s'échapper de la zone de compactage ;
- Electrovanne: c'est un organe de commande électrique, il est possible d'agir sur le débit d'un fluide dans un circuit par un signal électrique ;
- Pompe hydraulique;
- 02 vannes pneumatiques (l'air comprimé);
- 06 variateurs de vitesses;
- Régulateur de pression;
- Capteur photocellule : est un capteur photosensible, dont les propriétés électrique variant en fonction de l'intensité du rayonnement lumineux, il est utilisé pour contrôler la position de tissu ;
- 02 Cylindre de 600mm;
- 02 feutres compactage 21mm ;
- vérins double effets (déplacé à deux sens) ;
- Collecteur de vapeur : pour apporter la vapeur pour chauffé les deux cylindre ;
- Conduite de pression, et de vapeur :02 conduites installées à l'extérieur du bâtiment électrique pour faire passer de l'air compresser et la vapeur l'intérieur du bâtiment électrique, et 02 autres conduits pour le retour ;
- Le distributeur d'air comprimé;
- Coupe-lisières Bianco® TGC02;
- Soulier en Téflon : utilisé pour accompagner le tissu à l'intérieur ;

- Conduite d'évacuation :installé à l'intérieur de la machine, pour faire extraire la chaleur et refroidir la machine ;
- 02 Pupitre de commande (avant, arrière): utiliser pour commander la machine et surveiller les différents éléments de la machine ;
- 02 Gabarret; utiliser pour transformer le tissu pour le feutre ;
- Transfert de band (Pont) :utilisé pour transférer les tissus compactés de la partie Sanforiseuse à la partie plieuse ;
- Thermostat ;

Tableau II.2Caractéristiques électriques du moteur asynchrone.

Tension (V)	Courant (A)	Fréquence (Hz)	Vitesse nominal (tr/min)	Puissance (KW)	Service
230Δ/400Y	1.05/1.82	50 Hz	1370	0.37	S1

II.3.5 Alimentation électrique du compacteur tubulaire

Toutes les armoires électriques de différentes machines sont alimentées à partir de TGBT (Tableau Général Basse tension), d'où les équipements électriques de la machine de compactage sont alimentés aussi au TGBT.

II.3.5.1 Variateurs de vitesses

L'utilisation croissante des variateurs de vitesse dans le milieu industriel est préférable dans le but de protéger les installations existantes contre les perturbations électriques, et est une nécessité pour de nombreux procédés industriels. Pour cela, il est utile d'étudier le variateur, ses constitutions et son choix pour qu'on puisse commander convenablement le moteur choisi précédemment.

Un variateur de vitesse est un appareil électronique permettant la régulation ou la commande de la vitesse des moteurs électriques. [6]

Dans le compacteur tubulaire Bianco® T-Kompact 600 on trouve la famille ALTIVAR 312 de variateurs de vitesse à fréquence réglable est utilisée pour la commande des moteurs asynchrones triphasés. Leur puissance varie selon 4 types de réseaux d'alimentation:

- 200 V à 240 V entrée monophasé de 0.18 kW à 2.2 kW
- 200 V à 240 V entrée triphasé de 0.18 kW à 15 kW

- 380 V à 500 V entrée triphasé de 0.37 kW à 15 kW
- 525 V à 600 V entrée triphasé de 0.75 kW à 15 kW.[7]



Figure II.14 Variateurs de vitesse Altivar 312.

II.3.5.2 Caractéristique d'un variateur de vitesse

Les six variateurs de vitesse qui entamé dans la machine tubulaire. On a seulement donné les caractéristiques techniques de variateur de vitesse altivar 312HU22M2320 qui sont données dans le Tableau II.3 :



Figure II.15 Variateur de vitesse altivar 312HU22M2320.

Tableau II.3Caractéristiques techniques d'un variateur de vitesse altivar 312HU22M2320.

Nom de composant	ATV 312
Destination du produit	Moteur asynchrones
Puissance moteur	2.2 kw
Tension d'alimentation	200...240 V
Fréquence d'alimentation	50...60 Hz
Nombre de phases réseau	Monophasé
Courant de ligne	21,9 A à 200 V // 18.4 A à 240 V
Puissance apparente	4.4 kVA

II.3.6 Commande et indicateur de compacteur

II.3.6.1 Pupitre de commande

Le pupitre de commande sert à commander l'application pour lesquels sont dédiés. Leur rôle principal est de permettre le lancement d'action vis-à-vis d'une machine.il peut disposer de différentes commandes et exercer le contrôle de l'activité.



Figure II.16 Pupitre de commande manuelle de la partie Sanforiseuse.

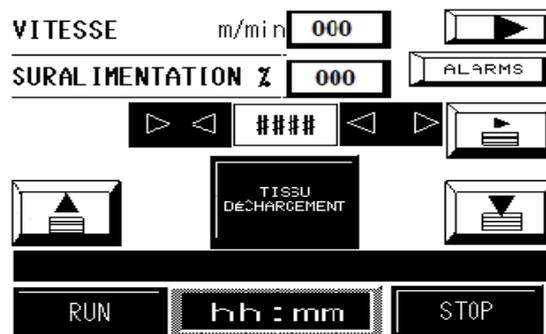


Figure II.17 Pupitre de commande manuelle de la partie plieuse.

II.3.6.2 Définition de différents boutons de commande

II.3.6.2.1 Pupitre de commande manuelle de la partie Sanforiseuse

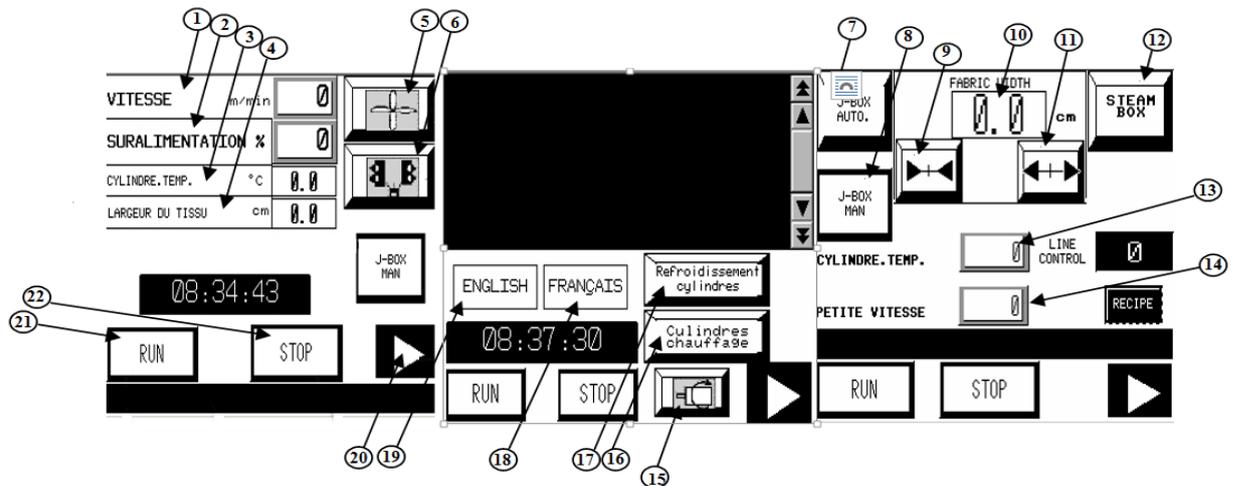


Figure II.18 Différents boutons de la partie Sanforiseuse.

La Figure II.18 présente les différents boutons dans le pupitre de commande de la partie Sanforiseuse sont comme suite :

- 1) La vitesse d'avance de la machine dépend de type de tissus. En touchant la fenêtre de commande numérique de cette section, Les valeurs minimum et maximum values de la machine peuvent être réglées à partir de la fenêtre de commande numérique.
- 2) Rétrécissement de tissu (1.2---1.0 mètre).
- 3) Affiche la température des cylindres de la machine.
- 4) Affiche la largeur de structure du tissu. 'largeur entre deux Gabarret.
- 5) Ventilateur de refroidissement : il est utilisé pour refroidir le tissu en provenance de la machine. La deuxième touche annule le fonctionnement de la machine lorsque le ventilateur est en marche (la touche devient foncée).
- 6) Les boutons de commande des photocellules de structure sont situés sur la machine. Les Systèmes vérifient le tissu qui passe sur la structure. La machine s'arrête automatiquement dès qu'un tissu endommagé est détecté. Les boutons deviennent foncés lorsque la machine est en marche à plein régime.
- 7) Ce bouton commande automatiquement la section d'alimentation j-box. Lorsque l'avance du tissu vers le j-box est réglé automatiquement, le j-box fonctionne en synchronisation avec la photocellule.

- 8) Bouton de commande manuelle j-box.
- 9) Bouton de fermeture de la structure machine.
- 10) Affiche la largeur de structure. Les boutons 9 et 11 commandent les opérations d'ouverture et de fermeture de la structure. L'ouverture de la structure peut être comprise entre 26 et 137 cm.
- 11) Bouton de d'ouverture de la structure machine.
- 12) Bouton d'alimentation en vapeur. Il est utilisé pour assurer l'alimentation en vapeur pendant le processus. Si activé, le bouton est foncé.
- 13) Le panneau opérateur numérique affiche les valeurs de température de la machine. Il est possible de régler les valeurs minimum et maximum de la température des cylindres.
- 14) Ce bouton permet d'activer le fonctionnement de la machine à basse vitesse.
- 15) Le bouton de marche arrière permet d'inverser la machine. Dans les opérations comme le téflon viendra des feutres en opération avant on a vu que téflons ont été cachés à l'intérieur le feutre.
- 16) Bouton de chauffage de la machine 'cylindre'.
- 17) Bouton de refroidissement de la machine 'cylindre'.
- 18) La machine traduit les instructions opérationnelles en Français.
- 19) La machine traduit les instructions opérationnelles en Anglais.
- 20) Ce bouton permet de passer aux pages suivantes.
- 21) Bouton de démarrage de la machine.
- 22) Bouton d'arrêt de la machine.

II.3.6.2.2 pupitre de commande manuelle de la partie plieuse

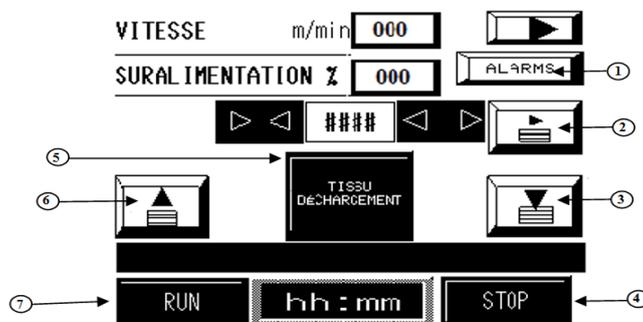


Figure II.19 Différent bouton de la partie plieuse.

La Figure II.19 présente les différents boutons dans le pupitre de commande de la partie plieuse sont comme suite :

- 1) Bouton de sélection des alarmes. En appuyant sur ce bouton, vous pouvez activer la page des alarmes.
- 2) Déchargement du tissu à l'aide du bouton de commande manuelle.
- 3) Utiliser ce bouton pour baisser l'élévateur.
- 4) Bouton d'arrêt de la partie plieuse
- 5) Bouton de déchargement tissu : permet de décharger de la machine le tissu plié et accumulé. Le déchargement du tissu est réglable.
- 6) Bouton de levage : le levage peut être commandé manuellement. La vitesse de la soupape de levage peut être réglée à partir de la centrale hydraulique.
- 7) Bouton de démarrage de la partie plieuse.

II.3.6.2.3 Bouton d'arrêt d'urgence :

Le bouton d'arrêt d'urgence est une commande de commutation, ou interrupteur, qui assure un arrêt complet sécurisé de la machine, il sert à l'arrêt de la machine lorsqu'il y a un problème, tel un accident ou un défaut.



Figure II.20 Bouton d'arrêt d'urgence.

II.3.6.2.4 Potentiomètre 'First cylindre space'

Le First cylindre space est un régulateur pour les cylindres, permet de régler la distance entre deux cylindres 'la tension de tissu', la distance entre le cylindre de feutre et le cylindre normale.

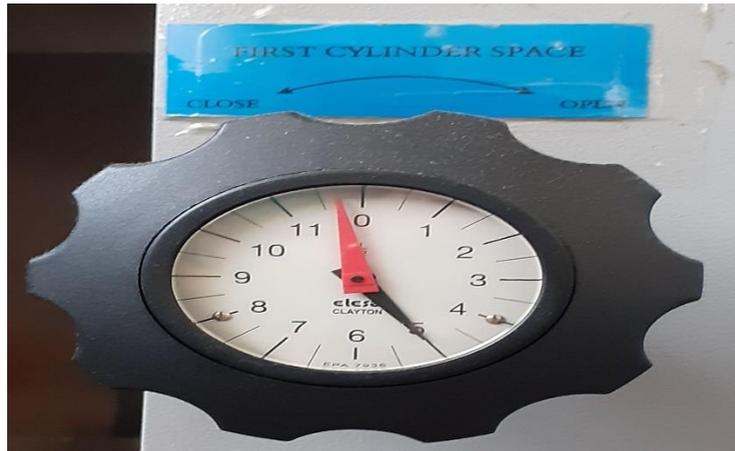


Figure II.21 Régulateur pour les cylindres.

II.3.6.2.5 Transfer de band

Permet de d'ouverture ou de fermeture de pont entre de la partie Sanforiseuse à la partie plieuse.



Figure II.22 Bouton de Transfer de band.

II.3.7 Mise en marche de la machine

Les étapes de mise en marche de la machine sont données selon les points suivants :

- Contrôler si la vapeur et l'alimentation d'air sont prêts à l'utiliser et rendre l'étalonnage;
- Rendre le préchauffage pour le feutre ;
- Fermer le processus de préchauffage lorsque la température est atteinte le degré calibré;
- Étalonner le fossé de feutre cylindre pour le tissu. (Étalonner la distance entre le cylindre de feutre et le cylindre normale) ;
- Appuyer sur bouton 'TRANSFER BAND' pour monter le pont dans le but de passer le tissu de la partie sanforiseuse à la partie pliage ;



Figure II.23 Pont qui relié la partie sanforiseuse et la partie plieuse.

- Introduire le tissu dans la partie j-box comme illustré ci-dessous.
- Basculer sur l'interrupteur principal (RUN) pour prélever le tissu du chariot ;
- Régler la largeur de Gabarret dépende de largeur de tissu ;
- Nourrir le tissu tubulaire comme indiqué sur la Figure II.24, et appuyer sur le pas pour transformer le tissu pour le feutre;

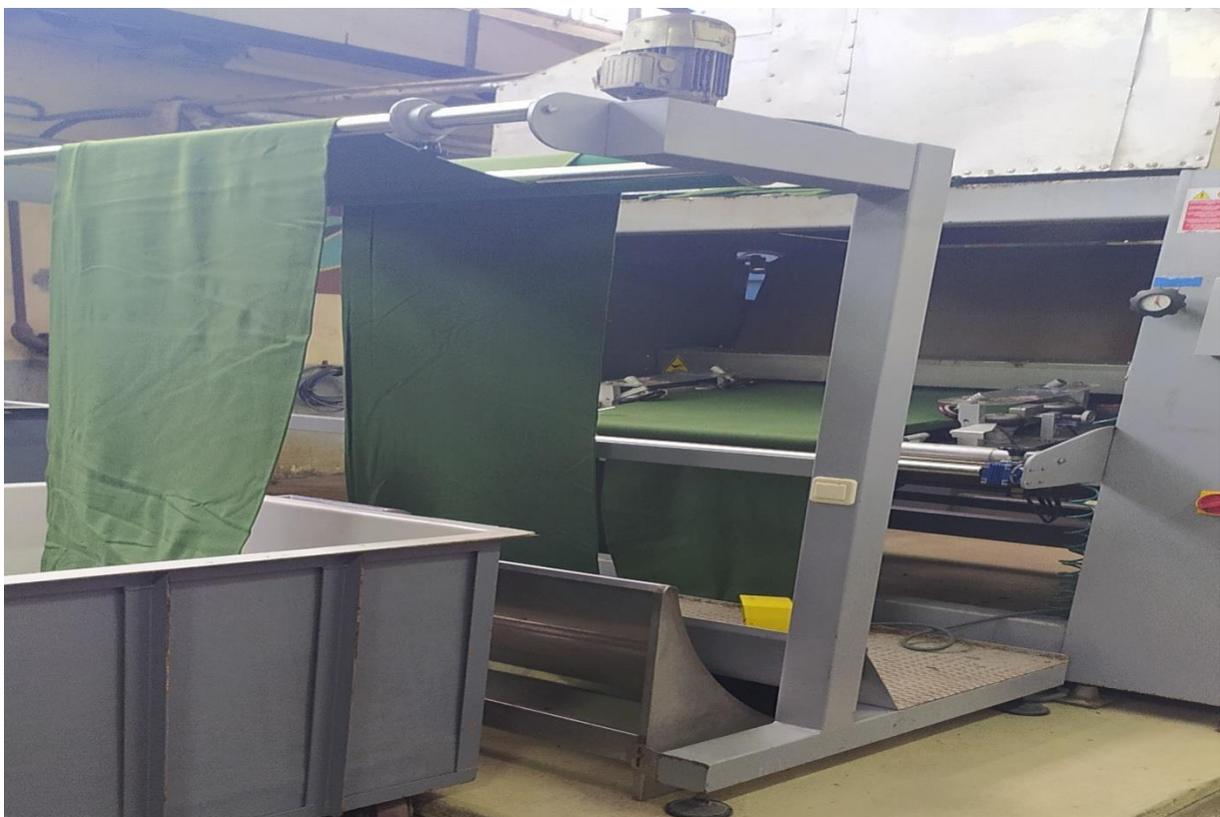


Figure II.24 Tissu transporté par deux Gabarret.

- Le tissu va de l'autre côté qui vient entre le cylindre et le feutre ;
- Dès que le tissu sort de la partie sanforiseuse, ouvrir le pont pour passer le tissu à la partie plieuse ;
- Une fois le tissu est récupéré sur le cylindre de la ligne dépliage il sera plié ou bobiné.

II.3.8 Paramètres pour différents types de tissu

Il existe différents type de tissu(annexe A), et pour un tissu de bonne qualité il faut suivre certaine paramètre de réglage.

II.4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté le processus de fonctionnement de la machine compacteur T-Kompact 600, ainsi que la description générale des éléments et l'organe de commande et de réglage de la machine. Cette étude du fonctionnement, nous a permet d'identifier les différentes étapes de cycle.

Dans le prochain chapitre, nous présentons l'automate programmable industriel ainsi l'automate S7 300 que nous avons utilisé.

Chapitre III: présentation des
automates programmables
industriels

III.1 Introduction

Les automates programmables sont apparus aux USA vers les années 1969, à l'époque ils étaient destinés essentiellement à automatiser les chaînes de montage automobiles. Ils sont apparus en France en 1971, ils sont de plus en plus employés dans l'industrie. [8]

Un automate programmable industriel (API) ou en anglais " Programmable Logic Controller " (PLC), est distingué d'un ordinateur par le fait qu'il s'agit d'un système d'électricité programmable, spécialement adapté pour les non-informaticiens, et 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 technicien) 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. Son objectif principal est de rendre tout le mécanisme de type "laisser-faire-seul". [9]

L'API s'est substituée aux armoires à délais en raison de sa souplesse, mais aussi parce que dans les automatisations de commande complexe les coûts de câblage et de mise au point devenaient trop élevés.

III.2 Définition d'un API

Un automate programmable est un appareil dédié au contrôle d'une machine ou d'un processus industriel, constitué de composants électroniques, comportant une mémoire programmable par un utilisateur non informaticien, à l'aide d'un langage adapté. En d'autres termes, un automate programmable est un ordinateur logique, ou ordinateur, au jeu d'instructions volontairement réduit, destiné à la conduite et la surveillance en temps réel de processus industriels. [10]

III.3 Architecture des automates programmables industriels API

III.3.1 structure générale des APIs

L'API est structuré autour d'une unité de calcul ou **processeur** (en anglais *Central Processing Unit*, CPU), d'une alimentation par des sources de tension alternative (AC) ou continue (DC), et de modules dépendant des besoins de l'application, d'interfaces d'entrées et de sorties [11].

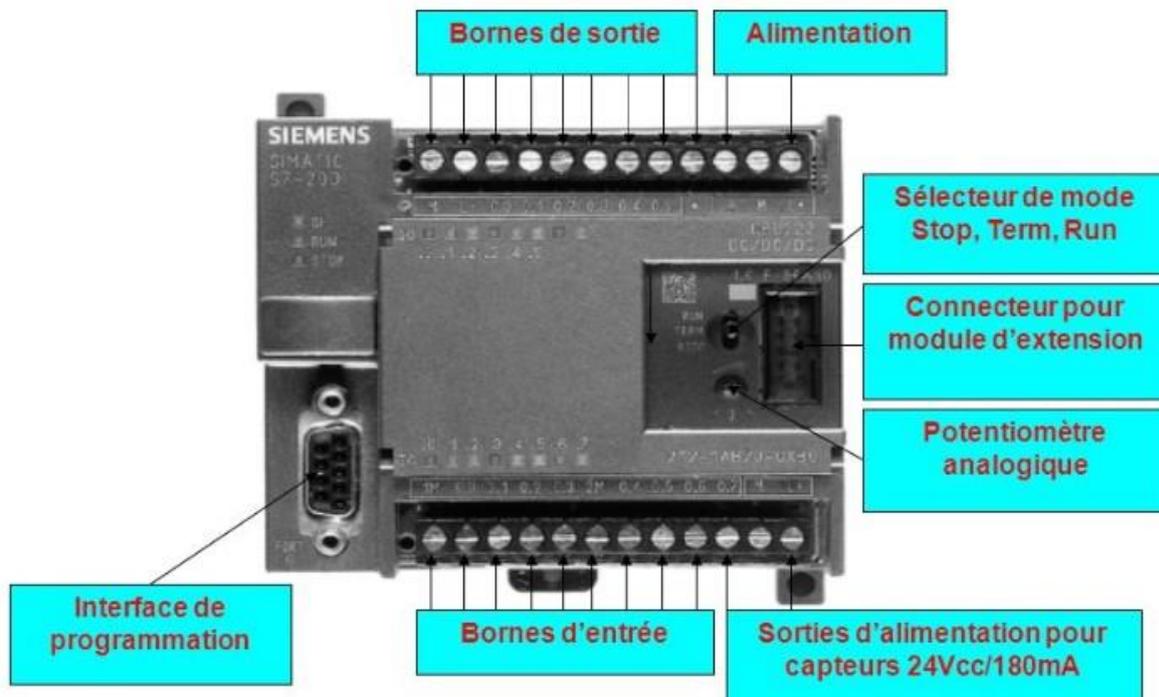


Figure III.1 Structure générale des APIs model s7-200(cpu222).

III.3.2 Aspect extérieur des APIs

Les automates programmables industriels peuvent être de type :

- compact
- modulaire

III.3.2.1 Automate de type compact (centralisé)

L'automate programmable de type compact intègre un module d'alimentation, une CPU, un module des entrées/sorties dans un seul boîtier (rack). Selon les modèles et les fabricants, il pourra réaliser certaines fonctions supplémentaires (comptage, E/S analogiques ...) et recevoir des extensions en nombre limité.

Ces automates, de fonctionnement simple, sont généralement destinés à la commande de petits automatismes.

SIEMENS LOGO	CROUZET MILLENIUM	SCHNEIDER ZELIO	SCHNEIDER TWIDO	MOELLER PS4
				

Figure III.2 Exemples des API compacts.

III.3.2.2 Automate de type modulaire

L'automate programmable de type modulaire intègre, un module d'alimentation, une CPU, des modules d'E/S, des modules de communication et de comptage. Ces différents modules s'articulant autour d'un canal de communication: le bus interne. L'organisation des APIs en module permet une grande souplesse de configuration pour les besoins de l'utilisateur, ainsi qu'un diagnostic et une maintenance facile. Elle est destinée pour les automatismes complexes où puissance, capacité de traitement et flexibilité sont nécessaires.



Figure III.3 Exemples des API modulaires.

III.3.3 Description des éléments d'un API

La structure des APIs comportent trois éléments principales:

- Alimentation électrique.
- Processeur CPU.
- Interfaces d'entrées et sorties.

III.3.3.1 Alimentation électrique

Le module d'alimentation sont équipés d'une tension en entrées stable: 110/240 V alternatif et une tension de sortie 24 V DC. Une mise à la terre doit également être prévue.

III.3.3.2 Processeur CPU

Le rôle de processeur consiste d'une part à organiser les différentes relations entre la zone mémoire et les interfaces d'E/S et d'autre part à gérer les instructions du programme. Les instructions sont effectuées les unes après les autres, séquencées par une horloge. Une mémoire est nécessaire à stocker les informations issus de l'exécution du programme. La mémoire des APIs est composée de plusieurs éléments [10]:

- Mémoire programme.
- Mémoire de données.

III.3.3.3 Mémoire CPU

La zone mémoire CPU est conçue pour recevoir, gérer, stocker des informations issues des différents secteurs du système que sont le terminal de programmation (PC ou console) et le processeur, qui lui gère et exécute le programme. Elle reçoit également des informations en provenance des capteurs.

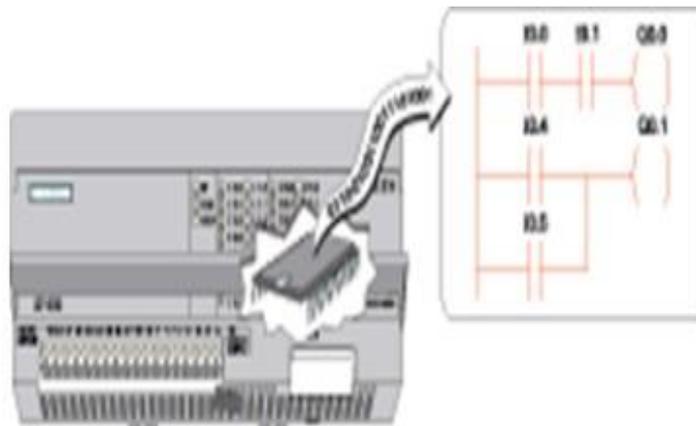


Figure III.4 Mémoire.

Il existe dans les automates deux types de mémoires qui remplissent des fonctions différentes:

III.3.3.3.1 Mémoire de programme

Elle est utilisée pour stocker le langage de programmation. Elle est en général figée, c'est à dire en lecture seulement. (ROM : mémoire morte).

III.3.3.3.2 Mémoire de données

Elle est utilisable en lecture-écriture des données pendant le fonctionnement. C'est une mémoire vive de type RAM. Elle s'efface automatiquement à l'arrêt de l'automate (nécessite une batterie de sauvegarde).

III.3.4 Interfaces d'entrées et sorties

L'interface d'entrée comporte des adresses d'entrée. Chaque capteur est relié à une de ces adresses. L'interface de sortie comporte de la même façon des adresses de sortie. Chaque pré-actionneur est relié à une de ces adresses. Le nombre de ces entrées est sorties varie suivant le type d'automate. Les cartes d'E/S ont une modularité de 8, 16 ou 32 voies. Les tensions disponibles sont normalisées (24, 48, 110 ou 230V continu ou alternatif ...).

III.3.4.1 Cartes d'entrées

Elles sont destinées à recevoir l'information en provenance des capteurs et adapter le signal en le mettant en forme, en éliminant les parasites et en isolant électriquement l'unité de commande de la partie opérative

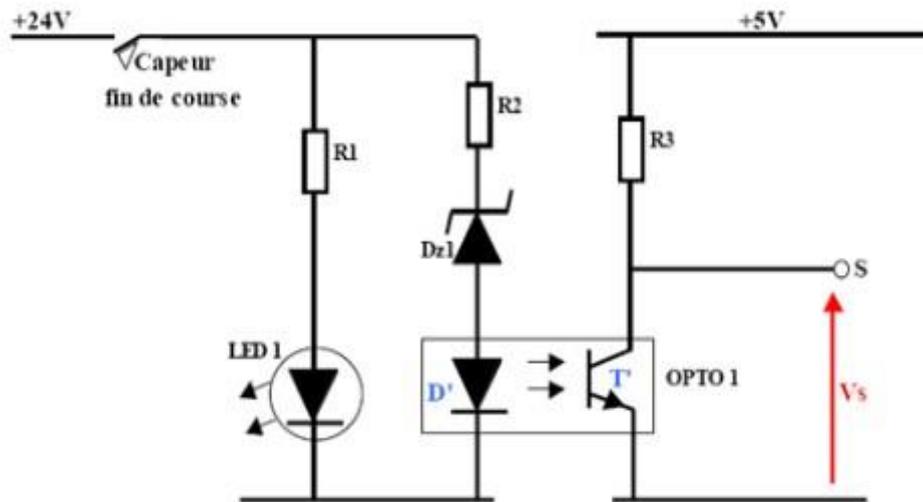


Figure III.5 Exemple d'une carte d'entrées typique d'un API.

III.3.4.2 Cartes de sorties

Elles sont destinées à commander les pré-actionneurs et éléments des signalisations du système et adapter les niveaux de tensions de l'unité de commande à celle de la partie opérative du système en garantissant une isolation galvanique entre ces dernières .

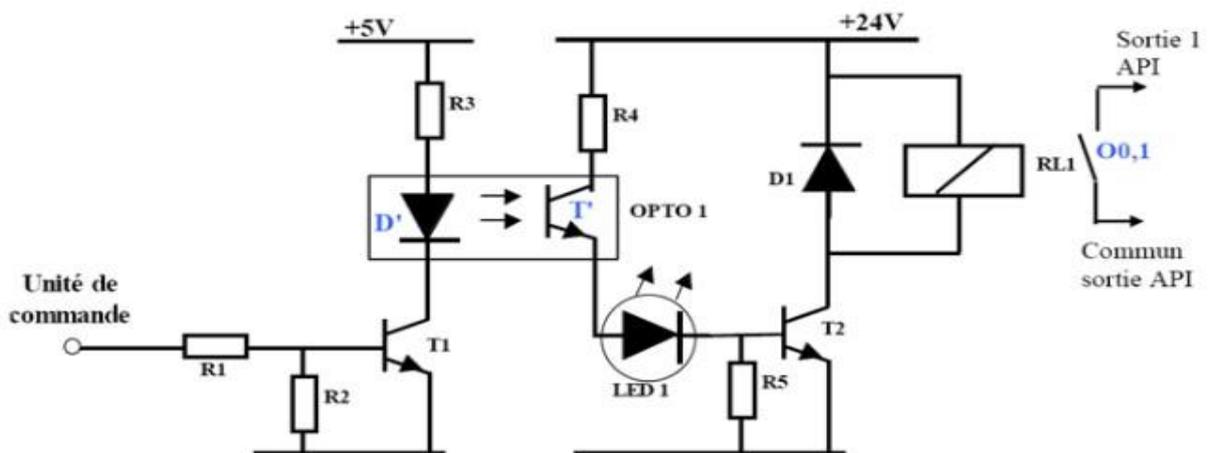


Figure III.6 Exemple d'une carte de sortie typique d'un API.

III.4 Fonctionnement

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 APIs ont un fonctionnement cyclique [9].

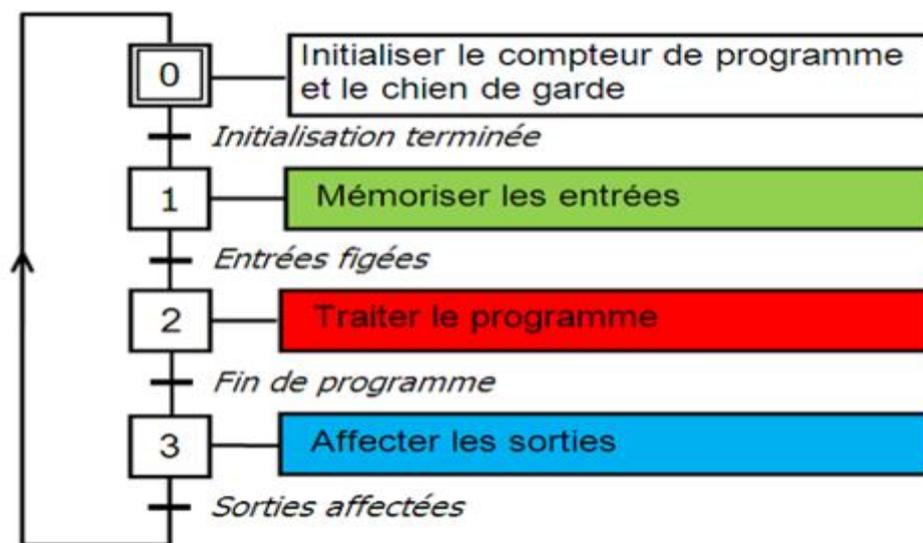


Figure III.7 Fonctionnement cyclique d'un API.

III.4.1 Fonctions principales réalisées par API

Le dispositif API effectue les fonctions principales suivantes [13] :

- 1 La détection, depuis des capteurs de tous types répartis sur la machine.
- 2 La commande d'actions, vers les actionneurs et pré-actionneurs.
- 3 Le dialogue d'exploitation : des dialogues hommes-machine sont nécessaires pour la conduite de la machine, pour ses réglages et pour ses dépannages.
- 4 Le dialogue de supervision de production; Les automates offrent un écran de visualisation où l'on peut voir l'évolution des entrées / sorties.
- 5 Le dialogue de programmation pour la première mise en œuvre.

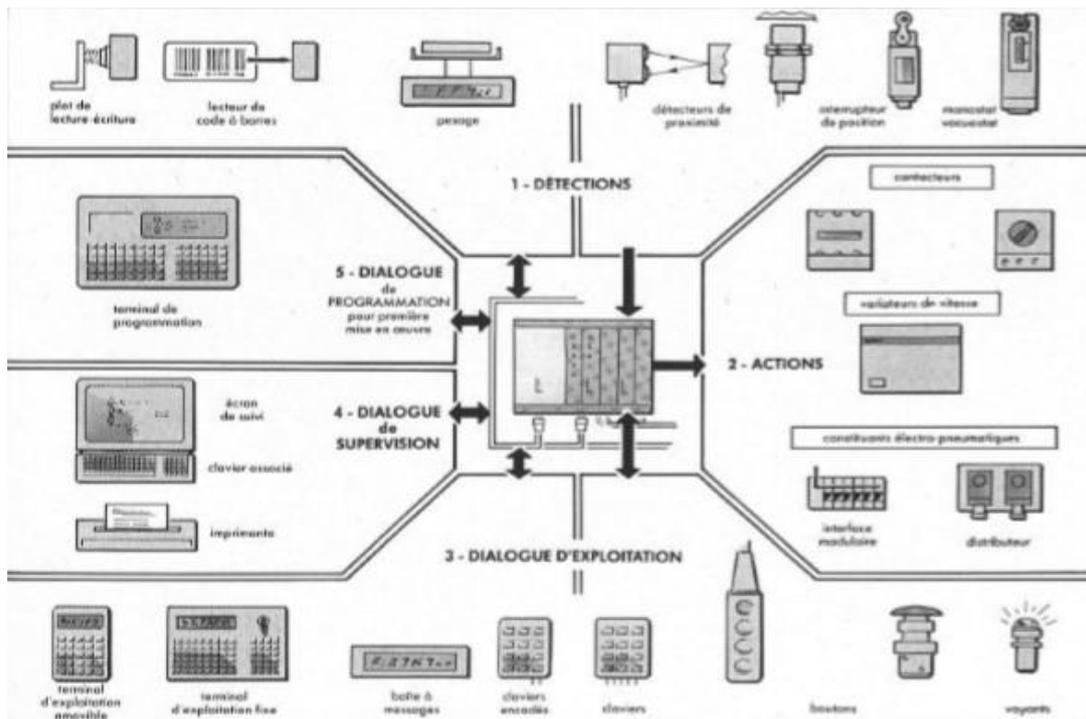


Figure III.8 Fonctions principales réalisées par API.

III.4.2 Parties d'un système automatisé

Un système automatisé est composé de plusieurs éléments qui exécutent un ensemble de tâches programmées sans que l'intervention de l'homme ne soit nécessaire. Celui-ci se contente de donner des ordres de départ et d'arrêt.

Dans sa forme la plus simple il est composé de 2 parties :

- Partie commande (PC).
- Partie opérative (PO).
- Partie relation (PR).

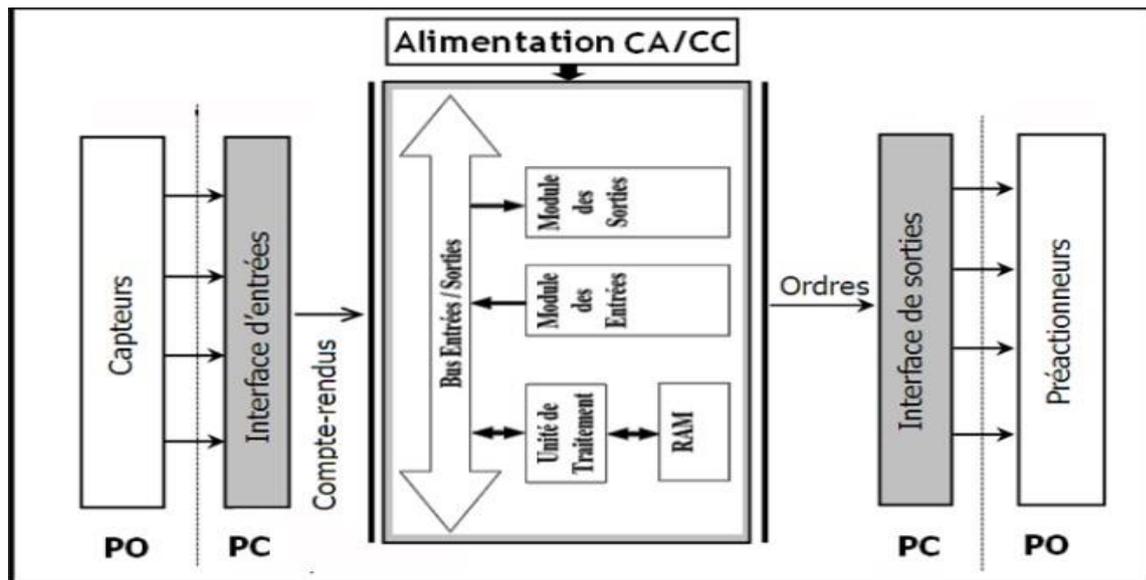


Figure III.9 Structure d'un système automatisé.

III.4.2.1 Partie opérative (PO)

Appelée aussi "Chaîne d'énergie " ou " partie puissance ". C'est la partie d'un système automatisé qui effectue le travail. Les actionneurs exécutent les ordres de la partie commande et les capteurs transmettent les informations. Elle comporte les actionneurs et les capteurs :

- Un actionneur est un élément de la partie opérative qui est capable de produire une action physique.
- Un capteur est un élément de la partie opérative qui permet de recueillir des informations et de les transmettre à la partie commande. Les capteurs sont choisis en fonction des informations qui doivent être recueillies.

III.4.2.2 Partie commande (PC)

Traite les informations par les capteurs et par la p.r afin d'envoyer des ordres qui vont être exécutés par la p.o par l'intermédiaires des pré-actionneurs ou des distributeurs. Elle envoie également des messages de communication vers l'opérateur et les autres systèmes.

III.4.2.3 Partie relation (PR)

La partie relation est l'organe servant d'interface homme machine (HMI). L'opérateur donne des ordres (consigne) à la partie commande par exemple via les boutons poussoirs, clavier, Et reçoit en retour des informations via les voyants, indicateurs, alarme, écran,

III.5 Jeu d'instructions

Le processeur peut exécuter un certain nombre d'opérations logiques; l'ensemble des instructions booléennes des instructions complémentaires de gestion de programme (saut, mémorisation, adressage ...) constitue un jeu d'instructions (ou langages de programmations). Chaque automate possède ses propres jeux d'instructions. Mais par contre, les constructeurs proposent tous une interface logicielle de programmation répondant à la norme CEI1131-3. Cette norme définit cinq langages de programmation utilisables, qui sont :

- Les langages graphiques :
- **LD** : LadderDiagram (Schéma à relais)
- **FBD** : FunctionBlock Diagram (Logigrammes)
- **SFC** : Sequential Function Chart (Grafcet)
- Les langages textuels :
- **IL** : Instruction List (Liste d'instructions).
- **ST**:Structured Text (Textestructuré).

Le langage à relais (LadderDiagram) est basé sur un symbolisme très proche de celui utilisé pour les schémas de câblage classiques.

III.6 Critères de choix d'un automate

Le choix d'un automate programmable est généralement basé sur :

- **Nombre d'entrées / sorties** : le nombre de cartes peut avoir une incidence sur le nombre de racks dès que le nombre d'entrées / sorties nécessaires devient élevés.
- **Type de processeur** : la taille mémoire, la vitesse de traitement et les fonctions spéciales offertes par le processeur permettront le choix dans la gamme souvent très étendue.
- **Fonctions ou modules spéciaux** : certaines cartes (commande d'axe, pesage ...) permettront de "soulager" le processeur et devront offrir les caractéristiques souhaitées (résolution, ...). [9]
- **Fonctions de communication** : l'automate doit pouvoir communiquer avec les autres systèmes de commande (API, supervision ...) et offrir des possibilités de communication avec des standards normalisés (Profibus ...). [18]

III.7 Présentation de l'automate S7-300

Le S7-300 est un automate modulaire destiné à des tâches d'automatisation moyenne et haute gamme. Il désigne un produit de la société SIEMENS

La famille des systèmes d'automatisation SIMATIC S7 est une brique dans le concept de l'automatisation totale pour la fabrication et la conduite des processus. [16]

Le SIEMENS S7-300 offrant la gamme des modules suivants :

- Unité centrale CPU;
- Module d'alimentation PS ;
- Module d'extension IM ;
- Module des signaux SM ;
- Module de fonction FM.



Figure III.10Automate SIEMENS S7-300.

III.7.1 Caractéristiques du S7-300

L'automate possède la caractéristique suivante :

- Gamme diversifiée de CPU.
- Type de la CPU : 314C-2DP.
- Référence de l'automate : 6ES7314-6CF02-0ABO.
- Programmation libre. (langage de programmation : langage à contact)
- Logiciel exploitable en temps réel. (STEP7)
- Possibilité d'extension jusqu'à 32 modules.
- Raccordement central de la console de programmation (PG) avec accès à tous les modules.
- Liberté de montage aux différents emplacements.
- Interface MPI pour PC (adaptateur PC).
- Possibilité de mise en réseau.
- Tension d'alimentation : 380 VAC 50HZ.
- Tension d'alimentation des entrées /sorties est de 24V [12].

III.7.2 Modules de S7-300 :

III.7.2.1 Module d'alimentation (PS)

Le module d'alimentation (PS) convertit la tension secteur 120/220 V alternatif en tension continu et fournit les tensions nécessaires au fonctionnement des éléments d'un API. La tension d'alimentation peut être de 5V, 12V ou 24V

III.7.2.2 Unité centrale (CPU)

L'unité centrale CPU est le cerveau de l'automate. Elle lit les états des signaux d'entrées, et exécute le programme de l'utilisateur et commande les sorties.

Elle permet de régler le comportement au démarrage, la gamme S7-300 offre une grande variété des CPU tels que la CPU312, 314, 314IFM, 315, 315 2DP,...etc. Chaque CPU possède certaines caractéristiques différentes des autres et par conséquent le choix d'une CPU pour un problème d'automatisation est conditionné par les caractéristiques offertes par la CPU choisie.

Deux programmes différents sont exécutés dans une CPU :

- Le programme utilisateur ;
- Le système d'exploitation.

III.7.2.3 Programme utilisateur

C'est un programme créé par l'utilisateur et ensuite chargé dans la CPU. Il contient toutes les fonctions nécessaires au traitement de la tâche d'automatisation spécifique, et en plus il doit y avoir entre autre le paramétrage des propriétés de la CPU (par exemple : temps de cycle, ré-agissement aux alarmes, traitement la perturbation, etc...).

III.7.2.4 Système d'exploitation

Le système d'exploitation, de chaque CPU, organise toutes les fonctions et procédures qui ne sont pas liées à une tâche d'automatisation spécifique [16].

Ces tâches sont les suivantes :

- L'actualisation de la mémoire image (MIE, MIS).
- L'appel du programme utilisateur.
- L'enregistrement des alarmes et l'appel des OB d'alarme.
- La gestion des zones de mémoire.
- La communication [15].

III.7.2.5 Module de couplage (IM)

Les modules de couplages (cf. Figure III.14) sont des cartes électroniques utilisées pour assurer la communication entre l'unité centrale CPU et les périphériques de l'automate (entrées/sorties), console de programmation, etc.... Les coupleurs (IM360, IM361, ou IM365) permettent de réaliser la configuration à plusieurs châssis. Ils occupent l'emplacement N°3 dans l'API et ce dernier reste vide au cas où on n'utilise pas les coupleurs (IM).

III.7.2.6 Module des signaux (SM) (mode simulation)

Les modules de signaux (cf. Figure III.14) établissent la liaison entre la CPU du S7-300 et le processus commandé.

Il existe plusieurs modules de signaux :

- Module d'entrées/sorties TOR ;
- Module d'entrées/sorties analogiques ;

III.7.2.7 Module de fonction (FM)

Les modules de fonctions offrent les fonctions suivantes [16] :

- comptage.
- régulation.
- positionnement.

III.7.2.8 Processeur de communication (CP)

L'automate S7-300 dispose de différentes interfaces de communication [17] :

- Modules de communication pour la connexion aux systèmes de bus AS-Interface, PROFIBUS et PROFINET / Industriel Ethernet.
- Module de communication pour les liaisons point-à-point.
- Interface multipoint MPI, intégrée à la CPU : la solution économique pour le branchement des systèmes d'automatisation SIMATIC S7/C7.

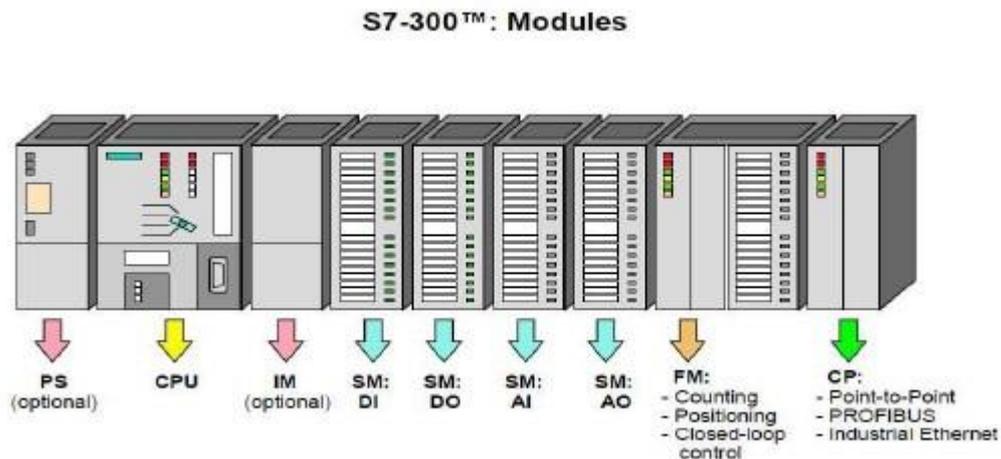


Figure III.11 Modules d'API S7-300.

III.8 Raisons de choix de SIEMENS S7-300:

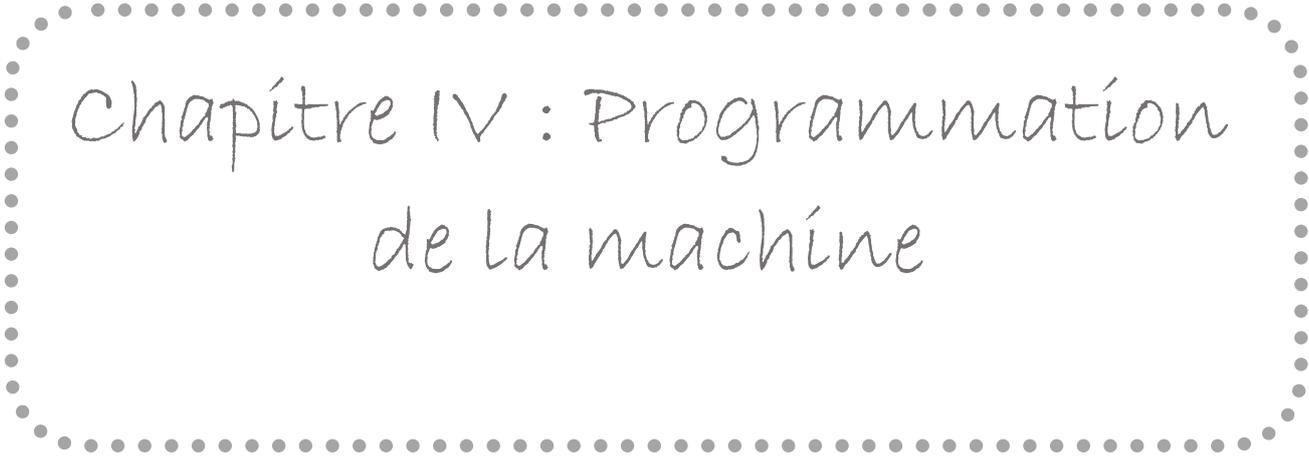
Les principales raisons qui ont influées dans le choix de cet automate sont :

- Le nombre restreint des paramètres d'entrées et sorties logiques.
- Le personnel technique de l'entreprise est qualifié dans l'utilisation des automates SIEMENS.
- La performance des caractéristiques techniques de l'automate SIEMENS S7-300.
- Le S7-300 dispose d'une gamme de modules complets pour une adaptation optimale aux tâches les plus diverses.
- Le S7-300 se caractérise par la facilité de réalisation d'architecture décentralisées et la simplicité d'emploi.

III.9 Conclusion

Ce chapitre est dédié aux automates programmable industrielle Ou on a présenté ces derniers ainesses l'architectures et la structures et l'ensemble des modules qui le formule .nous avons parlé aussi de l'automate programmable S7-300 qui sont des machines dotée d'une grande flexibilité, et permet à utiliser dans la machine a compacte tubulaire.

Dans le chapitre suivant on va vous montrer l'intervention des API dans la machine à compacte tubulaire dans les différentes tâches qui le réalisé.



Chapitre IV : Programmation
de la machine

IV.1 Introduction

Ce chapitre présente une étude sur la tâche d'automatisation de la machine. Partant de définition du logiciel STEP 7, qui donne la possibilité de programmer facilement l'automate (s7-300), et le simulateur S7-PLCSIM, qui permet de faire une simulation virtuelle afin de tester le programme et par conséquent, le matériel (compacteur et l'automate) sont protégés contre toute erreur de programmation. Une description de principe de fonctionnement et l'élaboration d'un cahier des charges sont présentées. Nous allons terminer par la simulation du programme LADDER élaboré.

IV.2. Généralité sur le logiciel STEP 7

Le STEP 7 est un logiciel de base pour la configuration et la programmation des systèmes d'automatisation SIMATIC et qui s'exécute sous un environnement Windows à partir d'une console de programmation ou d'un PC. Il possède un nombre important de blocs dans ces différents langages de destinés à structurer le programme d'utilisateur.

STEP 7 offre les fonctions suivantes pour l'automatisation d'une installation [19]:

- Configuration et paramétrage du matériel ;
- Paramétrage de la communication ;
- Programmation ;
- Test, mise en service et maintenance ;
- Documentation, archivage ;
- Fonctions de diagnostic et d'exploitation.

IV.2.1 Présentation de logiciel de simulation S7-PLCSIM

S7-PLCSIM est une application qui nous permet d'exécuter et de tester le programme dans un automate programmable (API) qu'on simule sur un ordinateur ou dans une console de programmation. La simulation étant complètement réalisée au sein du logiciel STEP 7. La CPU S7 simulée permet de tester les programmes destinés, ainsi que de remédier à d'éventuelles erreurs. S7-PLCSIM dispose d'une interface simple permettant de visualiser et de forcer les différents paramètres utilisés par le programme (activer ou désactiver les entrées). [20]

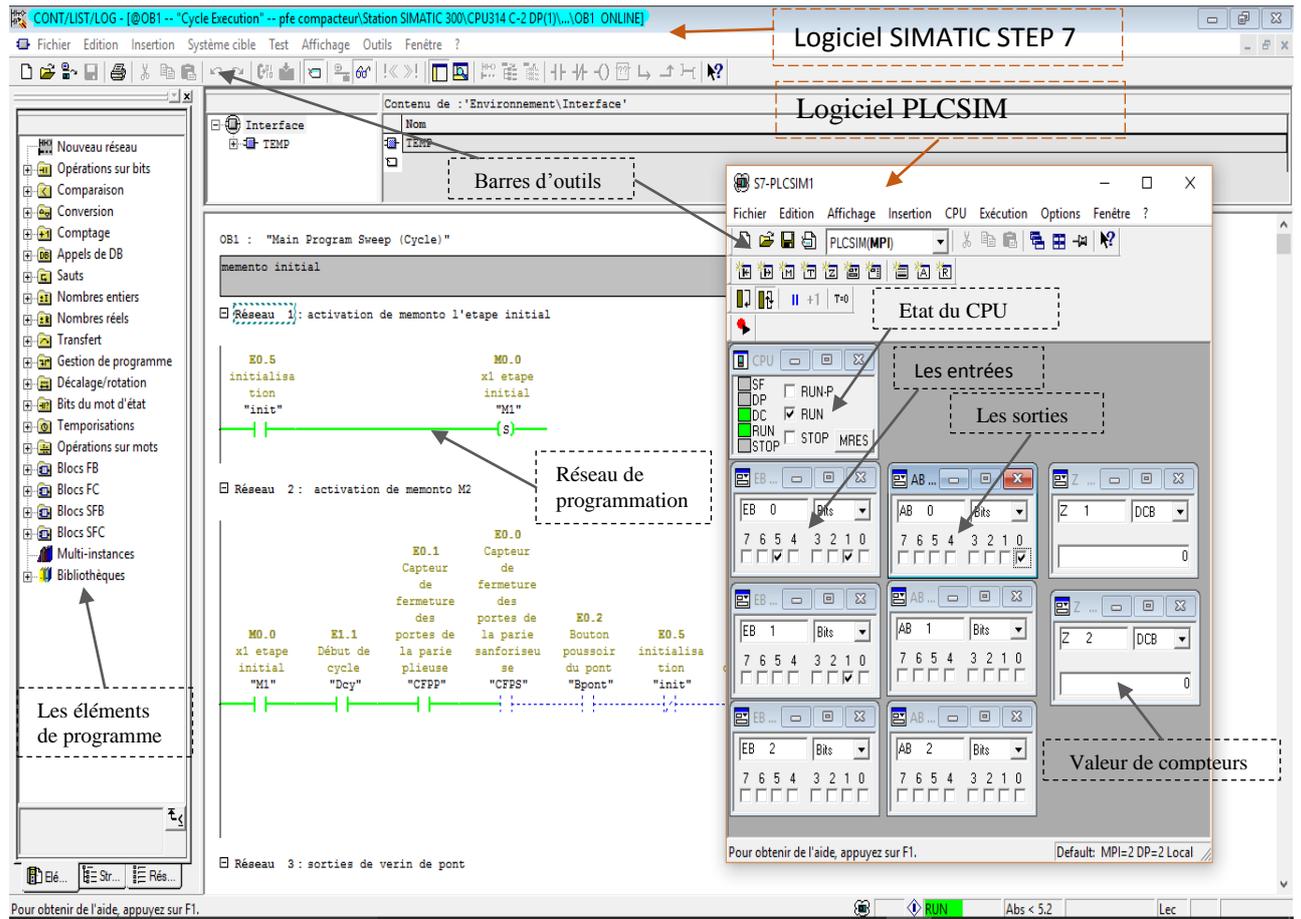


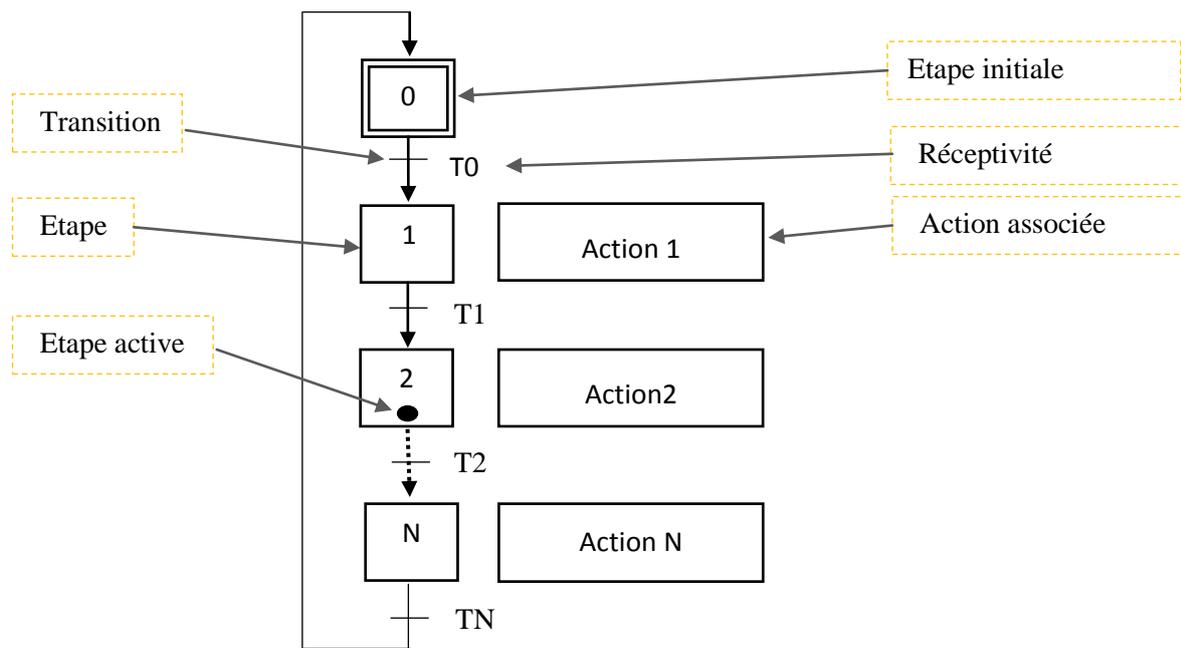
Figure IV.1 Fenêtre de simulation PLCSIM.

IV.2.2 Généralités sur le GRAFCET

Le GRAFCET (Graphe Fonctionnel de Commande des Étapes et Transition) est un mode de représentation et d'analyse d'un automatisme, particulièrement bien adapté aux systèmes à évolution séquentielle, c'est-à-dire décomposable en étapes.

Le GRAFCET est donc un langage graphique représentant le fonctionnement d'un automatisme par un ensemble [21] :

- D'étapes auxquelles sont associées des actions ;
- De transition entre étapes auxquelles sont associées des conditions de transition ;
- Des liaisons orientées entre les étapes et les transitions.



FigureIV.2 Représentation des éléments d'un GRAFCET.

IV.3 Cahier des charges

Le **cahier des charges (CDC)** est un document essentiel à l'élaboration et la réalisation d'un projet.

- Le tissu se trouve dans les charriots devant la partie j-box de la machine compacteur tubulaire. Le démarrage du cycle de fonctionnement ne doit se faire qu'après la fermeture des portes de sécurité.
- Au début, on appuie sur le bouton de pont (**Bpont**) pour relier la partie sanforiseuse et la partie plieuse qui est commandée par deux vérins simple effets (**VpontD**, **VpontG**).
- Le moteur **KMjbox** de la partie j-box fait trainer un cylindre pour prélever le tissu du chariot et le déposer dans une glissière, le moteur s'arrête lorsque le tissu est cadencé dans la glissière et détecté par le capteur de fin course (**FCgli**).
- L'opérateur va mettre entre les Gabarret le tissu, et ce dernier est détecté par le capteur photocellule (**Caphot**) (sanforiseuse).
- Dans la partie sanforiseuse le tissu passe par le feutre supérieur puis par le feutre inférieur, commandée par deux moteurs asynchrones respectivement **KM1** et **KM2** et par 04 vérins double effets (**V1** et **V2** pour le cylindre supérieur, **V3** et **V4** pour le cylindre inférieur).

- Dans la première étape le feutre se trouve dans le côté gauche (**V1** et **V3** entrés, **V2** et **V4** sorties)
- Le feutre se déplace vers le côté droit grâce à l'inclinaison des deux cylindres jusqu'à le capteur de fin de course (**FCd**). Ce dernier, provoque la sortie de **V1** et **V3** et l'entrée de **V2** et **V4**, ensuite va vers la gauche jusqu'à le capteur de fin de course gauche (**FCg**). Ce dernier, provoque la sortie de **V2** et **V4** et l'entrée de **V1** et **V3**, qui sont présentés dans la Figure IV.3 :

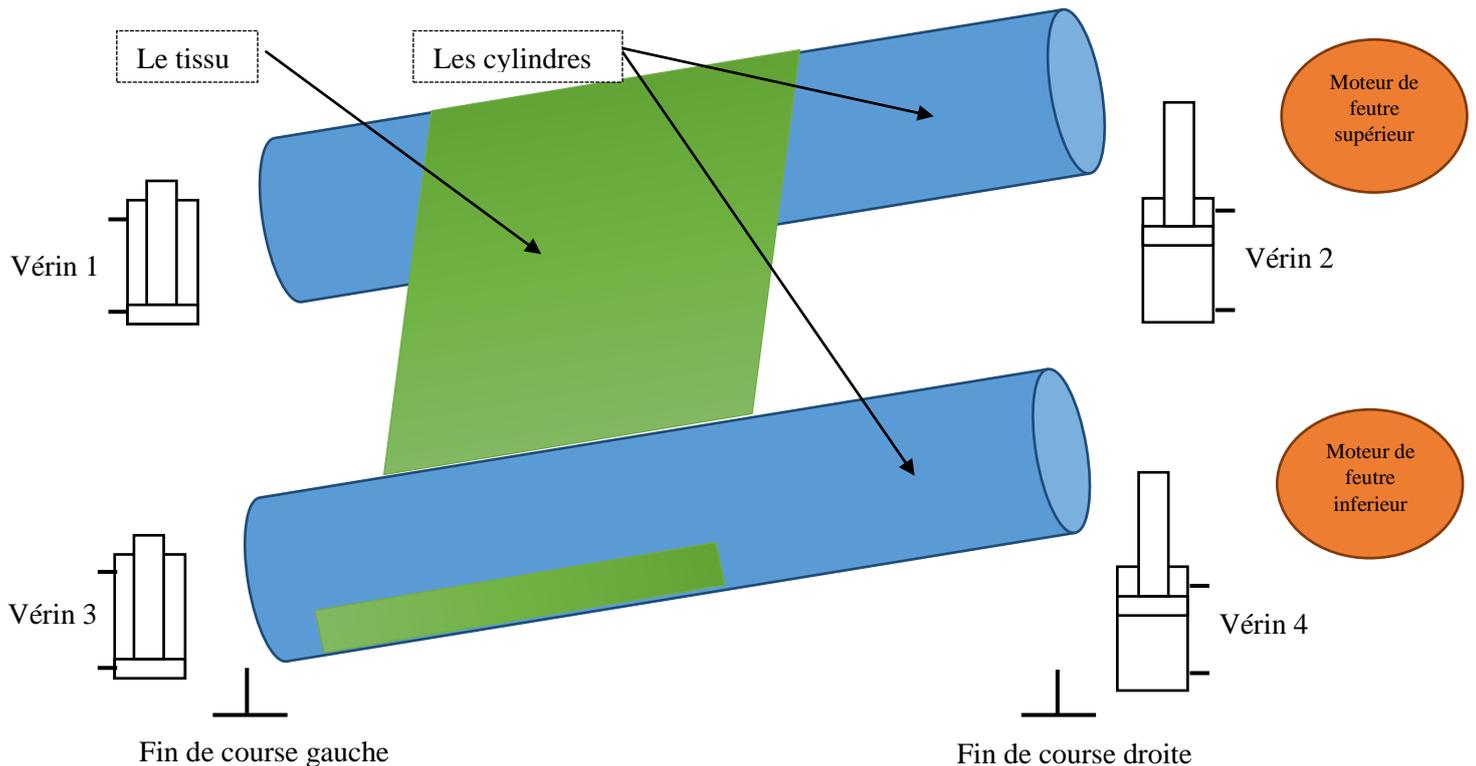


Figure IV.3 Etape initiale pour les deux cylindres.

- Le tissu compacté va sortir de la partie sanforiseuse vers la partie pliage qui passe par le pont.
- Le mode pliage (roulage ou balayage), commandé par le capteur de présence de la table :
 - o Si le capteur n'a pas indiqué la présence de la table alors la machine va procéder automatiquement au **mode roulage** qui est le suivant :

Mode roulage :

- En première étape les vérins **V1ro**, **V2ro** sortent jusqu'au fin de course (**FCSro**) et le moteur **KMro** commence à rouler le tissu à une certaine épaisseur

selon l'exigence souhaité. Le capteur (**CaTR**) est monté à l'extrémité qui est relié à un compteur **Z2**.

- Ensuite, les moteurs **KM1** et **KM2** s'arrêtent, et les vérins **V1ro** et **V2ro** rentrent et provoque la descente de tissu roulier. L'opérateur va déplacer le tissu roulier et appuie sur le bouton de chargement pour effectuer un autre roulage.
- Si le capteur indique la présence de la table alors la machine va procéder automatiquement au **mode balayage** qui est le suivant :

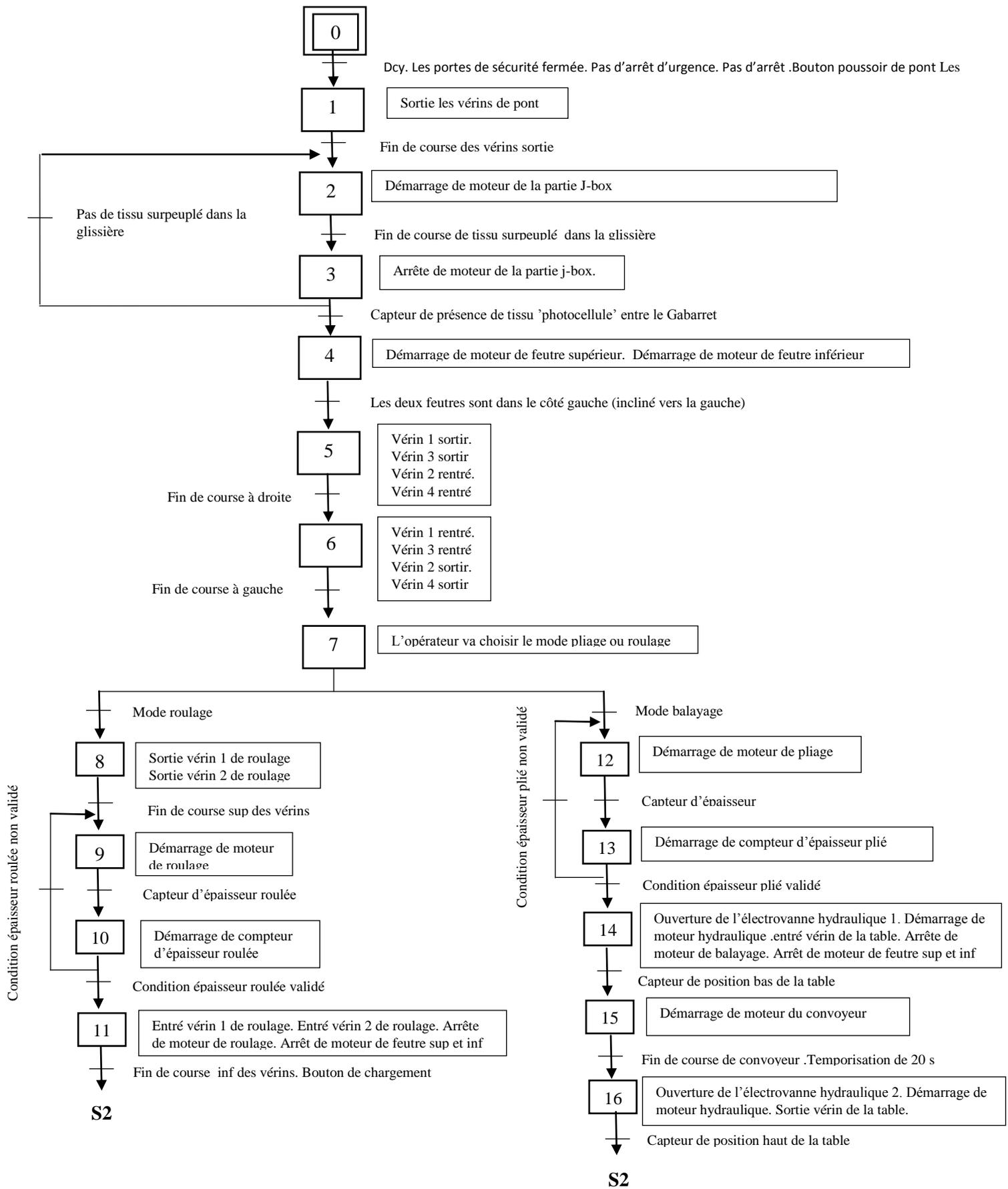
Mode balayage :

- Le moteur **KMplic** commence à plier le tissu à une certaine épaisseur selon l'exigence souhaité. Le capteur (**CaTP**) est monté à l'extrémité qui est relié à un compteur **Z1**.
- Après que les moteurs **KMpli**, **KM1** et **KM2** s'arrêtent, l'électrovanne **EV1** s'ouvre et le moteur **KMhyd** est activé. Ce qui entraîne l'entrée de vérin **VT** afin de faire descendre la table, jusqu'à la détection du capteur de fin de course (**CaPBT**), qui permet de déclencher le moteur du convoyeur **KMconv**.
- Le tissu balayé arrive à l'opérateur, il est détecté par un capteur de fin de course de convoyeur (**FCCo**).
- Après **une minute**, c'est le temps nécessaire à l'opérateur pour déplacé le tissu.
- L'électrovanne **EV2** ouvre et le moteur **KMhyd** est activé. Ce qui entraîne la sortie de vérin **VT** pour faire remonter la table, l'arrivée de la table est détecté par un capteur de fin de course (**CaPHT**), en attendant une nouvelle plie.

IV.4 Programmation de la machine

IV.4.1 Grafctet point de vue partie opérative de fonctionnement de la machine

Chapitre IV: Programmation de la machine



FigureIV.4Grafcet point de vue partie opérative.

IV.4.2 Table des mnémoniques

Le tableau IV.1 représente la table des mnémoniques des entrées et les sorties utilisée dans le programme STEP 7 (langage grafcet et langage LADDER).

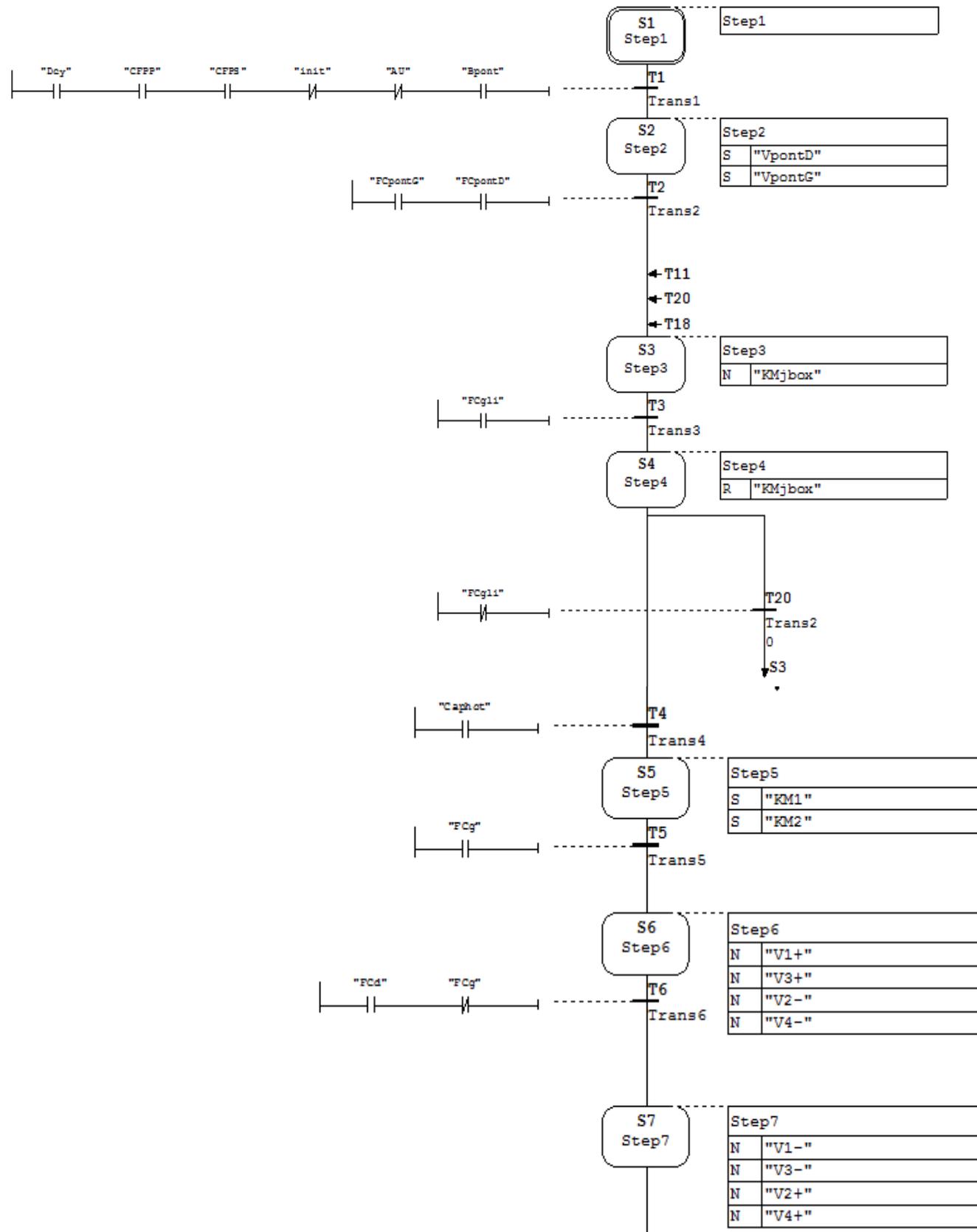
Tableau IV.1 : Table des mnémoniques de fonctionnement de la machine.

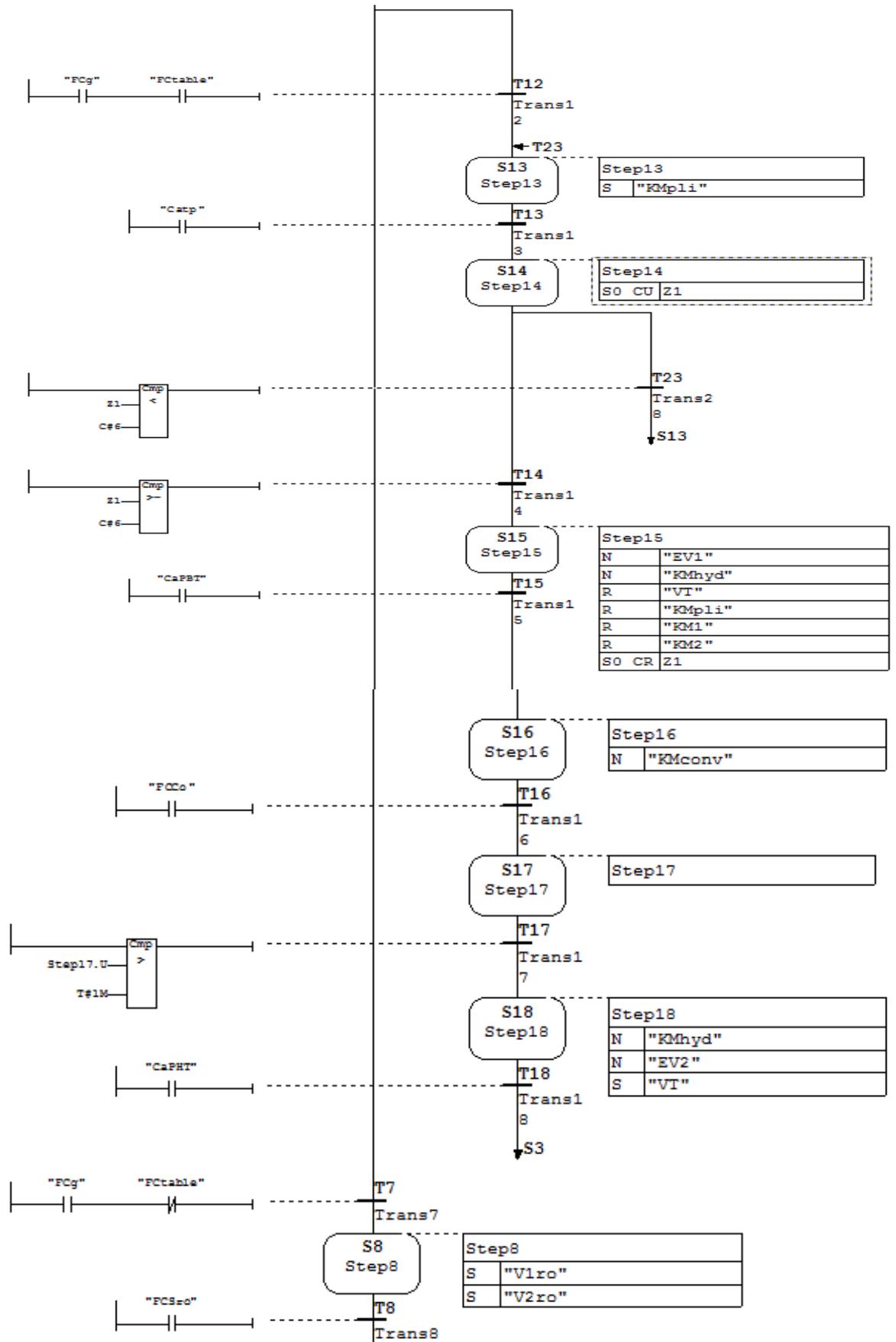
symbole	opérande	Type de données	commentaire
AU	E 0.6	BOOL	Bouton d'arrêt d'urgence
BCH	E 1.7	BOOL	bouton de chargement
Bpont	E 0.2	BOOL	Bouton poussoir du pont
CaPBT	E 2.3	BOOL	Capteur position bas de la table
Caphot	E 0.4	BOOL	Détecteur de présence de tissu entre les Gabarret "photocellule
CaPHT	E 2.2	BOOL	Capteur position haut de la table
Catp	E 1.5	BOOL	Capteur de tissu plie
Catr	E 1.6	BOOL	Capteur d'épaisseur de tissu roulée
CFPP	E 0.1	BOOL	Capteur de fermeture des portes de la parie plieuse
CFPS	E 0.0	BOOL	Capteur de fermeture des portes de la parie sanforiseuse
Dcy	E 1.1	BOOL	Début de cycle
FCCo	E 2.4	BOOL	Fin de course du convoyeur
FCd	E 1.2	BOOL	Fin de course du cylindre position droit
FCEro	E 2.1	BOOL	Fin de course d'entrer des vérins de mode roulage
FCg	E 1.3	BOOL	Fin de course du cylindre position gauche
FCgli	E 0.3	BOOL	Capteur de fin de course dans la glissière
FCpontD	E 0.7	BOOL	Fin de course de sortie du vérin droite de pont
FCpontG	E 1.0	BOOL	Fin de course de sortie du vérin gauche de pont
FCSro	E 2.0	BOOL	Fin de course de sorte des vérins de mode roulage
FCtable	E 1.4	BOOL	fin de course qui détecte la table
init	E 0.5	BOOL	initialisation
KM1	A 0.4	BOOL	Moteur de feutre supérieur
KM2	A 0.5	BOOL	Moteur de feutre inférieur
KMconv	A 1.1	BOOL	Moteur de convoyeur
KMhyd	A 1.0	BOOL	Moteur hydraulique
KMjbox	A 0.2	BOOL	Démarrage de moteur de la partie j-box
KMpli	A 0.7	BOOL	Moteur de mode pliage
KMro	A 0.6	BOOL	Moteur de mode roulage
V1+	A 1.2	BOOL	Sortie vérin gauche niveau supérieur
V1-	A 1.3	BOOL	Entrée vérin gauche niveau supérieur
V2+	A 1.4	BOOL	Sortie vérin droite niveau supérieur
V2-	A 1.5	BOOL	Entrée vérin droite niveau supérieur
V3+	A 1.6	BOOL	Sortie vérin gauche niveau inférieur
V3-	A 1.7	BOOL	Entrée vérin gauche niveau inférieur
V4+	A 2.0	BOOL	Sortie vérin droite niveau inférieur
V4-	A 2.1	BOOL	Entrée vérin droite niveau inférieur

Chapitre IV: Programmation de la machine

V1ro	A	2.2	BOOL	Vérin droite du mode roulage
V2ro	A	2.4	BOOL	Vérin gauche du mode roulage
VpontD	A	0.0	BOOL	Vérin droite du pont
VpontG	A	0.1	BOOL	Vérin gauche du pont
VT	A	3.0	BOOL	Vérin de la table
EV1	A	3.5	BOOL	Ouverture de l'électrovanne 1
EV2	A	3.7	BOOL	Ouverture de l'électrovanne 2
S5T#1M	T1		BOOL	Temporisation nécessaire pour que l'opérateur puisse retirer le tissu plier
M1	M	0.0	BOOL	étape initial
M2	M	0.1	BOOL	memento sortie des vérins de pont
M3	M	0.2	BOOL	memento démarrage de moteur de la partie j-box
M4	M	0.3	BOOL	memento retour d'étape
M5	M	0.4	BOOL	memento mise en marche les moteurs de deux feutres
M6	M	0.5	BOOL	memento sortie des vérins cote gauche et entrée des vérins de cote droite
M7	M	0.6	BOOL	memento entrée des vérins cote gauche et sortie des vérins de cote droit
M8	M	0.7	BOOL	memento mise en marche de moteur pliage
M9	M	1.0	BOOL	memento descendre de la table
M10	M	1.1	BOOL	memento démarrage de moteur de convoyeur
M11	M	1.2	BOOL	memento monté de la table
M12	M	1.3	BOOL	memento sortie de vérin de mode roulage
M13	M	1.4	BOOL	memento Démarrage de moteur de mode roulage
M14	M	1.5	BOOL	memento entrée de vérin de mode roulage

IV.4.3 Grafcet de fonctionnement de la machine sur logiciel STEP7





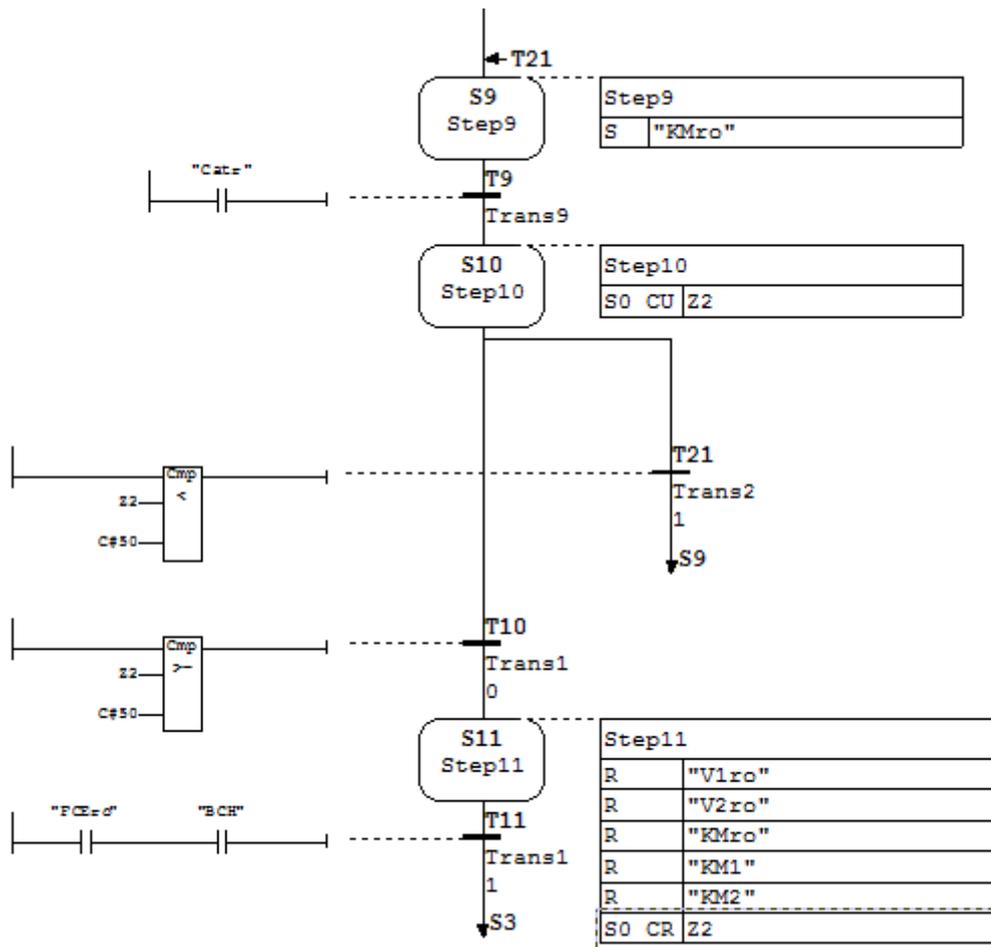


Figure IV.5 Grafcet point de vue partie commande.

IV.4.4 Programme LADDER de fonctionnement de la machine

IV.4.4.1 Programme pour soulever le pont

Pour faire monter le pont l'opérateur doit appuyer sur le bouton DCY et assure la fermeture des portes de la partie sanforiseuse et la partie plieuse.

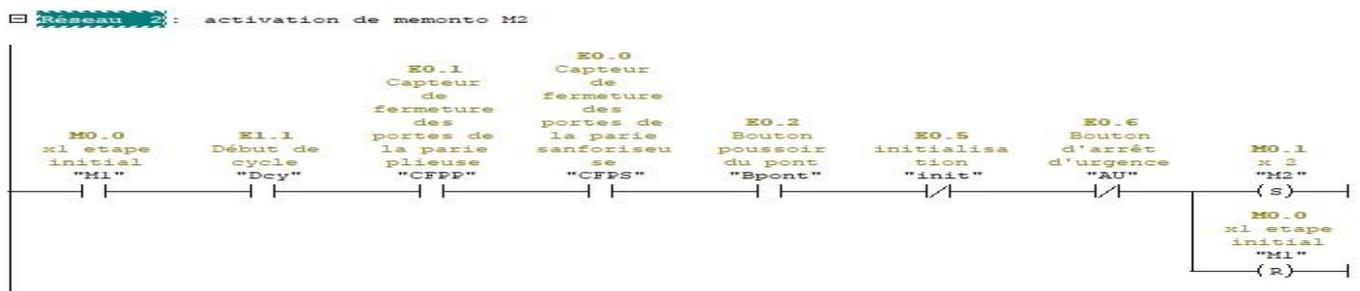


Figure IV.6 Programme pour monter le pont.

IV.4.4.2 Programme pour détecter l'épaisseur de tissu (plie)

Le compteur sert à indiquer l'épaisseur de tissu plié

☐ Réseau 16 : démarrage de compteur

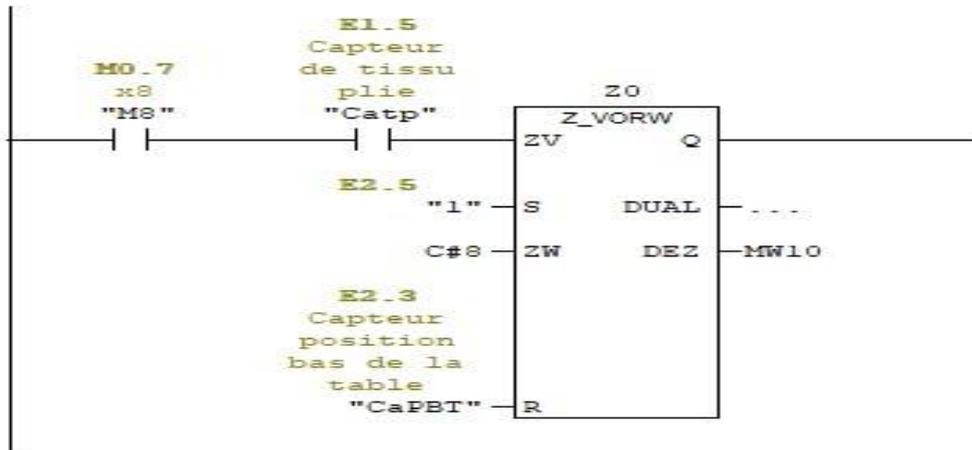


Figure IV.7 Compteur d'épaisseur de tissu.

IV.4.4.3 Programme pour assure l'épaisseur de tissu

Le comparateur faire une comparaison entre l'épaisseur exige et celle dans la machine

☐ Réseau 17 : activation de memonto M9

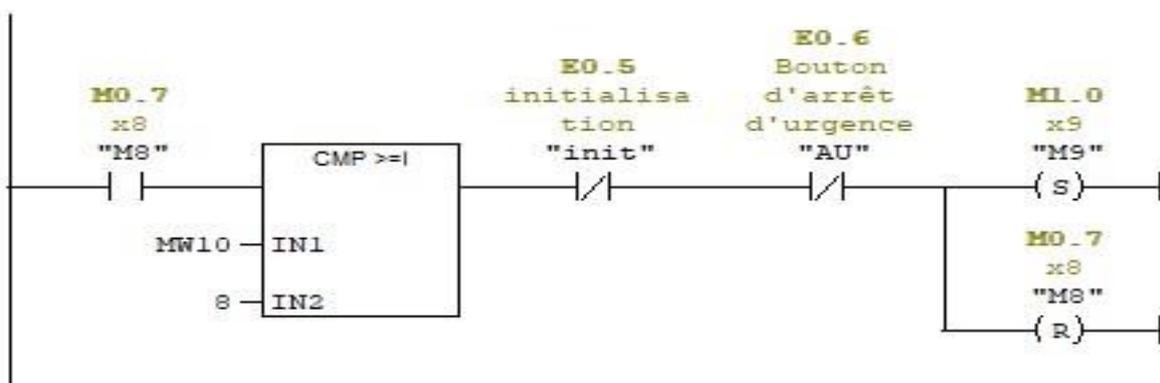


Figure IV.8 Comparateur d'épaisseur de tissu.

Le programme de commande du compacteur tubulaire est élaboré en langage de programmation LADDER

IV.5 Conclusion

On a décrit dans ce chapitre le mode de fonctionnement de la machine tubulaire, après simulation de langage grafcet. Les résultats obtenus montrent une bonne cohérence entre les sorties en fonction des entrées et qui répond aux exigences du cahier des charges.

On a utilisé dans la programmation langage LADDER toute en se basent sur le grafcet élaboré, et effectué une simulation tout en visualisant le déroulement et l'exécution de programme à l'aide S7-PLCSIM.



Conclusion générale

Conclusion générale

Au cours de notre travail, nous avons présenté l'entreprise **EATIT** et ces différentes tâches de fonctionnement, et avec une description de chaque partie de l'entreprise.

Notre travail consistait à l'étude et l'automatisation de la machine Compacteur tubulaire T-Kompact 600-Bianco (finissage) à l'entreprise **EATIT**. Pendant notre stage pratique, nous avons étudié le fonctionnement de la machine et présentés tous les composants constituant sa partie opérative.

Une fois le fonctionnement décrit, nous avons commencé à élaborer un GRAFCET. Ce dernier est la solution proposée pour l'automatisation de notre machine, qui présente une série de tâches correspondantes aux différentes tâches du fonctionnement de la machine.

Nous avons réalisé la programmation de l'automate **S7-300** de **CPU 314C-2DP** avec le langage à contact « CONT » de la machine Bianco à l'aide d'un logiciel **SIMATIC STEP7**.

Ce travail nous a permis de renforcer nos connaissances théoriques par une expérience pratique, et d'avoir des idées précises sur les systèmes automatisés.

On souhaite que ce travail nous serve dans le projet professionnel, et aussi va être considéré comme étant un document pour l'apprentissage de la programmation avec "STEP 7" pour les promotions à venir.



Bibliographie

Références

- [1] MIZRAREN et H KHELIFA. « Automatisation d'une poseuse de poignée par automate programmable industriel S7-300 au sein de l'entreprise Cevital ». Mémoire de fin d'étude, université Abderrahmane MIRA de BEJAIA, promotion 2014/2015.
- [2] www.eatit-dz.com
- [3] <http://bourse-dz.com/eatit-commande-de-coton/>
- [4] A ALRUHBAN et G CAIGNAERT. « Contribution à l'analyse de la déformabilité de renfort tricotés ». Thèse de Doctorat, université de Lille 1, promotion 2013.
- [5] <https://text.bianco-spa.com/>
- [6] www.schneider-electric.com/ ----- guide de programmation, Altivar 312 Variateurs de vitesse pour moteurs asynchrones.
- [7] www.schneider-electric.com/----Catalogue mai 2011 d'un variateur de vitesse Altivar 312 pour moteurs asynchrones triphasés de 0.18 à 15 Kw.
- [8] http://elearning.univjjel.dz/elearning/pluginfile.php/10927/mod_resource/content/1/API.pdf
- [9] www.schneider-electric.com ---- Guide de programmation du variateur de vitesse pour le moteur asynchrone
- [10] cache.industry.siemens.com/
- [11] S MESSAOUDI et LZEGGANE.«Contribution à l'automatisation par API d'un bande caractérisation des électrets ». Mémoire fin d'étude, université Abderrahmane MIRA de BEJAIA, promotion 2013.
- [12] JHASSAOUI et K KHALES.«Migration d'un automate S5-95 UversS7-300SIEMENS, d'une remplisseuse de bouteilles d'eau au sein de l'entreprise IFRI ». Mémoire de fin d'étude, université Abderrahmane MIRA de BEJAIA, promotion 2016/2017.
- [13] Les Automates Programmables Mr Hû Jean-Louis (18/12/2002)
- [14] Etude des automates programmables industriels (API) Mr ROIZOT Sébastien (*BAC STI GE*)
- [15] « système automatisées, bus de terrain, API SIEMENS »ELWE, système didactiques pour l'enseignement et la formation en science et technique Industriel, mai 2001
-

Bibliographie

[16] André SIMON, « Automate programmables » édition L'ELAN, 1983

[17]https://cache.industry.siemens.com/dl/files/591/8860591/att_105768/v1/HB_CPU312IFM_bis_318-2DP_F.pdf

[18][www.automation-sense.com/..... /blog/automatisme/les-criteres-de-choix-d-un-automate-programmable.html](http://www.automation-sense.com/...../blog/automatisme/les-criteres-de-choix-d-un-automate-programmable.html)

[19] Document de formation « Programmation d'automate ,Startup' avec STEP 7 ». TIA Edition : 05/2004 ; Fr : 05/2005

[20] SIEMENS. SIMATIC Tester les programmes S7 avec S7-PLCSIM. C79000-G7077-C201, 2ème édition.2007

[21] Université Luis Pasteur institut professionnelle des sciences et technologies, PATRICK TRAU, ULP-IPST, 26-03-97



Annexes

Annexe A

Tableau II.4 Paramètres de différents types de tissu

Type de tissu	Rapport de fibre(%)	Température (°C)	Vitesse (m/min)	Quantité de vapeur(%)	Gamme de cylindre avant et arrière	Définition de téflon	Tension de Strecher (%)	Tension du Feutre
Coton / PES Coton / viscose Coton / jersey (maillot) RIB	100 50 - 50 50 - 50	100 / 110	15 / 30	Moyen-élevé 70	1.5 ou 2.0	24-28	10	4 bar
Coton / PES Coton/viscose Coton/Nylon Coton/Serviettes	100 50 - 50 50 - 50	120 / 130	15 / 25	Moyen 70	-	24-28	7-8	4 bar
Nylon /coton Polyester / Verrouillage	100 80-20	110 / 120	12 / 20	Moyen-élevé 70	2.5	24-28	3-4	4 bar
Délicat Laine	100	50 / 60	20/35	Le plus bas 50	-	24-28	3-5	4 bar
Laine / acrylique jersey Jacquard	80-20	40/50	15/25	Le plus bas 50	-	24-28	3-5	4 bar
Verrouillage de polyester-jersey	100	170/185	15/25	Moyen 70	3.5	24-28	10- max	5 bar
Nervure de verrouillage du coton-acrylique	100	80/90	15/25	Bas 50	-	24-28	5-10	4 bar
Acrylique-coton jersey-Jacquard.	100	100/120	15/25	Moyen-bas 50-60	-	24-28	5-10	4 bar 5 bar
Nervure laine- acrylique- verrouillage	100	85/90	10/20	Bas 50	-	24-28	5-8	4 bar
Jacquard maillot- dur acrylique	100	100/120	12/35	Moyen-bas 50-60	1-6	24-28	2-4	4 bar 5 bar

Annexe B

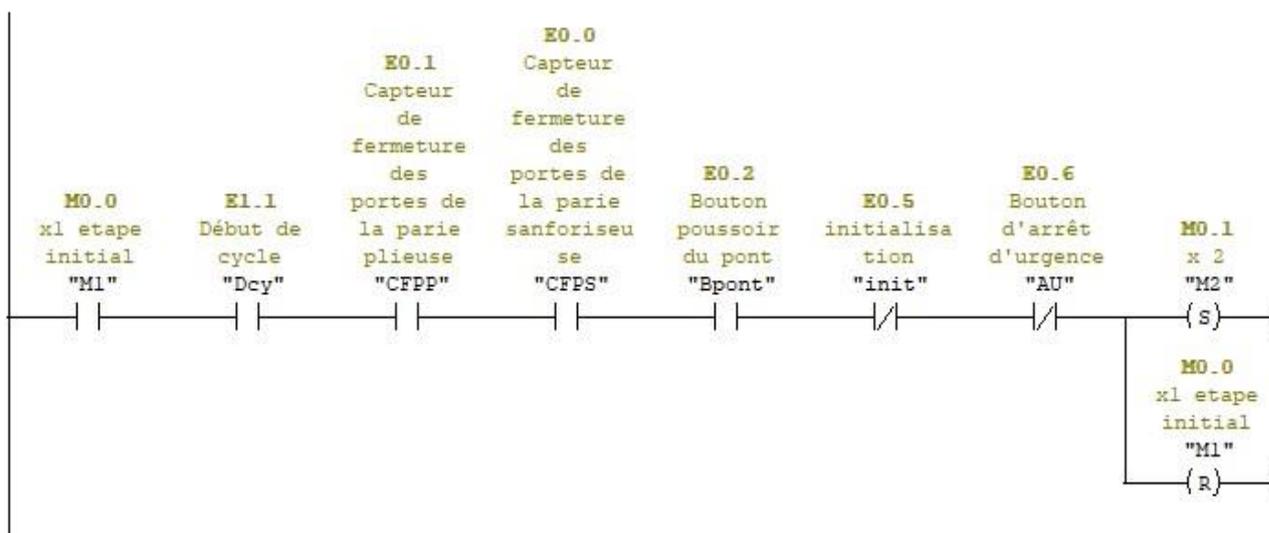
OBl : "Main Program Sweep (Cycle)"

memento initial

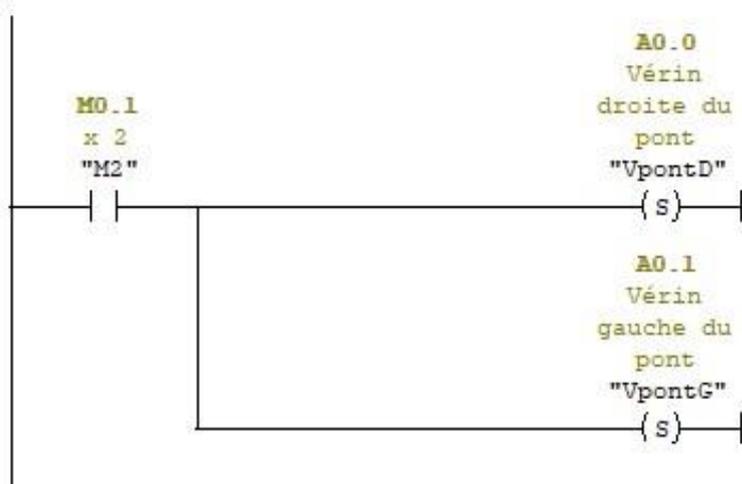
☐ Réseau 1 : activation de memento l'etape initial



☐ Réseau 2 : activation de memento M2

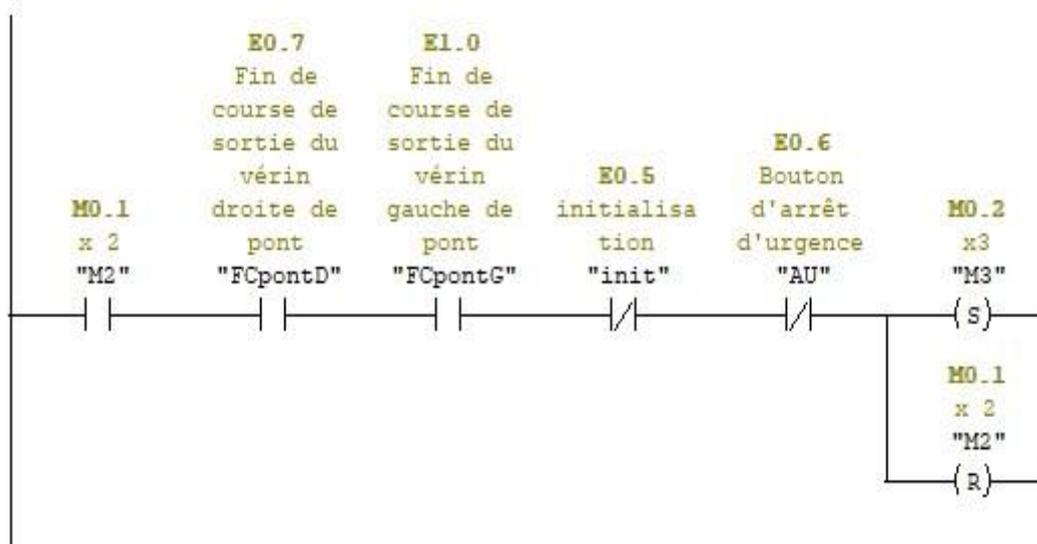


☐ Réseau 3 : sorties de verin de pont



Annexe B

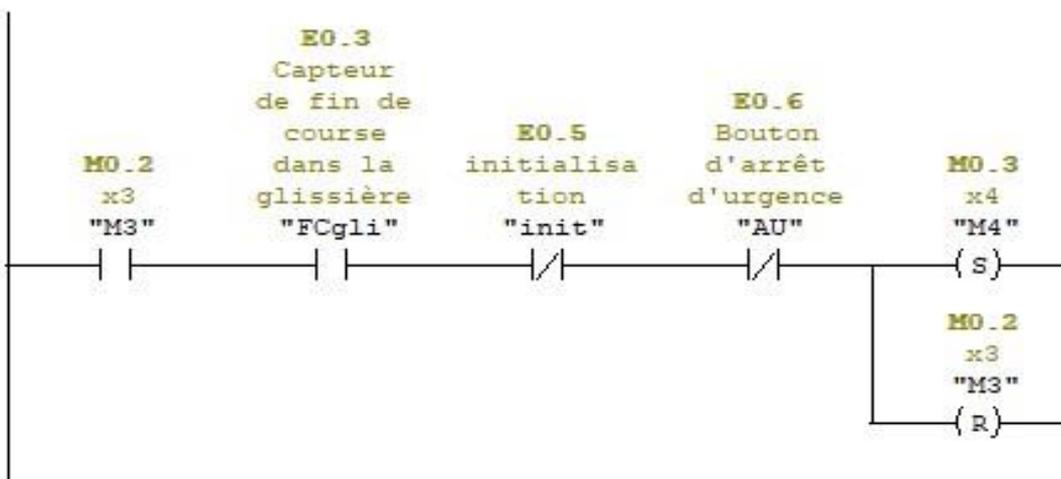
▣ Réseau 4 : activation de memonto M3



▣ Réseau 5 : Démarrage de moteur de la partie j-box

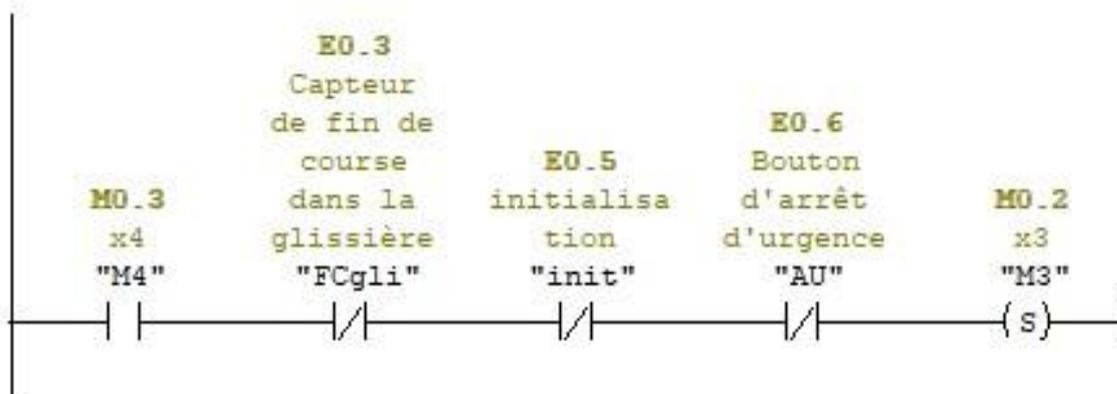


▣ Réseau 6 : activation de memonto M4

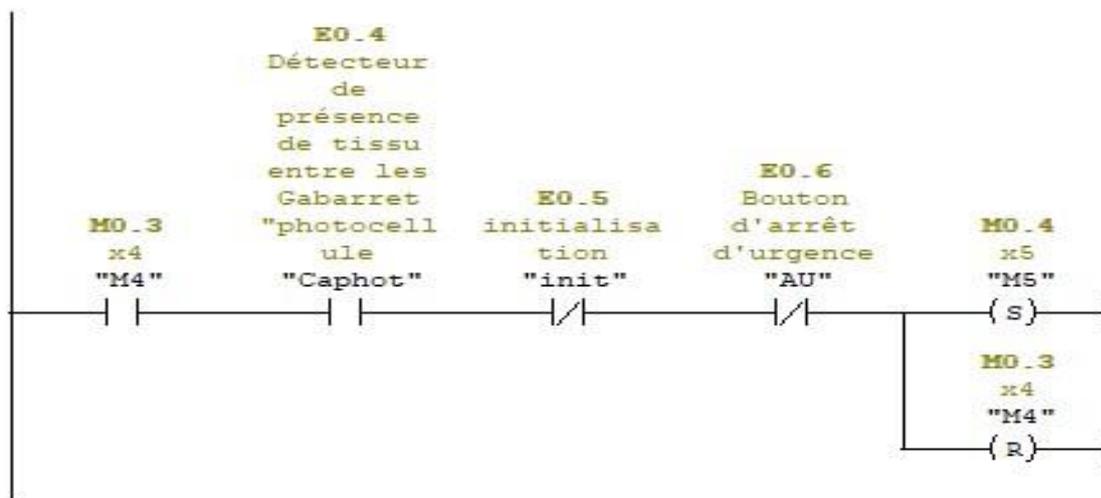


Annexe B

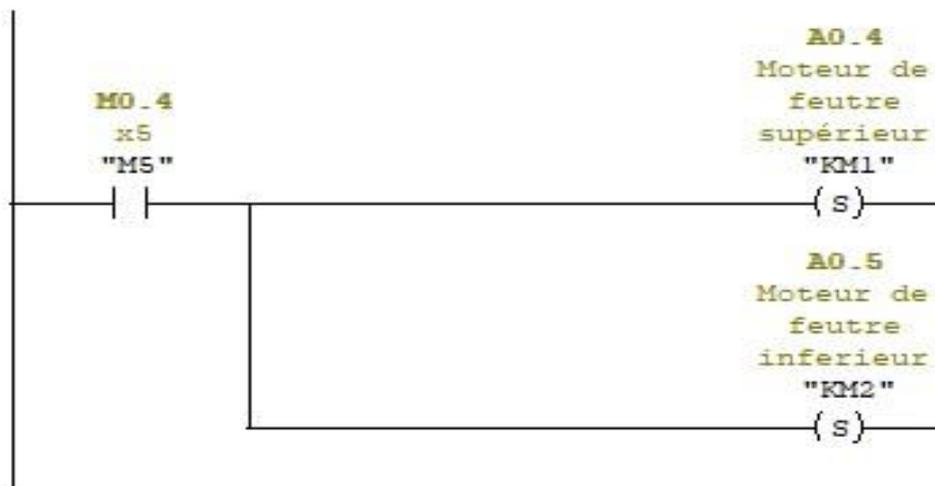
▣ Réseau 7 : retour d'état



▣ Réseau 8 : activation de memonto M5

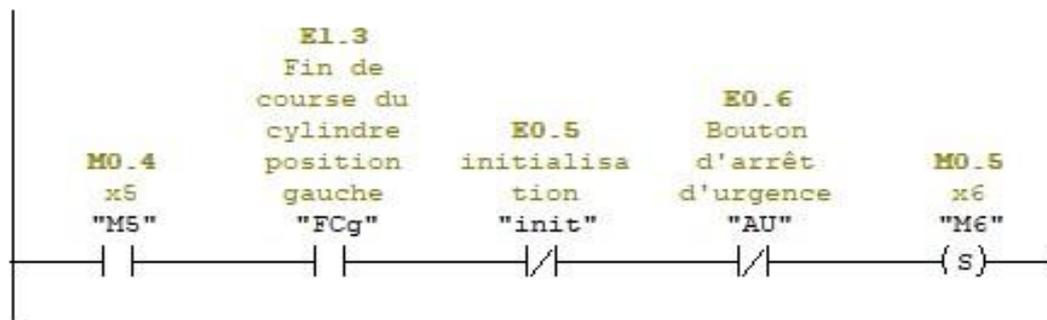


▣ Réseau 9 : mise en marche des moteurs de feutre

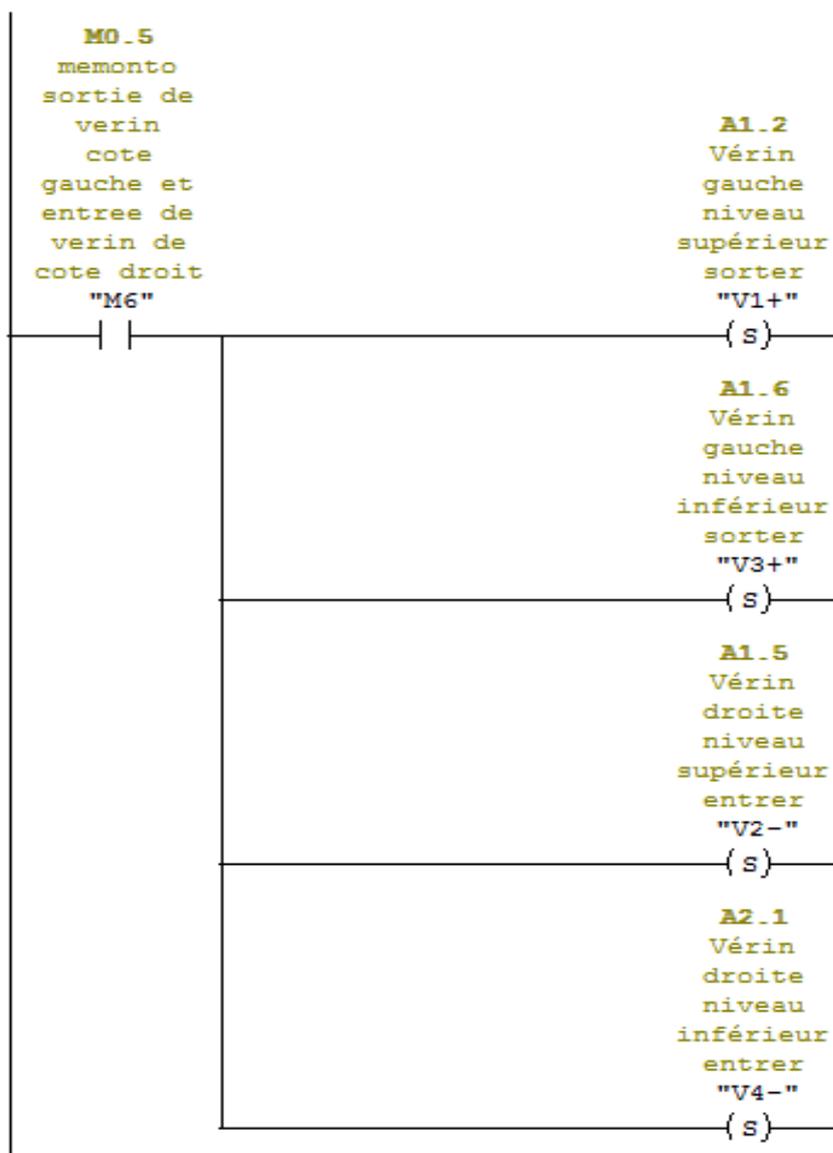


Annexe B

☐ Réseau 10 : activation de memonto M6

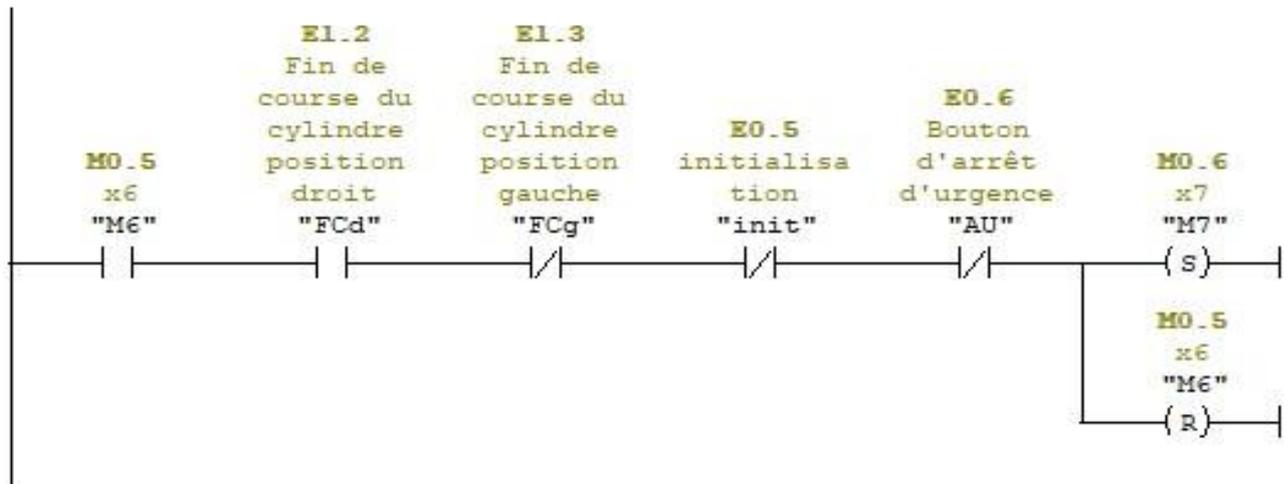


☐ Réseau 11 : sortie des verins gauche et entrees les verins droit



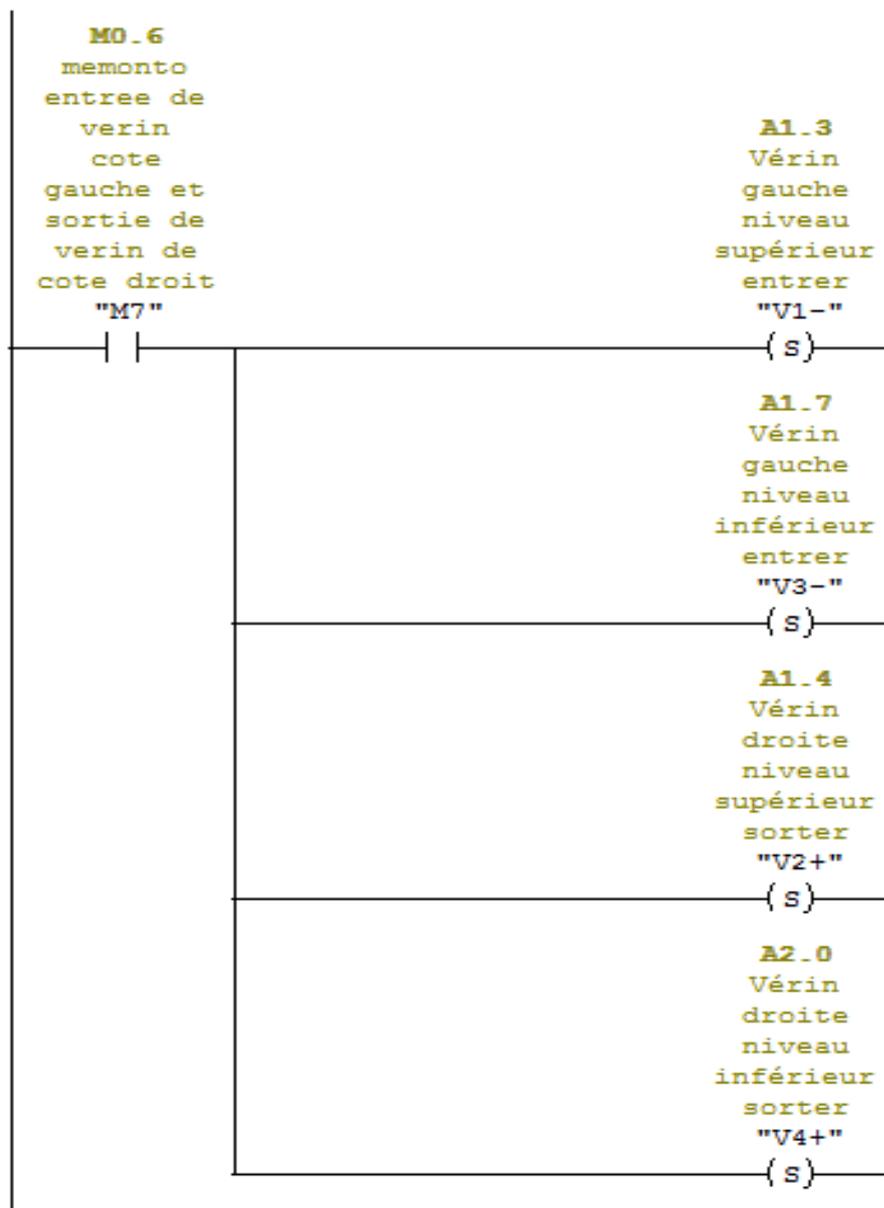
Annexe B

☐ Réseau 12: activation de memonto M7



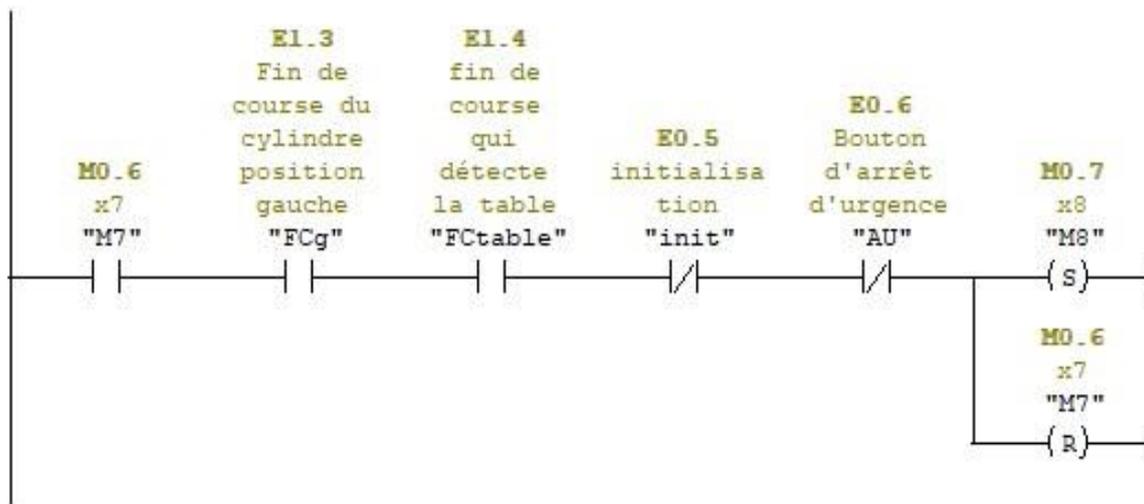
Annexe B

☐ Réseau 13 : entrees des verins gauche et sorties les verins droit



Annexe B

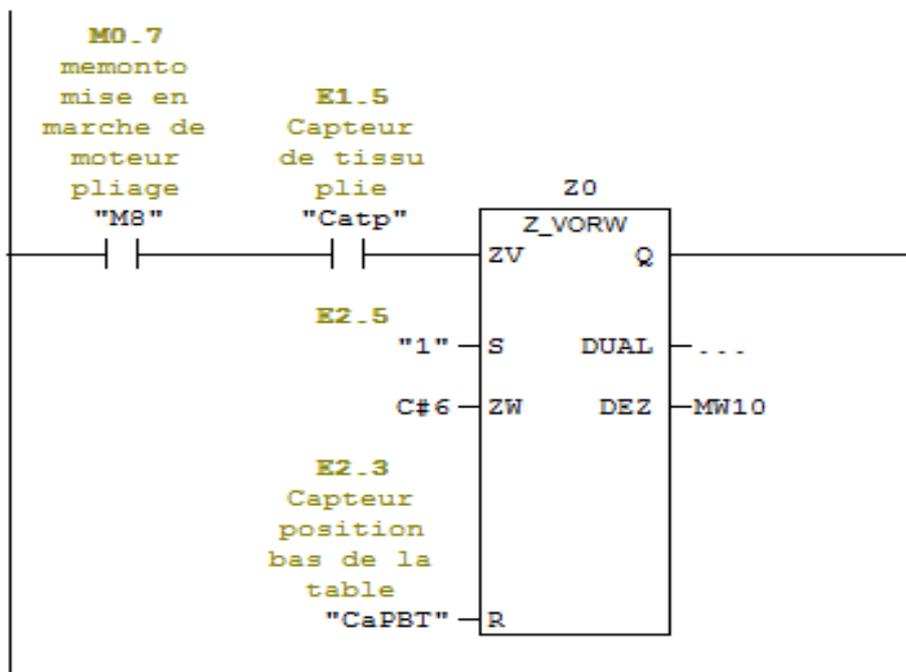
▣ Réseau 14 : activation de memonto M8



▣ Réseau 15 : mise en marche de moteur de mode pliage

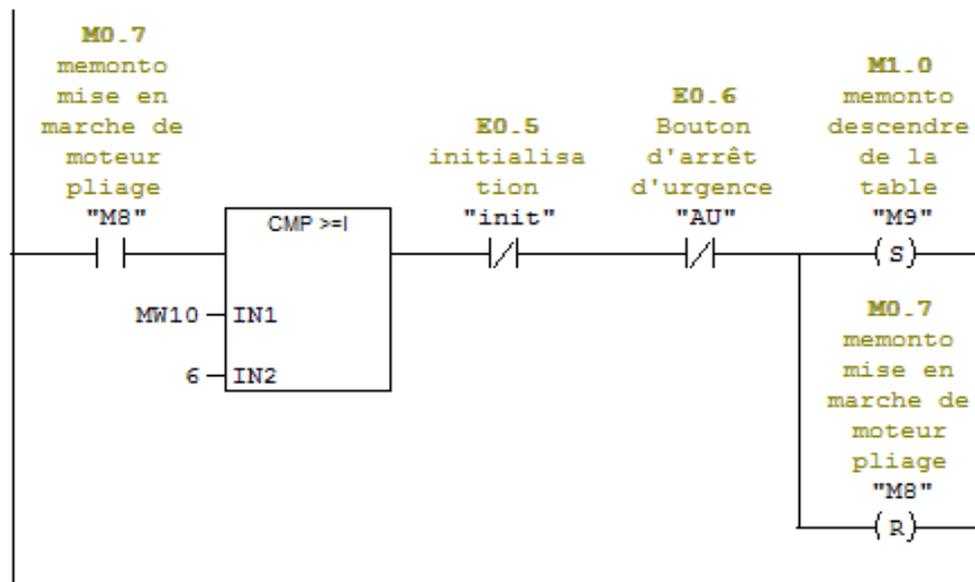


▣ Réseau 16 : activation de memonto M9

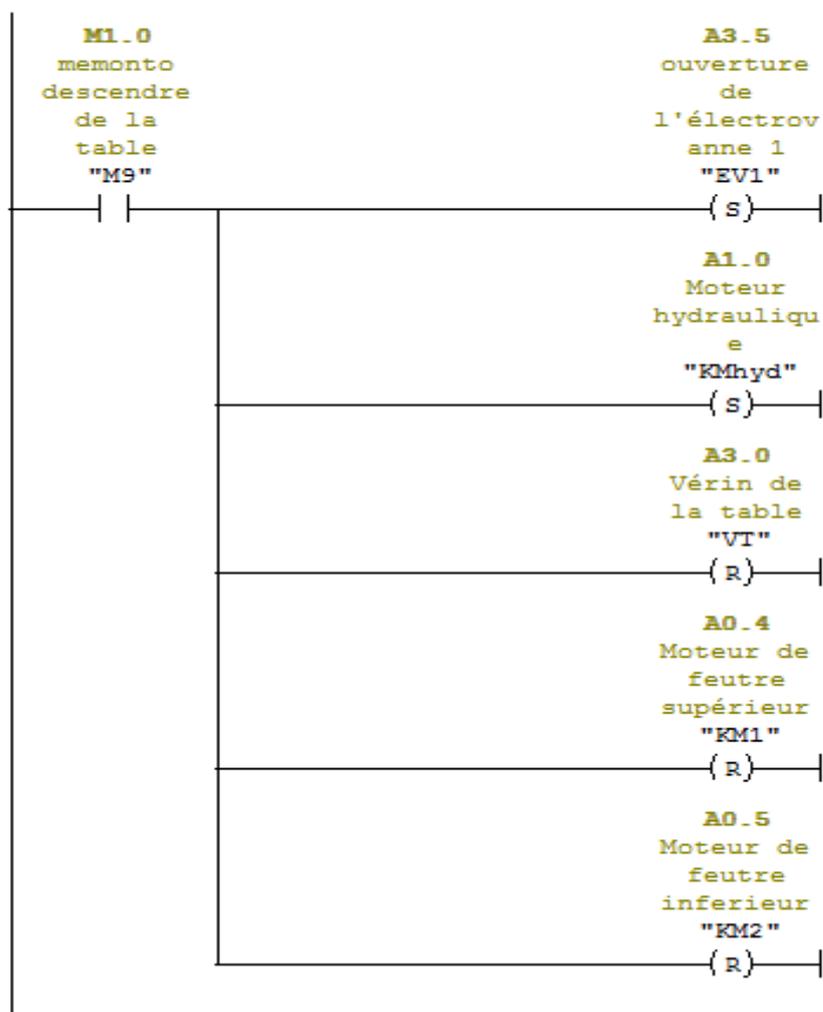


Annexe B

▣ Réseau 17: compariton d'epaisseur

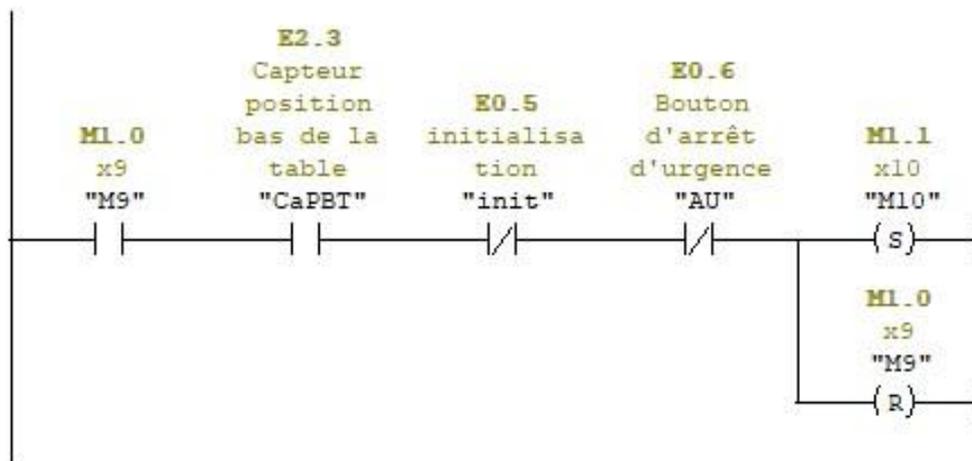


▣ Réseau 18: decendre de la table de pliage



Annexe B

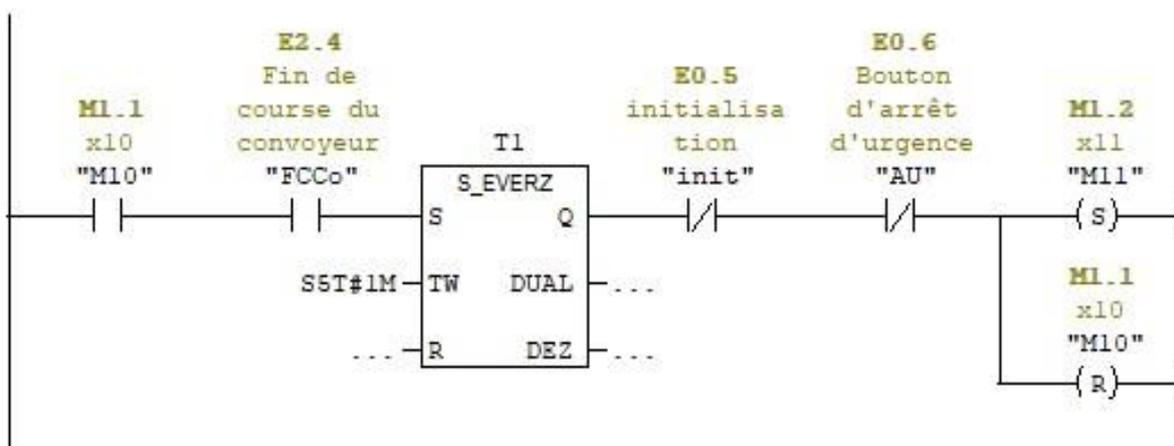
☐ Réseau 19: activation de memonto M10



☐ Réseau 20: mise en marche de moteur de convoyeur

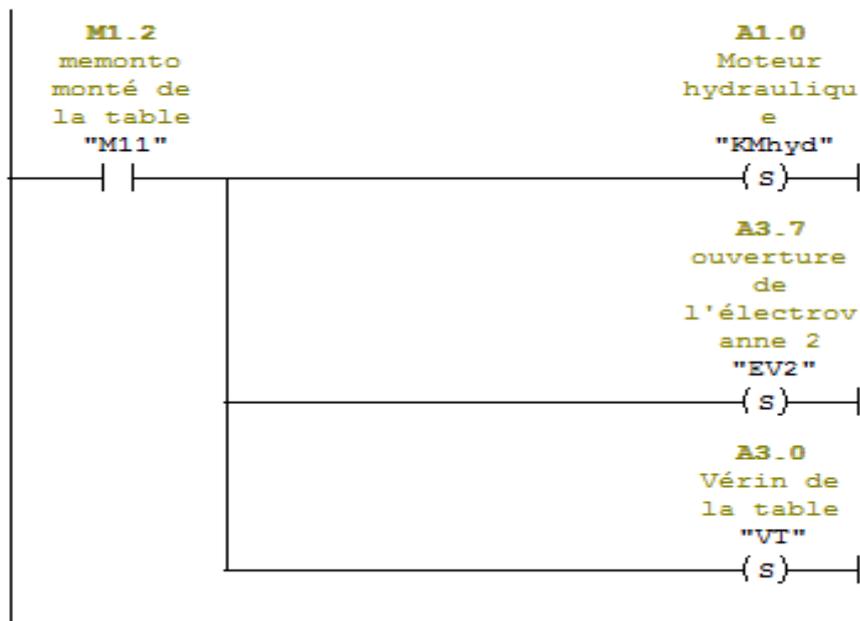


☐ Réseau 21: activation de memonto M11

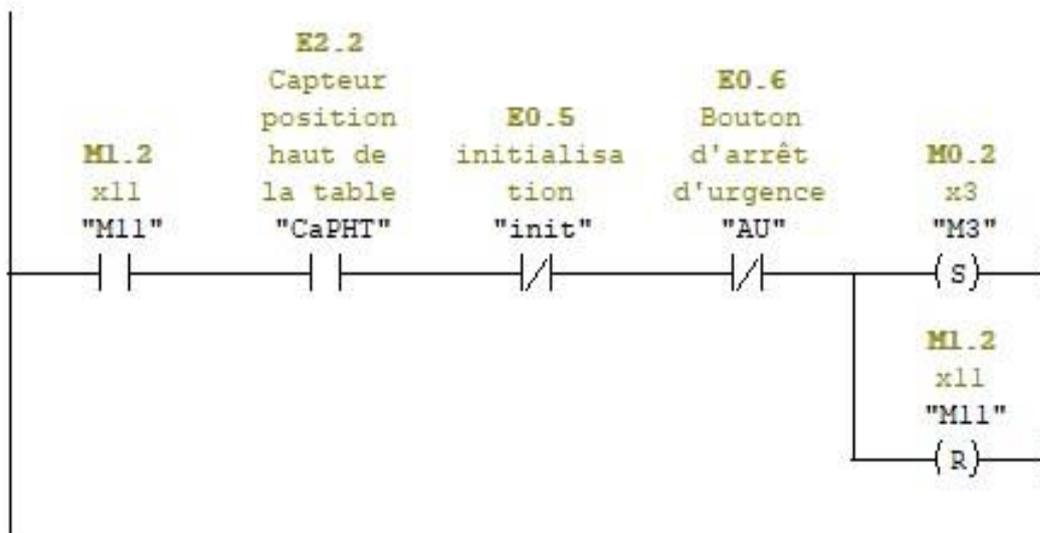


Annexe B

▣ Réseau 22: montée de la table de pliage

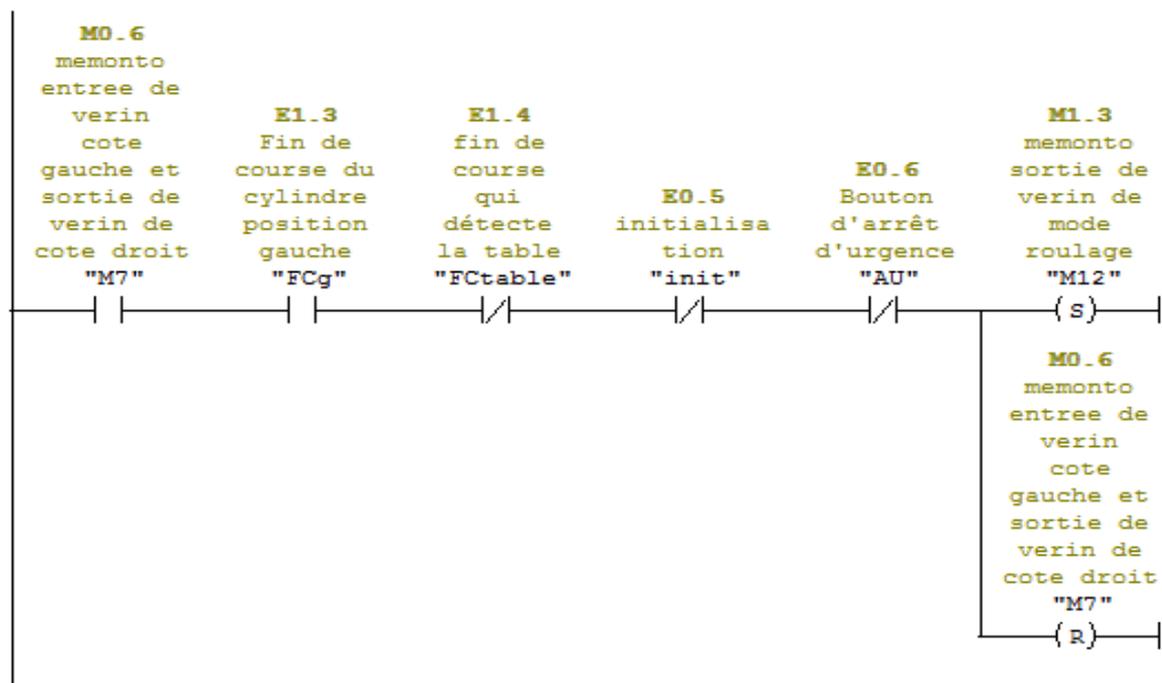


▣ Réseau 23: retour a l'etaape 3

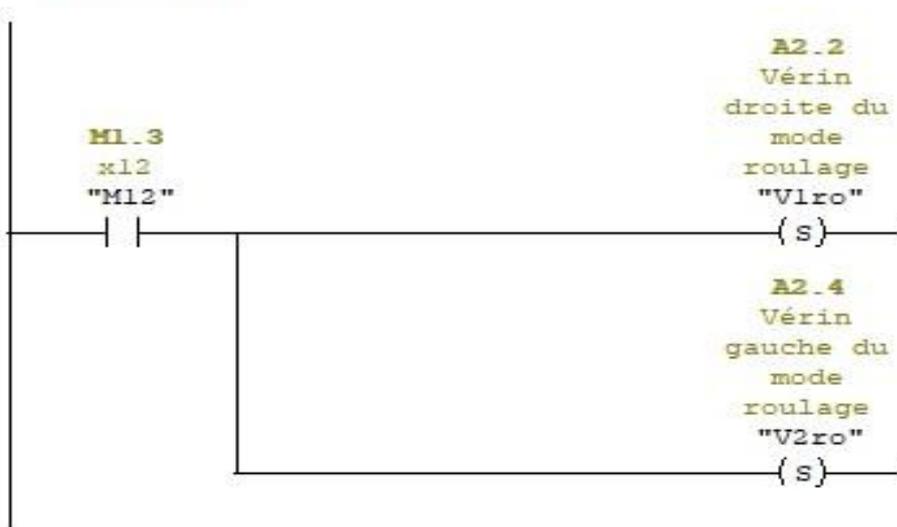


Annexe B

☐ Réseau 24: activation de memonto M12 (mode roulage)

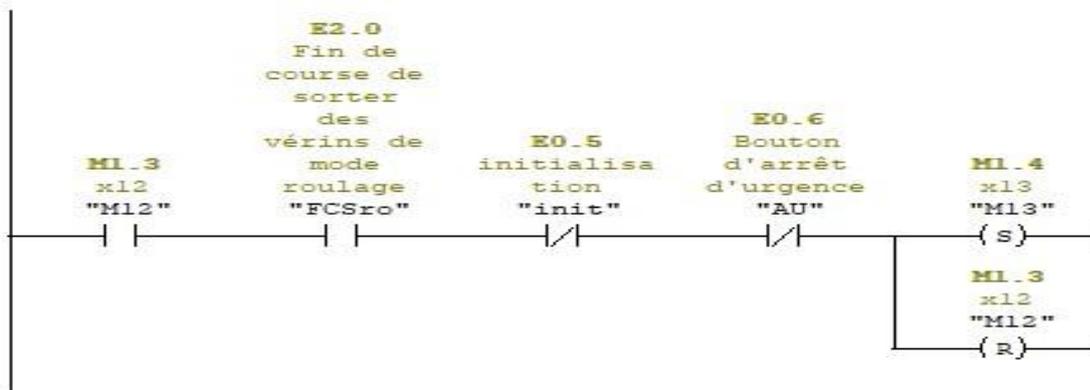


☐ Réseau 25: sorties des Vérins du mode roulage



Annexe B

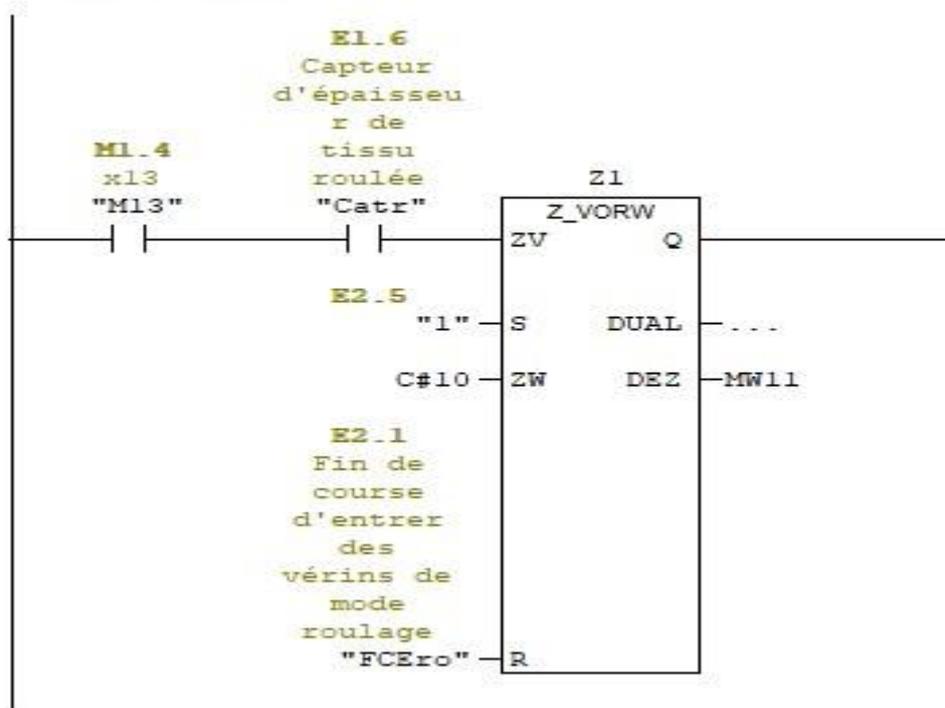
▣ Réseau 26 : activation de memonto M13



▣ Réseau 27 : mise en marche de moteure roulage

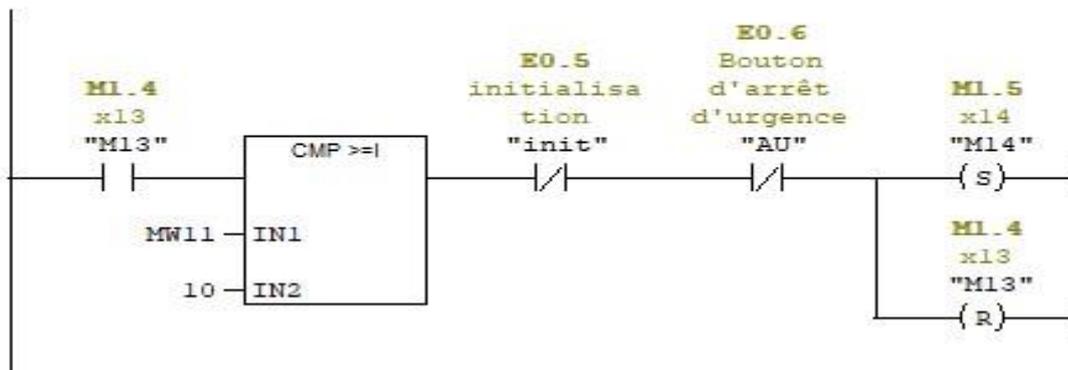


▣ Réseau 28 : demarage de comteure

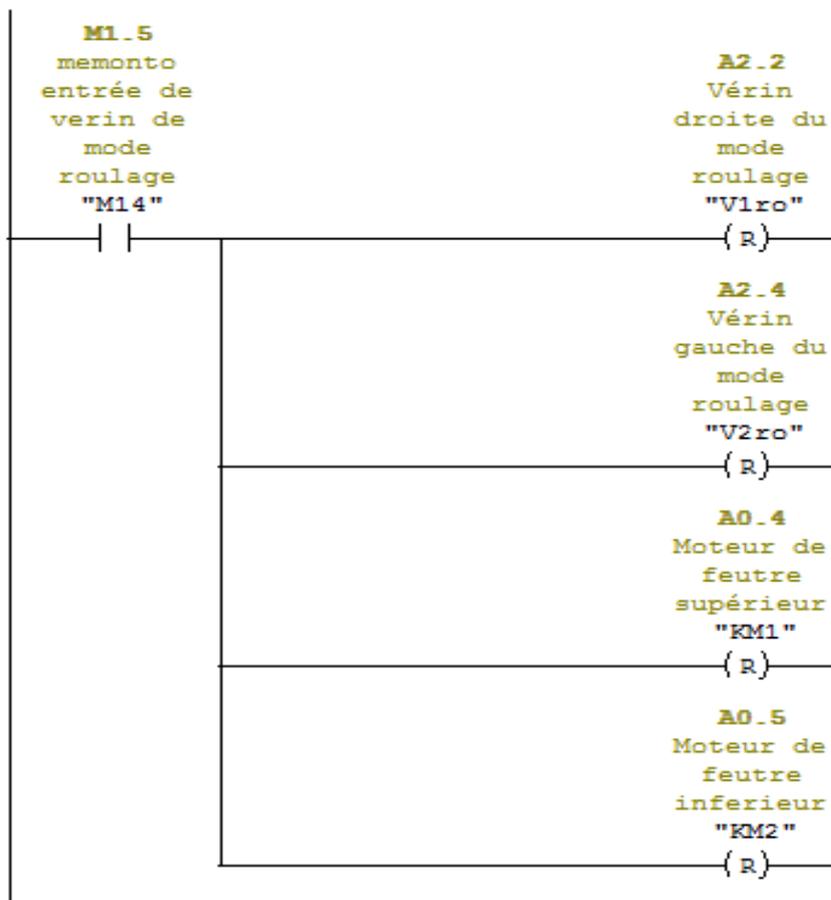


Annexe B

▣ Réseau 29: activation de memonto M14

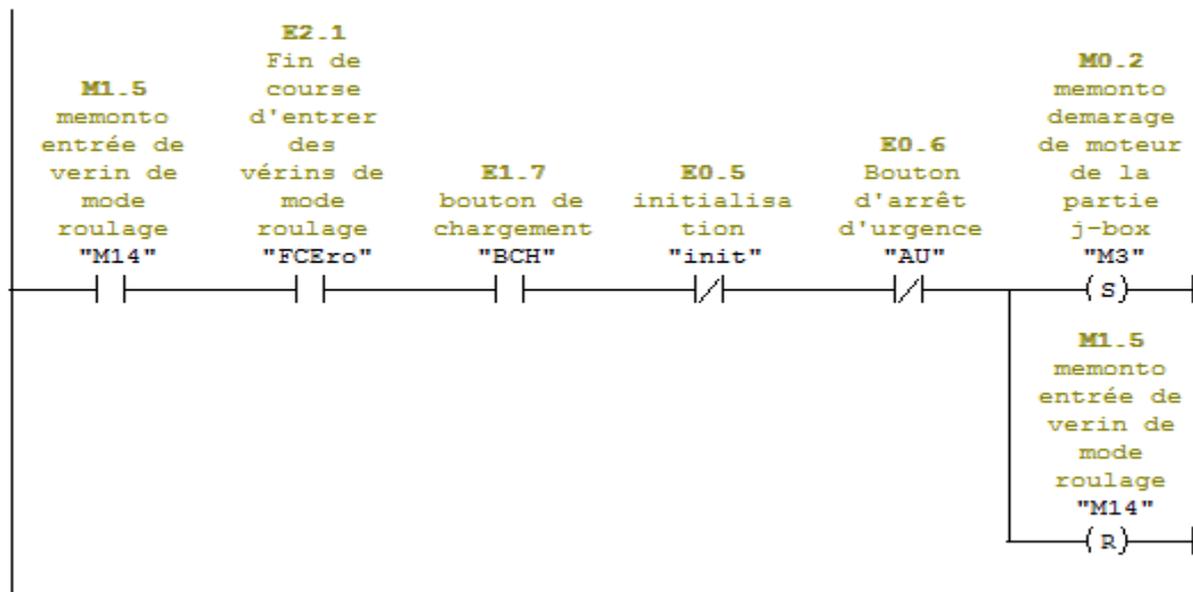


▣ Réseau 30: entres des Vérins du mode roulage



Annexe B

☐ Réseau 31: retour a l'etape 3



Résumé :

L'objectif de notre projet est d'automatiser le fonctionnement de la machine compacteur tubulaire. L'élaboration d'un cahier des charges et son automatisation via une programmation sous le logiciel STEP7. Pour cela, nous avons élaboré un GRAFCET de la partie opérative et commande qui a été indispensable pour réaliser un programme en langage LADDER. L'interface PLCSIM nous a permis de simuler et de contrôler les séquences de programme élaboré

Mots clés : API, STEP7, LADDER, PLCSIM, GRAFCET, Automatisation.

Abstract:

The objective of our project is to automate the operation of the tube compactor machine. The elaboration of specifications and its automation via programming under the STEP7 software. For this, we have elaborated a GRAFCET of the operating and control part which was essential to realize a program in LADDER language. The PLCSIM interface allowed us to simulate and control the sequences of the program developed.

Keywords: PLC, STEP7, LADDER, PLCSIM, GRAFCET, Automation

ملخص:

الهدف من مشروعنا هو دراسة وبرمجة آلة الضاغطة الأنبوبية. تطوير المواصفات وإتمامها من خلال البرمجة باستخدام برنامج STEP7. قمنا بتطوير مخططاً للتشغيل والتحكم الذي كان ضرورياً للكتابة وتحقيق برنامج بلغة LADDER. وسمح لنا برنامج PLCSIM بمحاكاة تسلسل برنامجنا والتحكم فيه.

الكلمة الدالة: برمجة, API, STEP7, LADDER, PLCSIM, GRAFCET,