



جامعة بجاية
Tasdawit n'Bgayet
Université de Béjaïa

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

Université A. Mira de Bejaia
Faculté de Technologie
Département de Génie Electrique

Mémoire de fin de cycle

En vue d'obtention du diplôme Master en Electrotechnique

Option : Automatismes Industriels

Thème :

**Etude de la commande par un
automate programmable industriel d'un
compacteur tubolaire Bianco au sein de
l'entreprise ICOTAL(BEJAIA)**

Réalisé par :

BRAHAMI yles

BOUKANDOUL wahid

Encadré par :

Mr. YAHIAOUI Belkacem

Mr. BOUHAFS yles

Promotion 2016-2017

REMERCIEMENT

Louange à DIEU le très grand, le seul et unique qui nous a donné la force et le courage pour terminer nos études et élaborer ce travail. Avant de commencer la présentation de ce travail, Nous profitons de l'occasion pour remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce Projet de fin d'études.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements pour mon grand et respectueux,

Mr. YEHIAOUI Belkacem et Mr. ACHOUR Yazid, d'avoir accepté de nous encadrer pour mon projet de fin d'études, Ainsi que pour ses précieux conseils et surtout pour nous avoir laissé une grande liberté dans la conception et la rédaction de ce travail. Ses remarques pertinentes et son encouragement.

Nous tenons à exprimer nos profondes reconnaissance et toutes nos pensées de gratitude à **M.BOUHAFS Lyes**, qui nous accompagne de près durant tout ce travail, Pour sa disponibilité, pour la confiance qu'il a su nous accorder et les conseils précieux qu'il nous prodigués tout au long de la réalisation de ce projet.

Nos remerciements vont aussi à tous professeurs, enseignants et toutes les Personnes qui nous ont soutenus jusqu'au bout, et qui ne cessent de nous donner des Conseils très importants en signe de reconnaissance.

Dédicace

Je dédie ce mémoire

A mes chers parents que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères sentiments et mon éternelle gratitude, pour leur patience illimitée, leur encouragement continu, leur aide, en témoignage de mon profond amour et respect pour leurs grands sacrifices

A ma sœur : Theleli et mon frère : Islam pour leur soutien, compréhension et qui n'ont cessé d'être présents pour moi.

A mes amis exceptionnellement : **Lyes, Yles, Sami et Halim** et tous ceux qui me connaissent de loin ou de près.

YLES

Dédicace

Je dédier ce modeste travail :

A mes chers parents qui mon beaucoup aidés et ;

Qui se sont sacrifiés pour mon bien et qui m'ont ;

Encouragé et soutenu le long de ma vie et ;

Particulièrement mon cursus ;

A mes chers frères et sœur et à toute la famille ;

A mes cousins et cousines ;

A tous mes amis sans exception ;

A tout enseignants et enseignante du ;

Département électrotechnique ;

B. Wahid

REMERCIEMENT

DEDICACES

TABLE DES MATIERES

TABLE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION GENERALE..... 10

CHAPITRE I : PRESENTATION DE L'ENTREPRISE

I.1 présentation de l'entreprise..... 12

I.2 Situation et dimensions 12

I.3 Activité de l'entreprise 13

I.3.1 Le patrimoine de l'ICOTAL..... 13

I.3.2 L'organisation et l'organigramme de l'ICOTAL..... 14

I.4 organigramme du Complexe BEJAIA..... 15

CHAPITRE II : DESCRIPTION ET PRESENTATION DE LA MACHINE

Introduction 17

II.1Présentation du compacteur tubolaire..... 18

II.1.1 Définition de la machine 19

II.1.2 Caractéristiques techniques..... 19

II.1.3 Identification des parties du compacteur..... 20

II.1.4 La différente composante du compacteur..... 20

II.2 La vapeur 23

II.2.1 Production de vapeur..... 24

II.2.2 Distribution de vapeur au compacteur tubolaire..... 24

II.3 Alimentation électrique du compacteur du compacteur tubolaire..... 25

II.3.1 Variateurs de vitesses..... 26

II.3.2 Caractéristique d'un variateur de vitesse 26

II.4 Partie J Box 27

II.5 Partie Sanforiseuse 28

II.6 Partie plieuse 28

II.7 Mise en marche la machine..... 29

Conclusion..... 31

CHAPITRE III: ORGANES DE COMMANDES ET REGLAGES DE LA MACHINE

Introduction	33
III.1 Commande et indicateur sur le compacteur.....	33
III.1.1 Pupitre de commande.....	33
III.1.2 Pupitre de commande de la partie Sanforiseuse.....	34
III.1.3 Pupitre de commande de la partie plieuse	35
III.2 Autre commande.....	35
III.2.1 Bouton d'arrêt d'urgence	35
III.2.2 Potentiomètre	36
III.2.3 Bouton de mise en marche et arrêt	36
III.2.4 Pédale de commande.....	36
III.4 Description du panneau des commandes manuelles	37
III.5 Réglage :	41
Conclusion.....	41

CHAPITRE IV : AUTOMATE PROGRAMMABLE INDUSTRIEL

Introduction	43
IV .1 Définition d'un API.....	43
IV.2 Architecture des automates programmables industriels API.....	43
IV.2.1 Structure extérieure.....	43
IV.3 Description et structure des API.....	44
IV.3.1 Une alimentation électrique.....	44
IV.3.2 Une unité centrale	45
IV.3.2.1 Le processeur	45
IV.3.2.2 La mémoire	45
IV.3.3 Les modules d'entrées / sorties.....	46
IV.3.3.1 Les modules d'entrées	46
IV.3.3.2 Les modules de sorties	46
IV.3.4 Les liaisons	47
IV.3.5 La console de programmation	47
IV.3.6 Eléments auxiliaires	47
IV.3.6.1 Un ventilateur.....	47
IV.3.6.2 Un support mécanique	47

IV.3.6.3 Des indicateurs d'états.....	47
IV.4 Choix des API	47
IV.4.1 Domaines d'utilisation des automates programmables industriels(API).....	48
IV.5 Présentation de l'automate S7-300.....	48
IV.5.1 Les caractéristiques du S7-300.....	49
IV.5.2 Les module de S7-300	49
IV.5.3 Communication.....	51
Conclusion.....	51
CHAPITRE V : PROGRAMMATION ET TRAITEMENT DES DONNEES	
Introduction	53
V.1 Définition du GRAFCET.....	53
V.1.1 Les concepts du GRAFCET.....	53
V.2 Fonctionnement de la machine.....	54
V.2.1 GRAFCET fonctionnement de machine.....	55
V.2.2 GRAFCET de sécurité.....	57
V.2.4 Table des mnémoniques.....	58
V.3 Présentation du logiciel de programmations STEP 7.....	60
V.3.1 Définition du STEP 7.....	60
V.3.2 Application du logiciel de base STEP 7.....	60
V.3.3 Gestionnaire de projet SIMATIC Manager.....	61
V.3.4 Configuration du matériel HW config.....	61
V.3.5 Editeur de mnémoniques.....	61
V.3.6 Editeur de programme.....	61
V.3.7 Création du projet avec Step7.....	62
V.3.8 Présentation du PLCSIM.....	63
V.4 Application.....	64
V.4.1 Création de la table des mnémoniques.....	64
V.4.2 Le programme.....	67
Conclusion.....	67
CONCLUSION GENERALE	
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	

Liste des figures

Figure I.1 : structure organisationnelle du complexe ICOTAL.....	15
Figure II.1 : Présentation du Compacteur tubulaire.....	18
Figure II.2 : Présentation des différentes parties du compacteur tubulaire.....	20
Figure II.3 : Sonde de température	22
Figure II.4 : Capteur photo cellule	22
Figure II.5 : schéma architectural de distribution de vapeur au compacteur tubulaire...	25
Figure II.6 : variateur de vitesse famille ALTIVAR312.....	26
Figure II.7 : schéma architectural de la partie J-box.....	27
Figure II.8 : schéma architectural de la partie Sanforiseuse.....	28
Figure II.9 : schéma architectural de la partie plieuse.....	28
Figure II.10 : Vue d'écran de pupitre de commande.....	29
Figure II.11 : Vue réelle de tissu sous le cylindre de la partie j-box.....	29
Figure II.12 : vue réelle de tissu transformer par deux Gabarret.....	30
Figure II.13 : vue réelle du pont de transfert de tissu.....	30
Figure III.1 : pupitre de commande manuelle de la partie sanforiseuse.....	34
Figure III.2 : pupitre de commande de la partie plieuse.....	35
Figure III.3 : potentiomètre	36
Figure IV.1.a : Automate programmable industriel	44
Figure IV.3 : l'automate S7-300.....	49
Figure IV.4 : constitution d'API S7-300.....	50
Figure V.1 : représentation des éléments d'un GRAFCET.....	54
Figure V.2 : table des mnémoniques.....	61
Figure V.3 : configuration du matériel.....	63
Figure V.4 : simulateur PLCI.....	64

Liste des tableaux

Tableau II.1 : Caractéristiques techniques du compacteur tubulaire.....	19
Tableau II.2 : plaque signalétiques du moteur asynchrone.....	21
Tableau II.3 : caractéristique techniques du variateur de vitesse.....	27
Tableau III.1 : commande manuelle.....	40
Tableau III.2 : Fiche de réglage du contacteur tubulaire	41
Tableau VII.1 : table des mnémoniques AUTOMGEN.....	60
Tableau VII.2 : table mnémonique step 7.....	67

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

Les automates programmables industriels sont apparus pour satisfaire les besoins de l'industrie et la résolution de nombreux problèmes de commande, et augmenter la productivité. 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 le moteur ou bien les paramètres gérés.

Les équipements dont ICOTAL dispose sont de haute performance et très coûteux, leur protection se fait via des systèmes de contrôle continu. L'objet de notre travail est de commander par un automate programmable PL7 pro un compacteur tubulaire, pour cela nous avons reparti le travail en cinq chapitres.

Le premier chapitre est consacré à la présentation de l'entreprise ICOTAL, dans le deuxième chapitre nous avons présenté le système existant avec élaboration de la spécification de chaque composante et son rôle.

Le troisième chapitre est consacré à l'organe de commande et le réglage de la machine.

Dans le quatrième chapitre nous présentons les automates programmables Industriels de manière générale, ainsi que l'automate SIEMENS S7-300.

Tant que qu'au cinquième chapitre, il est consacré au traitement des données et programmation, nous aborderons l'élaboration d'un grafcet fonctionnement tout en se référant au cahier des charges et la programmation de la machine sous le logiciel STEP7 Manager.

I.4 organigramme du Complexe BEJAIA

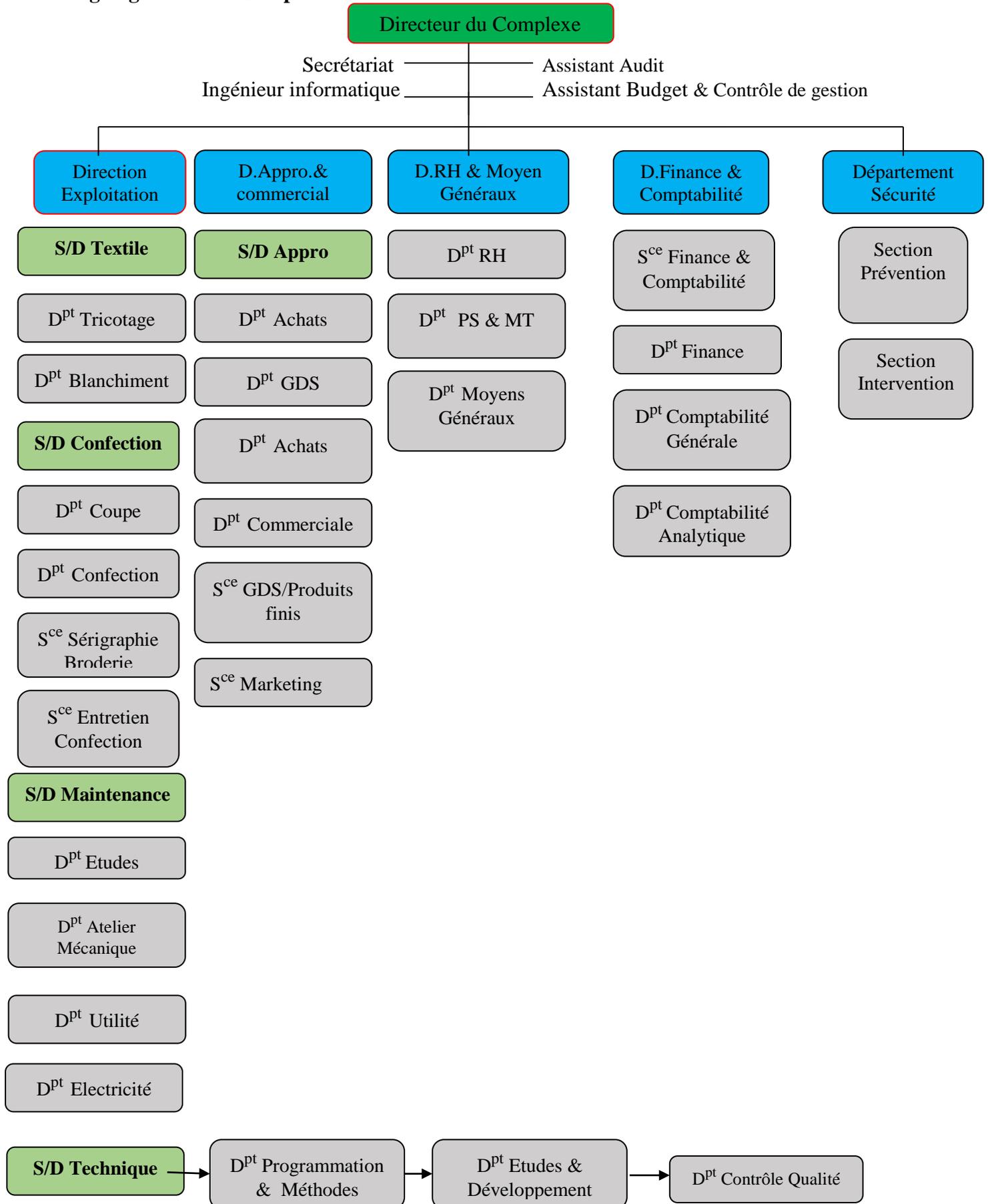


Figure I.1 : Structure organisationnelle du complexe ICOTAL

CHAPITRE I : PRESENTATION DE L'ENTREPRISE

I.1 présentation de l'entreprise

L'entreprise ICOTAL SPA est née d'une scission avec L'EPE ECOTEX SPA ; Cette dernière en 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 fût nationalisée en Novembre de 1974 et intégrée dans le patrimoine de la SONITEX suivant l'ordonnance №74-106 du 15 Novembre 1974. L'entreprise été intégrée l'entreprise ECOTEX en 20 Décembre 1997. L'assemblée général extraordinaire de L' EPE ECOTEX dans sa résolution №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 effectuer le 5 de Septembre de 1998 sous le №B182541 est été remis à la filiale

I.2 Situation et dimensions

L'entreprise ICOTAL. SPA est située dans la zone industrielle arrière port, BP 110 Bejaia, avec une superficie de 100 000 m² á repartie comme suit :
Qu'en Décembre 1998. Le patrimoine de la filiale a été évalué par les domaines de la wilaya de Bejaia à 330 162 604 DA. Il est à noter que les terrains et bâtiments n'ont pas fait l'objet d'un transfert dans cette phase compte tenu du fait que la situation du patrimoine de la filiale n'est régularisée qu'en avril 2002 par un livret foncier délivré par la conservation foncière de Bejaia.

- Atelier de production textile -----8660 m²
- Atelier de confection -----5420 m²
- Magasin de matière première ----- 3450 m²
- Magasin de produit finis -----2000 m²
- Services généraux de production-----1910 m²
- Services généraux de soutien -----3010 m²

L'entreprise bénéficie de par sa situation géographique d'excellentes voies de communication et d'accès, en l'occurrence :

- La route nationale á 100 mètres environ
- Le port à 400 mètres environ
- La gare ferroviaire à 1500 mètres environ

- L'aéroport à 1500 mètres environ
- Elle est entourée par plusieurs entreprises, parmi elles
- À droite l'entreprise NAFTAL
- À gauche l'entreprise Transfos
- En face l'entreprise CEVITAL

I.3 Activité de l'entreprise :

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

- Bonneterie : Sous-vêtement ;
- Vêtements de travail et divers : vêtement de sport et vêtement Professionnels ; Ces produits sont commercialisés au niveau local sur les deux

Secteurs :

- Secteur public : Environ 70% des ventes ;
- Secteur privé : Environ 30% des ventes; La fabrication de ces produits doit passer dans les ateliers suivants :
- Tricotage : Fabrication d'étoffes de bonneterie avec capacité de 800kilogramme par jours
- Finissage : Teinture et blanchissement des étoffes produits par le tricotage ;
- Confection : Confection des articles de bonneteries avec une capacité de 1 470 656 articles.
- La matière première utilisée par cette entreprise pour la production de ses articles est,

En partie, importée de l'étrangers, comme la Suisse, la France ; l'autre partie étant Achetée localement.

I.3.1 Le patrimoine de l'ICOTAL

- **Tricotage :**

Cet atelier se compose de 23 machines à tricoter fonctionnels, ces équipements installé pour la plupart en 1978, il s'agit des équipements varié composés de plusieurs marques (marques Italienne, Française etc.). La capacité de ces types de matière qui ne peuvent satisfaire les exigences du marché, tant au plan de supporters et de la qualité, qu'au niveau des performances induites par une technologie très limité, pour ces équipement de textiles, ajouté des difficultés de trouver des performances et le développement de l'entreprise.

- **Finissage :**

Ce parc se compose de quatre (4) machines fonctionnelles acquises depuis 1978, leurs capacités sont très limitées :

* Machine à laver

* Machine de 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.

- **Confection :**

Ce parc est composé de 320 machines à coudre de différentes marques et types, cette disparité nécessite une polyvalence dans le domaine de la maintenance, et induit la gestion d'une multitude de dispositions des pièces détachées. L'absence de standardisation pose le problème au plan de l'approvisionnement.

Le matériel de coupe de finition est composé de treize (13) machines, dont des soudeuses, sachets et de presse.

I.3.2 L'organisation et l'organigramme de l'ICOTAL

ICOTAL est une entreprise publique économique (société par action), dont le capital Social est de 92 000 000 DA.

CHAPITRE II : DESCRIPTION ET PRESENTATION DE LA MACHINE

Introduction

Machine de compactage tubolaire traite les tissus tricotés tubolaire, qui est utilisé comme machine de finition. Il est utilisé pour le contrôle du retrait, compacte le tissu et augmente la douceur du tissu. Le dispositif de compactage tubolaire est une machine industrielle utilisée après que le tissu passe par plusieurs machines tel que :

La machine de tricotage : Le tricot ou maille est une technique permettant de produire une étoffe à partir d'un ou plusieurs fils continus enroulés en boucles sur eux-mêmes. Les boucles de fil confèrent au produit du volume et de l'élasticité. Toutes les fibres textiles peuvent être tricotées. Le tricot 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, les teeshirts, les pulls et les 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 de bain ou encore la lingerie. [1]

Machine œuvre flow : cette machine, nous permet le blanchissement et la colorisation.

Machine ligne ouvreuse (Bianco®): cette machine est utilisée pour l'ouverture de tissu et maille, après l'opération de blanchiment, lavage, teinture et le retraitement. [2]

Machine de séchage (séchoir): consiste à chauffer un produit afin de faire évaporer l'eau qu'il contient (ou un autre solvant). On distingue le séchage par ébullition et 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.1 : Présentation du Compacteur tubolaire

II.1 Présentation du compacteur tubolaire

Le Compacteur à feutre Bianco® T-Kompact 600 de 4560kg : assure d'excellentes rentrées et améliore en termes absolus la stabilité dimensionnelle des tissus à maille, Elle se compose de trois parties essentielles :

- J-box.
- Sanforiseuse.
- plieuse.

La machine utilise deux cylindres à grand diamètre (600mm) chauffés à la vapeur qui est produite par la chaudière, garantit une production rapide et efficace de production avec excellentes rentrées ; l'action du STRETCHER permet également le réglage de l'épaisseur de tissu.

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 de avec soulé en téflon pour accompagner le tissu à l'intérieur.

Le circuit hydraulique est équipé des vérins double effet, distributeurs de pression, conduite de pression et vapeur, régulateur de pression régler à 6bar. Le compacteur tubulaire est équipé automate programmable industriel (TSX 3722 101 Schneider télémeccanique), et des moteurs asynchrones commander par des variateurs de vitesse.

II.1.1 Définition de la machine

La machine de compactage est appelée aussi compacteurs tubulaire ou compacteur a feutre. Cette machine est généralement constituer 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 travail est contrôlé par un programmeur, l'opérateur peut contrôler la température, la vitesse de travail ...etc. par le programmeur appelé aussi le pupitre de commande. [3]

II.1.2 Caractéristiques techniques

Les caractéristiques techniques de la machine sont présentées dans le tableau ci après

MACHINE	COMPACTEUR TUBOLAIRE
CAPACITÉ DE MACHINE	24/6 Ton
TEMPÉRATURE DE TRAVAIL	Entre 20 – 140 °C
TYPE DE CHAUFFAGE	Vapeur
TYPE DE REFROIDISSEMENT	Condition normale, sans addition de refroidissement
DIMENSIONS	850x1200x1650 mm
POIDS	4750 Kg
ALIMENTATION	380 V, 50 Hz
PUISSANCE TOTALE	12 KW
LARGEUR DE TRAVAIL	250 X 1300 mm
CAPACITÉ DE CHAUFFAGE	140 °C
SURALIMENTER	+/- 40
CONTROL PLC	SCHNEIDER
PRESSION DE L' AIRE MAXIMAL	6 BARS
ROULEAUX DE COMPACTAGE DIAMETRE	600 mm
MATERIEL	ACIER AU CARBONE

Tableau II.1 : Caractéristiques techniques du compacteur tubulaire

II.1.3 Identification des parties du compacteur

Comme le montre le schéma ci-dessous le compacteur tubolaire est composé de trois parties essentielles :

- J- box
- Sanforiseuse
- plieuse

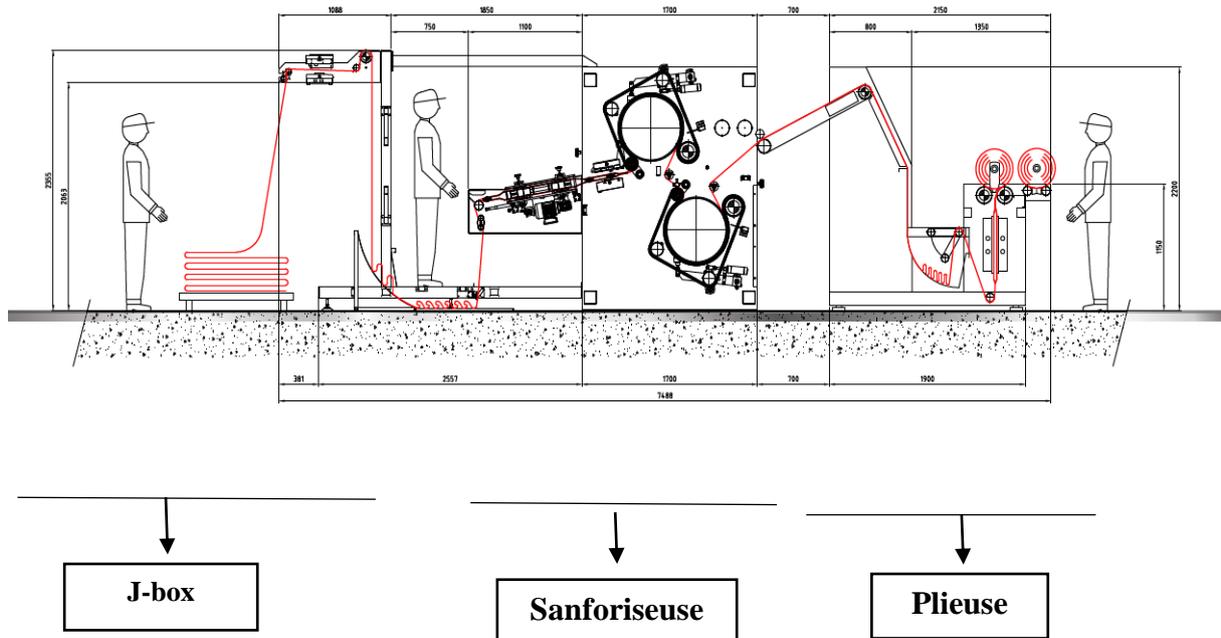


Figure II.2 : Présentation des différentes parties du compacteur tubolaire

II.1.4 La différente composante du compacteur

- Automate programmable industriel (TSX 3722101 Schneider télémeccanique)
- 10 Moteur asynchrone
- Pompe hydraulique
- 06 variateurs de vitesses
- Capteur photo cellule
- Les fins de course
- La sonde de température
- 02 Cylindre de 600mm
- 02 feutres compactage 21mm
- vérins double effets

- Collecteur de vapeur
- 02 vannes pneumatiques
- Conduite de pression, et de vapeur
- Régulateur de pression
- Le distributeur d'air comprime
- Les électrovannes
- Coupe-lisières Bianco® TGC02
- Soulier en Téflon
- 02 Gabarret
- 02 Pupitre de commande (avant, arrière)
- Conduite d'évacuation
- Thermostat
- Transfert de band (Pont)
- Automate programmable industriel TSX 3722101 Schneider télémechanique) :
 Constitué d'une CPU (de l'anglais Central Processing Unit, " Unité centrale de traitement ") de plusieurs "cartes" ou "modules". Ces "cartes" ou "modules" S'encastrent dans les différents "racks".
- 10 Moteur asynchrone : moteurs de moyenne puissance, utilisés pour différents taches tel que : l'entraînement des cylindres...etc., ils sont construit par la maison BONFIGLIOLI RIDUTTORI, les caractéristiques de l'un de ces moteurs sont regroupées dans le tableau suivant :

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

Tableau II.2 : Plaque signalétiques du moteur asynchrone

- variateurs de vitesses : ALTIVAR 312 de variateurs de vitesse à fréquence réglable est utilisée pour la commande des moteurs asynchrones triphasés.
- Electrovanne : c'est un organe de commande électrique placé généralement a la sortie des éléments qui constituent le cycle frigorifique, à savoir le compresseur, le condenseur et l'évaporateur.il est composé principalement d'une bobine alimentée par une tension alternative ou continue.

- La sonde de température : Capteur de température en surface du tissu en mouvement sans contact, Les sondes peuvent être installées à l'intérieur des fours de séchage et sont capables de résister à des températures élevées (400° C).



Figure II.3 : Sonde de température

- Capteur photo cellule : Grâce au double système optique et Mécanique, elle est capable de contrôler la position du tissu, Même en présence de lisières découpées. La courbe de réponse De réglage peut être facilement modifiée à l'aide de boutons Sur le capteur, possibilité de se mettre en interface avec tous les types machines.



Figure II.4 : Capteur photo cellule

- Pupitre de commande : utiliser pour surveiller les différents éléments de la machine par un afficheur et des boutons poussoir de différents usages tel que : bouton de mise en marche, bouton d'arrêt...etc.
- Pont de transfert : utiliser pour transférer les tissus compactés de la partie Sanforiseuse à la partie plieuse.
- 02 Cylindre de 600mm : le cylindre de diamètre 600 mm a une surface qui est égale à $2\pi r h$ de contact avec le tissu de 270°.
- Soulier en Téflon : utiliser pour accompagner le tissu à l'intérieur.
- 02 feutres compactage : d'épaisseur 21 mm 100% Nomex® avec soulier en téflon pour accompagner le tissu à l'intérieur avec incidence variable pour garantir un grande compactage en fonction du type de tissu.
- 02 Gabarret : utiliser pour transformer le tissu pour le feutre.

- Conduite de pression, et de vapeur : 02 conduites installées à l'extérieur du bâtiment électrique pour faire passer de l'air comprimé et la vapeur l'intérieur du bâtiment électrique, et 02 autres conduits pour le retour.
- Conduit d'évacuation : conduit installé à l'intérieur de la machine, pour faire extraire la chaleur et refroidir la machine.
- Pompe hydraulique : sont des générateurs de puissance, elles transforment l'énergie qui les alimente en énergie hydrostatique.
- Interrupteur de fin de course : c'est un détecteur, par définition il fournit en sortie un signal logique évoluant entre deux états (tout ou rien).il exige un contact avec l'objet détecté. Dans notre cas il empêche le tissu de s'échapper de la zone de compactage.
- Collecteur de vapeur : sur un site industriel, les collecteurs de vapeur sont généralement constitués de longueurs de tuyauterie relient les chaudières, les turbines, les générateurs de vapeur à récupération de chaleur ainsi que l'équipement du procédé .dans notre cas il sert à apporter de la vapeur pour chauffer les deux cylindre.
- Vanne pneumatique : c'est une vanne commandée par l'air comprimé, ils sont utilisés dans tous les secteurs d'activités qui possèdent un réseau d'air comprimé : vanne pour réseau de vapeur, vanne pour réseau d'air.
- Régulateur de pression : il sert à garder la valeur de la pression constante c'est-à-dire à 6bar quel que soit la condition extérieure.
- Un vérin double effet : a deux directions de travail. Il comporte deux orifices d'alimentation et la pression est appliquée alternativement de chaque côté du piston ce qui entraîne son déplacement dans un sens puis dans l'autre.
- Distributeur d'air comprimé : est un distributeur hydraulique ou pneumatique il possède certains orifices et peut-être pneumatique, électromagnétique ou mécanique et n'a pas d'influence sur le fonctionnement interne.

II.2 La vapeur

La vapeur d'eau est un gaz qui se forme lorsque l'eau passe par l'état liquide à l'état gazeux, au niveau moléculaire, la vapeur d'eau se produira lorsque les molécules H_2O parviennent à se séparer des liaisons qui les retiennent ensemble (les liaisons hydrogène). En fonction de la pression et la température de la vapeur d'eau peut toutes fois prendre diverses formes :

- Vapeur d'eau saturée

- Vapeur humide
- Vapeur surchauffée

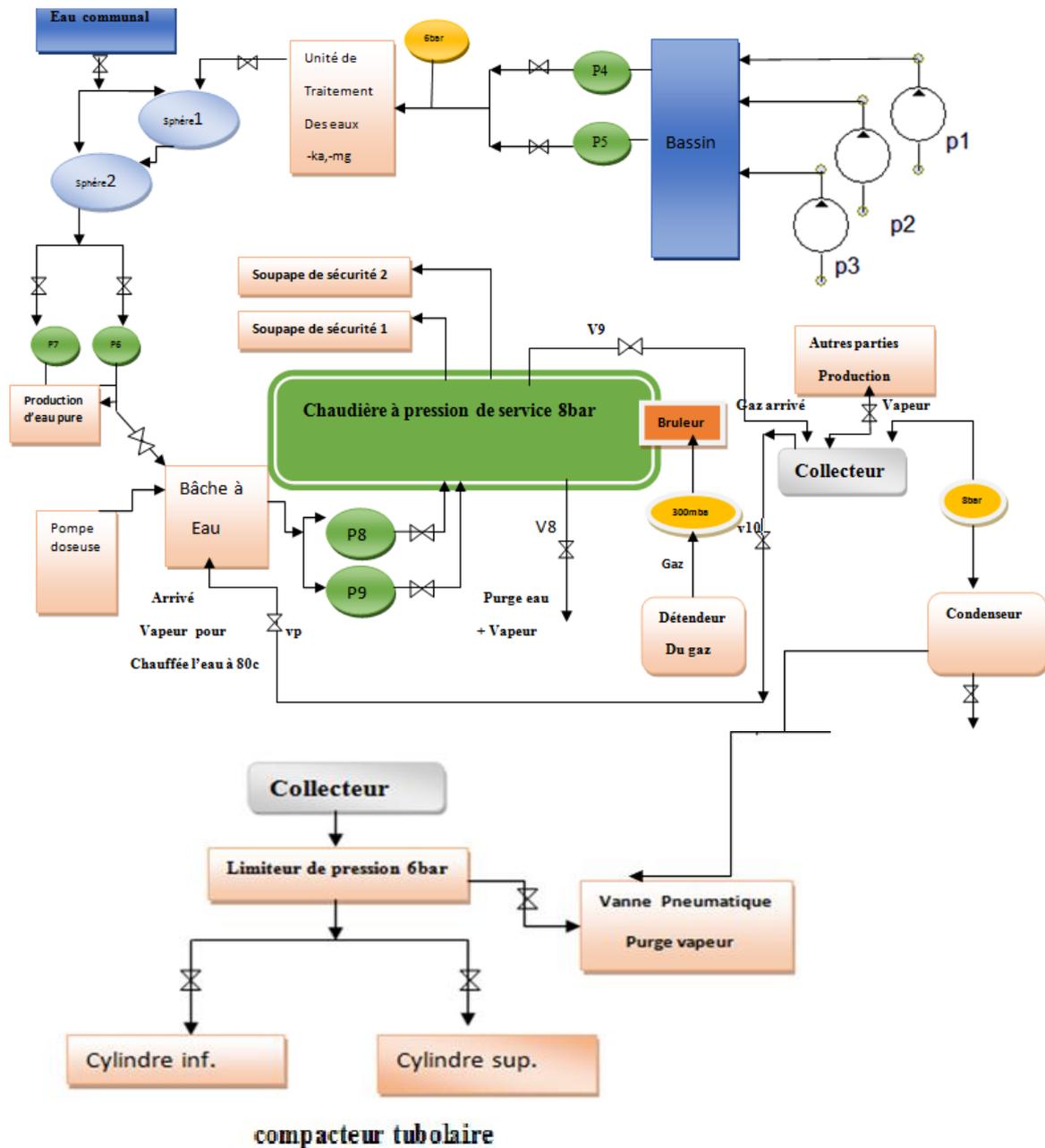
II.2.1 Production de vapeur

La vapeur d'eau est utilisée dans un grand nombre d'industries, sa production se fait souvent à une pression supérieure à celle de l'atmosphère. Ce type de vapeur est utilisé comme un vecteur d'énergie calorifique, moyen d'humidification ou source d'énergie mécanique. Cependant la qualité du traitement des eaux est dans la plus part des cas la garantie d'un bon fonctionnement du système.

II.2.2 Distribution de vapeur au compacteur tubolaire :

Comme illustrer sur le schéma les puis p1, p2, et p3 alimente le bassin la sortie du bassin il y'a deux pompe avec vanne qui distribue de l'eau vers l'entree d'une si terne qui stocke de l'eau a une pression de 6bar (accumulateur) la sortie va vers les adoucisseur unité de traitement des eau sont rôle est de diminuer le calcium et le magnésium dans l'eau ,la sortie va vers la sphère (1.2) en même temps je peux ouvrir la vanne de l'eau communale s'il ya un manque d'eau , de la en vas alimenter la bache a eau on même temps vers la production , de la bache a eau alimente la chaudière l'eau qui arrive à la bache a eau il faut le traiter par une pompe doseuse pour éviter la collusion le retour quand voie vers la bache a eau c'est une arriver de la vapeur pour chauffer l'eau à 80° C cette dernière elle alimente la chaudière elle va remplir a un sert tin niveau elle est régler a 8bar on a des soupape de sécurité on cas ou la pression en niveau de la chaudière dépasse les 8bar les soupape de sécurité vont s'ouvrir pour diminuer la pression, la sortie de la chaudière est une vapeur elle va passer vers le collecteur , puis celui ci vas envoyer la vapeur vers le condensateur son rôle est d'éliminer l'eau de condensa pour éviter arriver d'eau vers le collecteur de la machine ,en suite vers l'émetteur de pression pour régler la pression a 6 bar après elle vas passer vers les vannes pneumatique et enfin vers les deux cylindres supérieur et inferieur de la compacteurs.

Voici le schéma qui le montre en ci-dessous :



+

Figure II.5 : Schéma architectural de distribution de vapeur au **compacteur tubulaire**

II.3 Alimentation électrique du compacteur tubulaire

A partir de la TGBT, on alimente toutes les armoires électriques des différentes machines y compris celle du compacteur d'où on alimente tous les équipements électrique de cette dernière.

II .3.1 Variateurs de vitesses

Le variateur de vitesse est l'organe incontournable des applications industrielles ou la maîtrise de la vitesse de rotation d'un moteur asynchrone est essentielle.

Les variateurs de vitesse sont constitués principalement d'un convertisseur statique et d'une électronique de puissance. Les variateurs récents contiennent aussi un étage de correction du facteur de puissance afin de respecter les normes de compatibilité électromagnétique.

La famille ALTIVAR 312 de variateurs de vitesse à fréquence réglable est utilisée pour la commande des moteurs asynchrones triphasés. Leur puissance varie de :

- 0,37 à 2,2 kW (0,5 à 3 HP) 240 V, entrée monophasée.
- 3 à 7,5 kW (5 à 10 HP) 230 V, entrée triphasée.
- 0,75 à 15 kW (1 à 20 HP) 460/480 V, entrée triphasée.

Ces directives couvrent les caractéristiques techniques, les spécifications, l'installation et le câblage de tous les variateurs de vitesse ALTIVAR 312. [4]



Figure II.6: Variateur de vitesse famille ALTIVAR 312[4]

II.3.2 Caractéristique d'un variateur de vitesse

Tension d'alimentation monophasée : 208/230 V ,50/60HZ

Moteur	Réseau (entrée)						Variateur (sortie)		référence	t a i l l e
	Puissance Indiquée Su la plaque (1)	Courant de ligne max(2) à 200v à 240v	puissance apparente	Courant d'appel Max(3)	Puissance Dissipée à courant nominal	Courant Nominal (1)	courant transitoire Max (1) (4)			
KW CV	A A	KVA	A	W	A	A				
0.55 0.75	6.8 5.8	1.4	10	46	3.7	5.6	ATV312H055M2	4		
0.75 1	8.9 7.5	1.8	10	60	4.8	7.2	ATV312H075M2	4		
1.1 1.5	12.1 10.2	2.4	19	74	6.9	10.4	ATV312H011M2	6		
1.5 2	15.8 13.3	3.2	19	90	8.0	12.0	ATV312H015M2	6		

Tableau II.3 : Caractéristique techniques du variateur de vitesse

II.4 Partie J Box

Le rôle de la partie J-Box est de prélever le tissu du chariot et le déposer dans une glissière, géré 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.

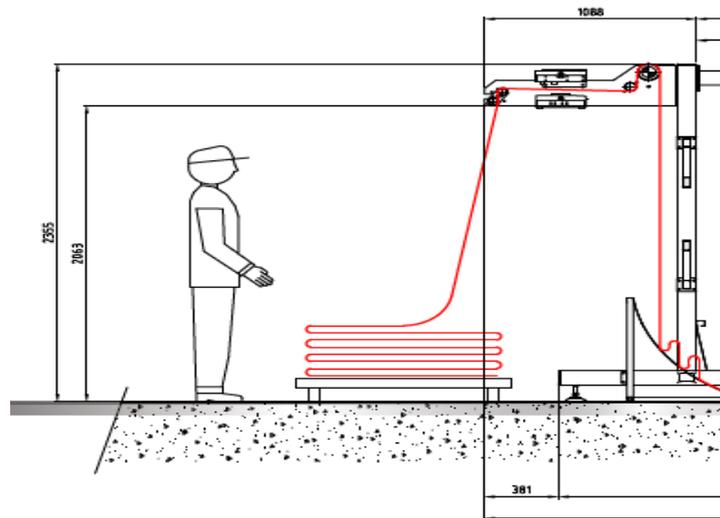


Figure II.7: Schéma architectural de la partie J-box

II.5 Partie Sanforiseuse

Le but d'une sanforiseuse ou machine de sanforisage est de pré-rétrécir et de stabiliser les tissus en 100% coton ou les mélanges coton/autres fibres. (Fig II.8)

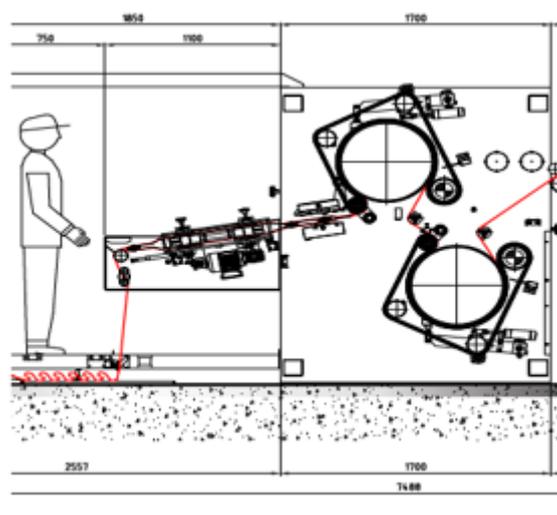


Figure II.8: Schéma architectural de la partie Sanforiseuse

II.6 Partie plieuse

Machine de mise en plis de précision avec petit rouleau, Ou bien en accordions

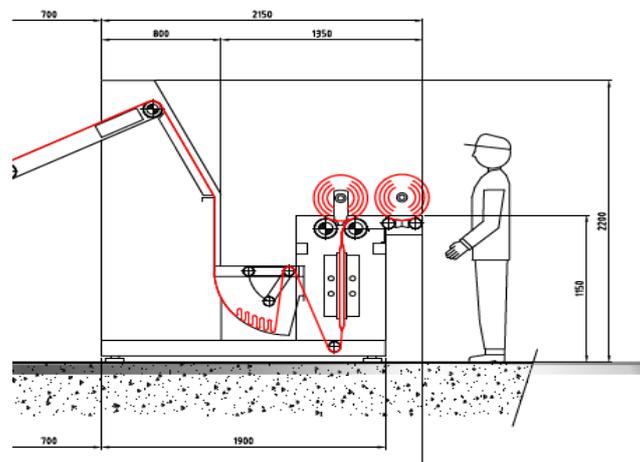


Figure II.9 : Schéma architectural de la partie plieuse

II.7 Mise en marche de la machine.

- On appuyant sur l'interrupteur principal.(RUN)
- Contrôler si la vapeur et l'alimentation d'air sont prêts à l'utiliser.

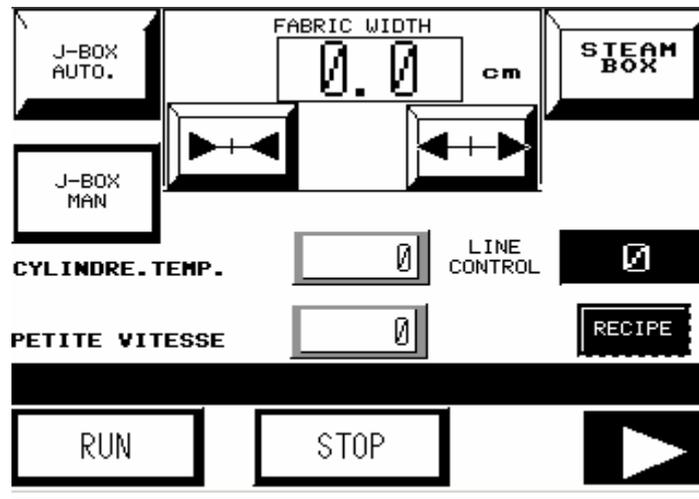


Figure II.10 : Vue d'écran de pupitre de commande

- Rendre le préchauffage pour le feutre
- Fermez le processus de préchauffage lorsque la température est atteint les degrés calibre
- Prenez le tissu sous le cylindre

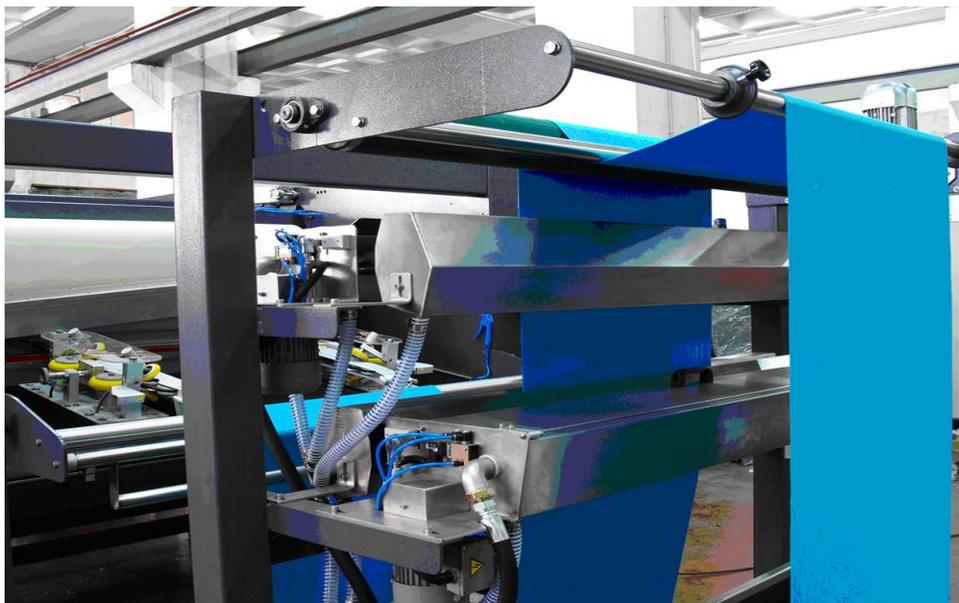


Figure II.11: Vue réelle de tissu sous le cylindre de la partie J-BOX

- Appuyer sur le bouton d'alimentation à l'écran tactile de j-box pour prélever le tissu du chariot .prendre ensuite le tissu pour alimenter le cylindre, Et prendre le tissu comme indique

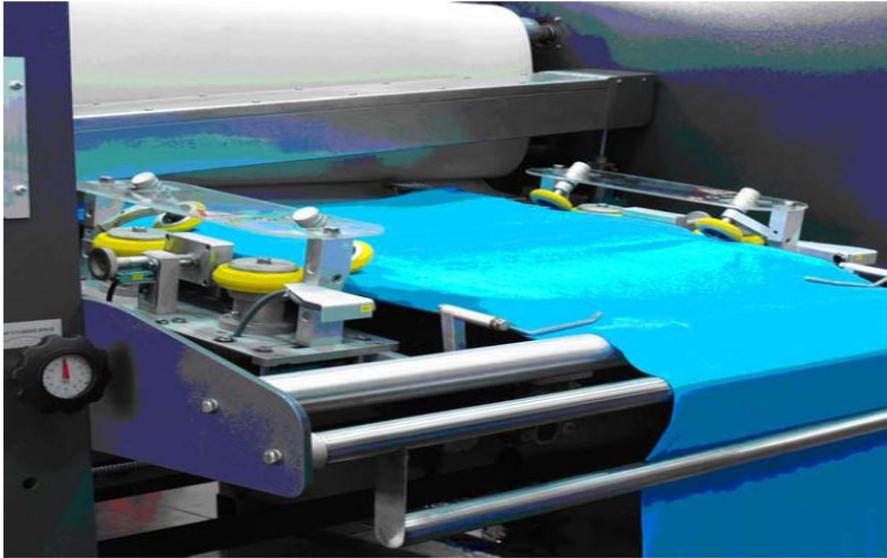


Figure II.12: Vue réelle de tissu transporté par deux Gabarret.

- Nourrir le tissu tubulaire comme indique sur la figure [II.12], et appuyer sur le pas pour transformer le tissu pour le feutre
- Comme le tissu atteint le feutre de disques prendre la fourche et pousser le tissu entre le disque de feutre. Une autre manière de servir le tissu sur le disque de feutre est interdit.



Figure II.13 : Vue réelle du pont de transfert de tissu

- Dès que le tissu sort de la partie sanforiseuse, l'opérateur va placer ce dernier entre le cylindre qui est dans la partie plieuse et le feutre, une fois que le tissu est récupéré sur le cylindre de la ligne de dépliage il sera plié ou bobiné.

Conclusion

La présentation du système existant et l'identification des différentes composantes de la machine, conduit à la compréhension de ses spécifications fonctionnelles et technologiques, ce qui constitue une étape initiale pour son automatisation.

**CHAPITRE III: ORGANES DE
COMMANDES ET REGLAGES DE LA
MACHINE**

Introduction

Il nous est apparu depuis que la demande des concepteurs et des utilisateurs se situe au niveau d'une approche globale de l'ensemble des phénomènes liés aux conceptions et utilisation des systèmes de commande, et ne se limite plus uniquement à l'assimilation des techniques de base de l'identification. Des exemples d'application illustrent la démarche proposée pour la conception, la mise en œuvre, l'identification des procédés.

Dans ce chapitre on va identifier les différents dispositifs de commande et de réglage du compacteur, on va apporter les descriptions des pupitres de commande dans sa configuration complète avec toutes les fonctions standards et optionnelles.

III.1 Commande et indicateur sur le compacteur

III.1.1 Pupitre de commande

Le pupitre de commande permet à l'opérateur de visualiser, à partir de synoptique, l'évolution des différents paramètres du système. Il est l'interface du dialogue homme-machine, car c'est à travers le pupitre de commande que l'opérateur communique avec le système :

- Il reçoit les données de la machine,
- Les traduit en données exploitables par l'opérateur (signal, alarme, message de défaut ...etc.)
- Il contient aussi les fonctions de contrôle-commande, pour la conduite à la supervision du système.[3]

III.1.2 Pupitre de commande de la partie Sanforiseuse

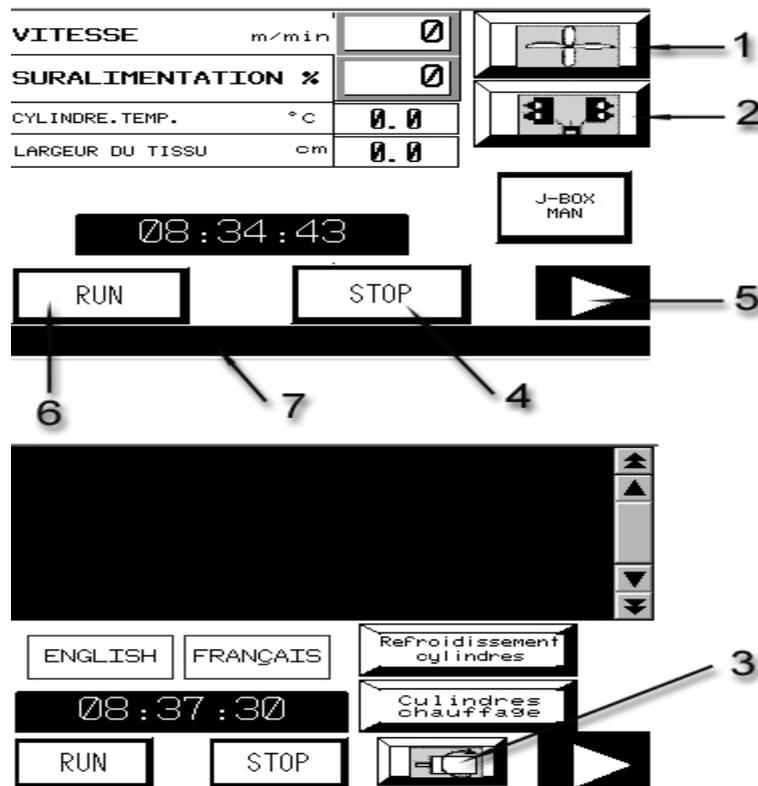


Figure III.1 : pupitre de commande manuelle de la partie Sanforiseuse [3]

- 1 - 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).
- 2 - Les boutons de commande des photocellules de structure sont situés sur la machine. Le système vérifie 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.
- 3 - Le bouton de marche arrière permet d'inverser la machine.
- 4 - Bouton d'arrêt de la machine.
- 5 - Ce bouton permet de passer à d'autres paramètres de réglages.
- 6 - Bouton de démarrage de la machine.
- 7 - La barre foncée (n. 7) permet d'afficher les erreurs et les avertissements de la machine.[3]

III.1.3 Pupitre de commande de la partie plieuse

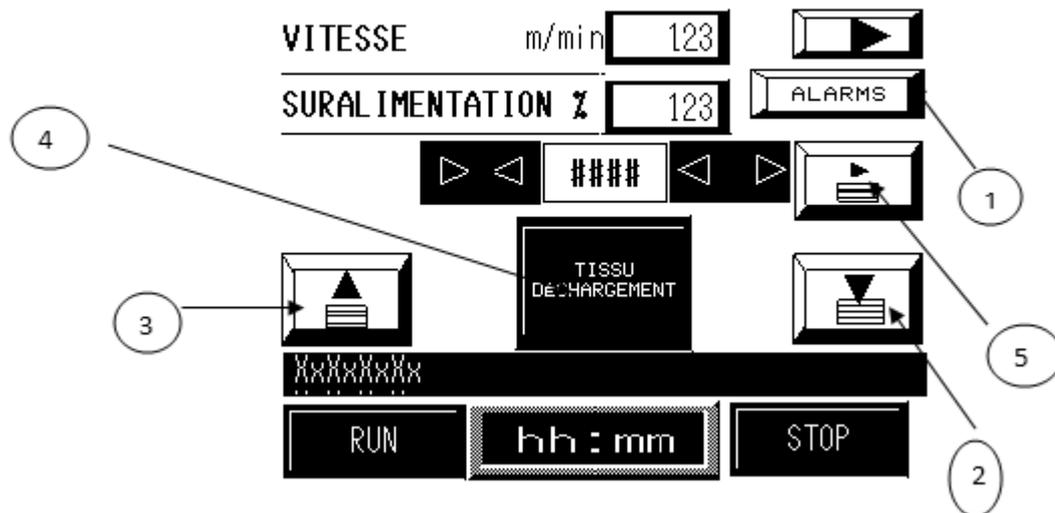


Figure III.2: pupitre de commande manuelle de la partie plieuse [3]

- 1- Bouton de sélection des alarmes. En appuyant sur ce bouton, vous pouvez activer la page des alarmes
- 2-Utiliser ce bouton pour baisser l'élévateur.
- 3-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.
- 4-Bouton de déchargement tissu : permet de décharger de la machine le tissu plié et accumulé. Le déchargement du tissu est réglable (paramètre d'usine : 32mm/s).
- 5-Déchargement du tissu à l'aide du bouton de commande manuelle.[5]

III.2 Autre commande

III.2.1 Bouton d'arrêt d'urgence :

Il sert essentiellement à l'arrêt d'une machine lorsqu'il y a un problème, tel un accident ou un défaut. Celui-ci est généralement situé de façon à être facilement accessible sans que l'on ait à s'approcher trop près de la machine. En conséquence, il s'installe à proximité de la position normale de l'opérateur.

III.2.2 Potentiomètre : positionné à la sortie de la partie Sanforiseuse, on peut régler la tension du tissu en modifiant le point de la consigne sur le potentiomètre, il est utilisé pour les tissus léger, délicat, élastique



Figure III.3: potentiomètre

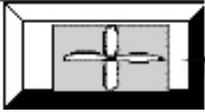
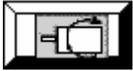
III.2.3 Bouton de mise en marche et arrêt :

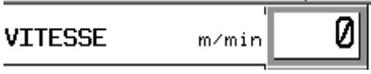
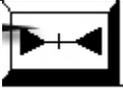
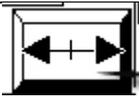
Les boutons de mise en marche et arrêt Sont les éléments de dialogue de base sur les pupitres de commande traditionnels, leurs couleurs permet de distinguer leurs fonction : mise en marche, mise en arrêt.

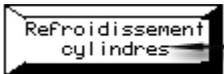
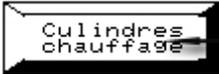
III.2.4 Pédale de commande :

C'est un actionneur utilisé pour faire marcher la machine

III.4 Description du panneau des commandes manuelles

Symbole	description																														
	<p>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).</p>																														
	<p>Les boutons de commande des photocellules de structure sont situés sur la machine. Les Systèmes vérifie 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</p>																														
	<p>Le bouton de marche arrière permet d'inverser la machine. Dans les opérations comme les téflons viendra des feutres en opération avant on a vu que téflons ont été cachés à l'intérieur le feutre</p>																														
	<p>Bouton d'arrêt de la machine.</p>																														
	<p>Ce bouton permet de passer aux pages suivantes.</p>																														
	<p>Bouton de démarrage de la machine.</p>																														
	<p>La barre foncée (n. 7) permet d'afficher les erreurs et les avertissements de la machine</p>																														
<table border="1" data-bbox="284 1422 579 1697"> <tr> <td>Max</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td>Esc</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>BS</td> </tr> <tr> <td><—</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>—></td> </tr> <tr> <td>Clr</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>+/-</td> <td>0</td> <td>.</td> <td>Enter</td> <td></td> </tr> </table>	Max				-----	Min				-----	Esc	7	8	9	BS	<—	4	5	6	—>	Clr	1	2	3		+/-	0	.	Enter		<p>En touchant la fenêtre de commande numérique de cette section, l'écran ci-dessus' affichera. Les valeurs minimum et maximum values de la machine peuvent être réglées à partir de la fenêtre de commande numérique. Par exemple, pour régler la vitesse de la machine à 15 m/mn, appuyé une fois sur le bouton. Comme indiqué ci-dessus, entrer le chiffre 15 et appuyer sur le bouton Enter. La fenêtre disparaîtra. La vitesse de la machine peut être réglée entre 0 et 40 m/mn, en fonction des types de tissus.</p>
Max				-----																											
Min				-----																											
Esc	7	8	9	BS																											
<—	4	5	6	—>																											
Clr	1	2	3																												
+/-	0	.	Enter																												

Symboles	description
	<p>La vitesse d'avance de la machine peut être réglée comme décrit plus haut. En fonction des types de tissus, elle peut être comprise entre -40% et +40% m/mn.</p>
	<p>Affiche la température des cylindres de la machine (°C/chaueur)</p>
	<p>Affiche la largeur de structure (cent) du tissu. Affiche la tension entre les feutres supérieur et inférieur. Affiche et commande automatiquement la tension du tissu qui passe entre les feutres supérieur et inférieur. La tension entre les deux feutres est mesurée par un potentiomètre,</p>
	<p>Affiche la largeur de structure. Les boutons 14 et 15 commandent les opérations d'ouverture et de fermeture de la structure. L'ouverture de la structure peut être comprise entre 26 et 137 cm</p>
	<p>Bouton d'arrêt de la structure machine.</p>
	<p>Bouton de démarrage de la structure machine</p>
	<p>Ce bouton commande automatiquement la section d'alimentation j-box. Lorsqu'il avance du tissu vers le j-box est réglée automatiquement, le j-box fonctionne en synchronisation avec la photocellule.</p>
	<p>Bouton de commande manuelle j-box.</p>
	<p>Ce bouton permet d'activer le fonctionnement de la machine à basse vitesse.</p>

Symboles	description
	<p>Bouton d'alimentation en vapeur. Il est utilisé pour assurer l'alimentation en vapeur pendant le processus. Si activé, le bouton est foncé.</p>
	<p>Bouton de refroidissement de la machine. Lorsque la machine est mise en position OFF, le tissu doit être retiré. Le système d'alarme s'activera automatiquement et les feutres supérieur et inférieur seront mis en marche, en s'arrêtant dès que la température de la machine descendra jusqu'à 80°C. Si la machine est arrêtée lorsque sa température est supérieure à 80°C, les feutres pourraient s'endommager.</p>
	<p>La machine est exécutée avec le chauffage et le refroidissement des fonctions (utilisation de moteur minimale) l'énergie de consommation sera faible. Par conséquent, l'usure des composants sera réduite au profit de leur longévité.</p>
	<p>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.</p>
	<p>La machine traduit les instructions opérationnelles en Anglais</p>
	<p>Seule La machine peut s'arrêter et se lancer</p>
	<p>La machine traduit les instructions opérationnelles en Française</p>
	<p>Bouton de déchargement tissu : permet de décharger de la machine le tissu plié et accumulé. Le déchargement du tissu est réglable (paramètre d'usine : 32mm/s).</p>

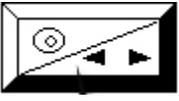
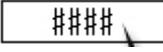
Symboles	description
	<p>Bouton de levage : le levage peut être commandé manuellement. La vitesse de la soupape de levage peut être réglée à partir de la centrale hydraulique</p>
	<p>Bouton de sélection des alarmes. En appuyant sur ce bouton, vous pouvez activer la page des alarmes.</p>
	<p>29. Déchargement du tissu à l'aide du bouton de commande manuelle.</p>
	<p>Utiliser ce bouton pour baisser l'élévateur</p>
	<p>Ce panneau est actif lorsque le tissu est enroulé sur le cylindre. Lors du déchargement, cet écran est utilisé pour enrouler le tissu. En appuyant sur ce bouton, le tissu est déchargé et l'élévateur descend jusqu'à sa position inférieure. Les tours de la machine augmentent. En appuyant une deuxième fois sur ce bouton, l'élévateur remonte et la machine revient à sa position normale. La mesure de pièce de tissu est affichée à partir de cet écran numérique.</p>
	<p>Ce bouton permet la remise à zéro du métrage.</p>
	<p>Avec ce bouton, vous pouvez réinitialiser la valeur du compteur.</p>
	<p>Bouton pour augmenter: ce bouton pour augmenter la vitesse du dossier.</p>
	<p>Réglage fin de la vitesse de la plieuse a leviers.</p>

Tableau III.1 : commande manuelle [3]

III.5 Réglage :

Pour obtenir un tissu de bonne qualité, et pour satisfaire le client, l'opérateur doit suivre certains paramètres de réglages qui sont dans la fiche technique, Présente ci-dessous :

Type de tissu	Rapport De fibre (%)	Température (°C)	vitesse	Qualité de vapeur (%)	Réglage Du cylinder	Réglage Du Teflon	Tension du stretcher (%)	Felt tension
Cotton/PES Cotton/viscose Cotton/jersey Rib Cotton/PES Cotton/viscose	100 50-50 50-50	100/110	15/30	Medium-High 70	1.5 ou 2.0	24-28	10	4 bar
Cotton/PES Cotton/viscose Cotton/Nylon Cotton/towels	100 50-50 50-50	120/130	15/25	Medium 70	-	24-28	7-8	4bar
Nylon/cotton Polyester/interlock	100 80-20	110/120	12/20	Medium high 70	2.5	24-28	3-4	4 bar
Delicate wool	100	50/60	20/35	The lowest 50	-	24-28	3-5	4 bar

Tableau III.2 : Fiche de réglage du compacteur tubolaire [3]

Conclusion

Dans ce chapitre on a présenté les différentes interfaces de commande et réglage existant dans notre système, tel que les pupitres de commande qui représente un moyen à l'opérateur de visualiser, à partir de synoptique l'évolution des différents paramètres du système, ainsi que la description et le rôle de chaque constituant.

**CHAPITRE IV : AUTOMATE
PROGRAMMABLE INDUSTRIEL**

Introduction

Les premier API ont été introduites en 1969 aux Etats-Unis pour satisfaire les besoins de l'industrie automobile. Le but recherché était de remplacer les armoires à relais utilisées pour l'automatisation des chaînes de fabrication par des équipements moins couteux et surtout plus faciles à modifier.

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. Son objectif principal est de rendre tout le mécanisme de type "laisser-faire-seul" : le système contrôle ses sorties, décide et agit sur ses entrées afin de maintenir le fonctionnement comme prévu par l'utilisateur. C'est le principe de l'automatisme [5]

IV .1 Définition d'un API

Un automate programmable industriel (API),est une machine électronique programmable destine à automatiser les taches les plus nombreuse de l'industrie, afin d'assurer la commande des prés actionneurs et actionneurs à partir d'information logique, analogique ou numérique. [6]

IV.2 Architecture des automates programmable industriel API

IV.2.1 Structure extérieure :

Les automates peuvent être de type compact ou modulaire.

- **Type compact :**

On distinguera les modules de programmation (LOGO de siemens, ZELIO de Schneider, MILLENIUM de Crozet...) des micros automates, Ils intègrent le processeur, l'alimentation, les entrées et les sorties. Selon les modèles et les fabricants, l'automate pourra réaliser certaines fonctions supplémentaires (comptage rapide, E/S analogiques...) et recevoir des extensions en nombre limité.

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

- **Type modulaire :**

Le processeur, l'alimentation et les interfaces d'entrée/sortie résident dans des unités séparées (modules) et sont fixées sur un ou plusieurs racks contenant le "fond de panier (bus plus connecteur).ces automates sont intégrés dans les automatismes complexes ou puissance, capacité de traitement et flexibilité sont nécessaires. [7]



(a)(b)

Figure IV.1.a : Automate programmable industriel

a- automate modulaire Schneider TSX 37, b-Automate compact (SIEMENS LOGO)

IV.3 Description et structure des API

L'automate programmable industriel contient plusieurs parties, il est en général constitué des éléments suivants :

- Alimentation électrique
- L'unité centrale
- Module d'entrées sorties
- Des liaisons
- Une console de programmation
- Des éléments auxiliaires

IV.3.1 Une alimentation électrique

Elle a pour le rôle de transformer la tension du réseau en tension stable pour le bon fonctionnement de l'unité centrale, des modules d'entrées/sorties et des mémoires notamment face aux microcoupures de réseau électrique qui constitue de la source d'énergie, un onduleur

est nécessaire pour éviter le risque de coupure non tolérées, la tension d'alimentation peut être de 5V, 12V ou 24V. [8]

IV.3.2 Une unité centrale

L'unité centrale est le regroupement du processeur et de la mémoire centrale, elle commande l'interprétation et l'exécution des instructions programmées. Les instructions sont effectuées les unes après les autres, séquencées par une horloge. Exemple: Si deux actions doivent être simultanées, l'API les traite successivement. Elle est constituée de [10] :

IV.3.2.1 Le processeur

Le processeur, appelé aussi unité de traitement ou unité arithmétique et logique, a double vocation d'assurer le contrôle de l'ensemble de la machine et effectuer les traitements demandés par l'instruction du programme. Il lit et mémorise à grande vitesse les états logiques des signaux en provenance des capteurs périphériques en fonction du programme stocké dans la mémoire, et il transmet des ordres de sortie vers les actionneurs. [9]

IV.3.2.2 La mémoire

La mémoire est conçue pour recevoir, gérer et stocker des informations issues des différents secteurs du système qui sont le terminal de programmation (pc ou console) et le processeur, qui lui gère et exécute le programme. La mémoire reçoit également des informations en provenance des capteurs et différents éléments du système. [10]

Il existe dans l'automate deux types de mémoires qui remplissent des fonctions différentes :

➤ La mémoire RAM (Random Access Memory)

Elle désigne une mémoire de lecture-écriture, c'est la mémoire de travail qui est appelée mémoire vive. Cette mémoire s'efface automatiquement à l'arrêt de l'automate ou suite à une coupure d'électricité. Cette mémoire lui sert de sauvegarde, elle est utilisée par les processeurs pour le déroulement du programme.

Il existe de grandes familles de mémoires RAM (Random Access Memory : mémoire à accès aléatoire) :

- les RAM statiques

- Les RAM dynamiques. [11]

➤ **La mémoire ROM (Read ONLY Memory)**

C'est la mémoire langage, ou est stocké le langage de programmation et le système d'exploitation du fournisseur. Elle est figée, c'est-à-dire on peut lire seulement sans modifier.

IV.3.3 Les modules d'entrées / sorties

Les interfaces entre le procédé et la logique interne d'un automate sont assurée par les cartes électroniques (entrées sorties), elle permettent donc l'échange de l'information entre l'API et l'organe extérieur du système ou de l'installation.

Les modules d'interface d'entrée ou de sortie assurent la transformation et l'adaptation des signaux électriques venant des capteurs ou des bouton-poussoir (entrées) vers l'automate, et dans l'autre sens, des signaux allant de l'automate vers les contacteurs, voyants, électrovannes, etc.

IV.3.3.1 Les modules d'entrées

Il existe deux types de modules d'entrées

Les modules d'entées TOR (Tout Ou Rien)

Les modules d'entre TOR permettent à l'unité centrale de l'automate d'effectuer la lecture de l'état logique des capteurs ou celle constituant de dialogue et d'agir sur les actionneurs à travers les pré-actionneurs.

Les modules d'entrées analogiques :

Les modules d'entrées analogiques permettent l'acquisition de mesures, ils comportent un ou plusieurs convertisseurs analogique/numériques

IV.3.3.2 Les modules de sorties

Il existe deux types de modules de sorties

Les modules TOR (Tout Ou Rien)

Les de sortie TOR permettent à l'automate d'agir sur les actionneurs a travers les pré-actionneurs ou d'envoyer des messages a l'operateur.

Les modules de sortie analogiques

Ils émettent un signal analogique qui représente l'état que peut ou doit prendre un actionneur entre deux limites. Ces modules sont munit d'un convertisseur numérique analogique.

IV.3.4 Les liaisons

Les liaisons dans un automate programmable industriel s'effectuent :

- ◆ Avec l'extérieur par les borniers, sur lesquels arrivent les câbles transportant les signaux électriques d'entrées/sorties.
- ◆ Avec l'intérieur par des bus, liaison parallèle entre les divers éléments internes de l'API il existe plusieurs types de bus (bus de données, l'adresse et de commande), car on doit transmettre des données, des états et adresses.

IV.3.5 La console de programmation

La console de programmation constitue l'originalité essentielle de l'automate programmable en tant que produit informatique. Son rôle principal consiste à traduire les instructions « utilisateur » du code mnémotique en instruction machines exécutables par l'automate.[10]

IV.3.6 Eléments auxiliaires

IV.3.6.1 Un ventilateur :

Il est indispensable dans les châssis comportant de nombreux modules ou dans le cas où la température ambiante est assez élevée.

IV.3.6.2 Un support mécanique

Il peut s'agir d'un rack, l'automate se présente alors sous forme d'un ensemble de cartes, d'une armoire, d'une grille et des fixations correspondantes

IV.3.6.3 Des indicateurs d'états :

Concernant la présence de tension, la charge de la batterie, le bon fonctionnement de l'automate...etc.

IV.4 Choix des API

- ◆ Le type des entrées/sorties nécessaire.
- ◆ Le nombre d'entrées/sorties nécessaire.
- ◆ La qualité du service après-vente.
- ◆ Les capacités de traitement du processeur (vitesse, données, opérations, temps réel...)

- ◆ Les compétences/expériences de l'équipe d'automaticiens en mise en œuvre et en programmation de la gamme d'automate.
- ◆ Détermination de l'emplacement de l'A.P.I [12]

IV.4.1 Domaines d'utilisation des automates programmables industriels(API)

Pour les raisons qui viennent d'être évoquées, les API s'adressent à des applications que l'on trouve dans la plupart des secteurs industriels. Ces machines fonctionnent dans les principaux secteurs et dans de l'enseignement.

Parmi ces applications on trouve :

- Mécanique et automobile
- industries chimiques
- industries pétrolières
- industries agricoles et alimentaires
- transport et manutention [13]

IV.5 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 et synonyme de la nouvelle gamme des automates programmable.

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.[13]

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

1. Unité centrale
2. Module d'alimentation PS 2A.5A ou 10A
3. Module d'extension IM
4. Module des signaux SM
5. Module de fonction FM



Figure IV.3 : l'automate S7-300.

IV.5.1 Les caractéristiques du S7-300 :

L'automate possède la caractéristique suivante :

- Gamme diversifiée de CPU.
- Programmation libre.
- Logiciel exploitable en temps réel.
- 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.
- Possibilité de mise en réseau.[13]

IV.5.2 Les modules de S7-300 :

Le S7-300 est un mini automate modulaire, conçu pour les applications d'entrées et de milieu de gamme.

- **Module d'alimentation (PS) :**

Le module d'alimentation (PS) convertit la tension secteur 120/220v en tension de service 24 V cc pour alimenter le s7-300

- **L'unité centrale (CPU) :**

la CPU est le cerveau de l'automate, elle lit les états des signaux d'entrées, 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 certaine caractéristique différente des autre et par conséquent le choix de la CPU pour un

problème d'automatisation donné 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.[13]

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 alarme, traitement la perturbation, etc...).

Système d'exploitation :

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

Ces tâches sont les suivantes :

- l'actualisation de la mémoire image (MIE, MIS).
- l'appelle du programme utilisateur.
- l'enregistrement des alarmes et l'appel des OB d'alarme.
- gestion des zones de mémoire.
- communication. [13]

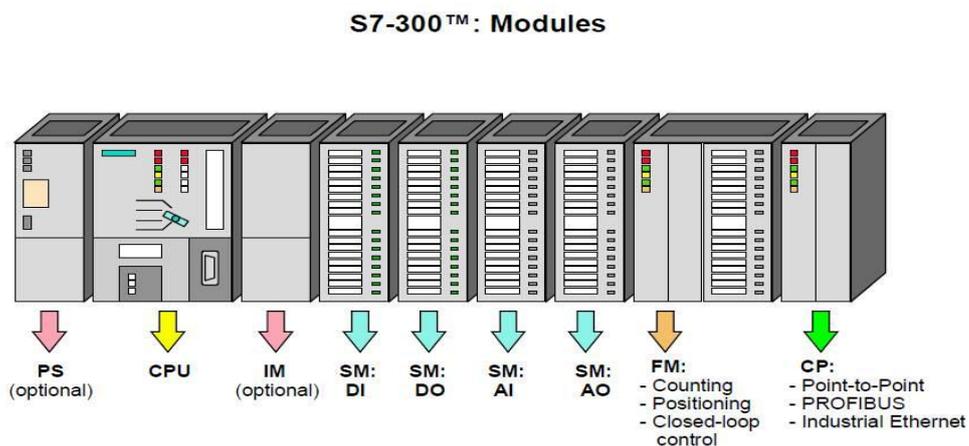


Figure IV.4 : constitution d'API S7-300

➤ **Module de couplage (IM) :**

Ce sont des cartes électroniques utilisées pour assurer la communication entre l'unité centrale et les périphérique 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 on n'utilise pas les coupleurs (IM).

➤ **Module des signaux (SM) :**

Les modules de signaux 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

➤ **Module de fonction (FM)**

Les modules de fonctions offrent les fonctions suivantes :

- *comptage.
- * régulation.
- * positionnement. [13]

IV.4.3 Communication

L'automate S7-300 dispose l'automate S7-300 dispose de différentes interfaces de communication :

- 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. [14]

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté les différents éléments de l'automate programmable industriel, sa structure interne, externe, ses langages de programmation et leur choix dans l'industrie. On a opté pour l'automate programmable S7-300 qui sont des machines dotée d'une grande flexibilité, ce qui permet utilisation dans notre système à automatisées.

CHAPITRE V : PROGRAMMATION ET TRAITEMENT DES DONNEES

Introduction

Ce chapitre sera consacré à l'automatisation du compacteur tubulaire, on commence par la présentation d'un système automatisé (composants et grafcet) suivie du fonctionnement du système, et on donne une description générale sur le logiciel STEP 7 de la firme SIEMENS. Nous présentons aussi le PLC-SIM qui est une application de STEP 7 qui permet de faire la simulation sans avoir besoin d'une CPU matérielle à l'API, et en terminera par l'application de la solution proposée.

V.1 Définition du GRAFCET

Le GRAFCET (Graphe Fonctionnel de Commande des étapes et Transitions) est un langage de représentation graphique qui décrit le comportement attendu de la partie commande d'un système automatisé (ordre à émettre, action à effectuer, événement à surveiller). Il a été proposé par l'ADEPA (en 1977 et normalisé en 1982 par la NF C03-190), cette représentation graphique concise et facile à lire et aisément compressible par toute personne en relation avec l'automatisme, du concepteur à l'utilisateur jusqu'à l'agent de maintenance.

A partir d'une description du fonctionnement de la machine ou de l'installation, le GRAFCET permet une approche progressive vers des descriptions détaillées, tenant compte de la technologie, où tous les ordres et informations élémentaires sont pris en compte, il impose une démarche formelle éventuellement hiérarchisée qui permet par analyse préalable de détecter les incohérences et d'éviter des anomalies au cours du fonctionnement. [15]

V.1.1 Les concepts du GRAFCET

Le modèle GRAFCET de système de commande doit s'intéresser à une description de la structure statique et à une description de son comportement dynamique. La description statique du GRAFCET est réalisée à l'aide des éléments graphiques de base (les étapes, les actions, la transition). [16]

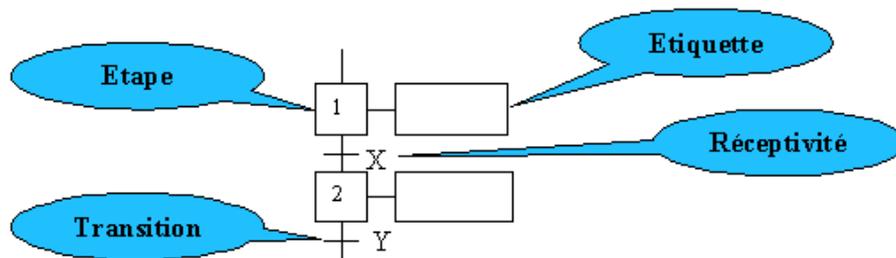


Figure V.1 : représentation des éléments d'un GRAFCET

Une étape correspond à une situation dans laquelle les variables de sorties conservent leur état. Les actions associées aux étapes sont inscrites dans les étiquettes. Une transition indique la possibilité d'évolution entre deux étapes successives. A chaque transition est associée une condition logique appelée réceptivité.

V.2 Cahier des charges

A l'étape initiale le tissu se trouve dans des chariots, Le démarrage du cycle de fonctionnement ne doit se faire qu'après l'actionnement du bouton de pont qui relie la partie sanforiseuse à la partie plieuse, et vérifier la fermeture des portes de sécurité et pas d'action sur l'arrêt d'urgence de la machine.

- Le moteur **M7** de la partie j-box fait trainer un cylindre pour Prélever le tissu du chariot et le déposer dans une glissière.

-**10 secondes** après le tissu atteint la partie sanforiseuse , 02 moteurs asynchrone **M1 , M2** vont trainer 02 Gabarret pour faire rentrer le tissu à l'intérieur de la sanforiseuse dans le but de le compacté , la partie sanforiseuse utilise 2 cylindre à grand diamètre (600 mm) chauffés à la vapeur produit par la chaudière, alors le tissu passe par un feutre de compactage, d'épaisseur 21 mm avec soulier en téflon pour accompagner le tissu à l'intérieur, en première étape le tissu passe par le feutre supérieur puis par le feutre inferieur, commandée par 02 moteurs asynchrones respectivement **M3 M4** et par 04 vérins double effets (**V1 V2 V3 V4**) -en première étape le cylindre va vers la droite jusqu'au fin de course **a3ind** qui va provoquer la sortie des vérins **V1inf, V2sup** et **V3inf, V4sup** reste au repos , ensuite va vers la gauche jusqu'au fin de course **a4ing** qui va provoquer aussi la sortie des vérins **V3inf , V4sup** et **V1inf , V2sup** restent au repos. Ou bien le cylindre va vers la gauche jusqu'au fin de course **a4ing** qui va provoquer la sorties des vérins **V3inf** et **V4sup** alors que **V1inf** et **V2sup** reste au repos, et ensuite le cylindre va vers la droite jusqu'au fin de

course **a3ind** qui va provoquer lui aussi la sorties des vérins **V1inf** et **V2sup** par contre **V3inf** et **V4sup** restent au repos.

- après 3 secondes le tissu va sortir de la zone de compactage, et il va passer par un pont qui relie la partie sanforiseuse à la partie plieuse.

- lorsque le tissu atteint la partie plieuse, l'opérateur va choisir le mode de pliage (bobinage ou balayage), ces 2 mode sont distinguer par un capteur qui détecte la position de la table ;

- si le capteur ne détecte pas la présence de la table $\overline{a} = 0$, alors la machine va procéder automatiquement au mode bobinage qui est le suivant :

- en première étape les vérins **V7bo**, **V8bo** sort et le moteur M6 commence à bobiner le tissu à une certaine épaisseur détecté par le fin de course **a5**, puis les vérins **V7bo** et **V8bo** rentrent et provoque la descente de tissu bobiner .

Après **20 seconde**, c'est le temps nécessaire à l'opérateur de déplacer le tissu bobiné en attendant une nouvelle bobine.

- si le capteur détecte la présence de la table, par le fin de course **a=1**, la machine va procéder automatiquement au mode balayage qui est la suivante :

-le moteur M5pli commence à plier le tissu jusqu'au fin de course **a10h** pendant 20s.

- après une certaine épaisseur l'électrovanne **EV1** va s'ouvrir pendant **3s** grâce à l'activation du moteur **M10hyd** pour faire descendre la table, jusqu'au fin de course **a11tabbs** qui va faire déclencher le moteur du convoyeur **M11conv**.

3 secondes après, le convoyeur arrive à l'opérateur. il est détecter par le fin de course **a13** qui fait ouvrir électrovanne EV2 pendant 3s pour faire remonter la table. L'arrivée de la table est détectée par un fin de course **a12tabhaut**, en attendant une nouvelle plie

-Après une temporisation de 10s les moteurs M1, M2, M3, M4, M6 et M7 vont s'arrêter.

V.2.1 GRAFCET de fonctionnement de la machine

V.2.1 Table des mnémoniques

Symbole	Variables	commentaires
Bpont	I0	Bouton poussoir du pont
a1phg	I1	Détecteur de présence de tissu droit
a2phg	I2	Détecteur de présence de tissu gauche
Argent	I3	Bouton d'arrêt d'urgence
a5pont	I4	Fin de course de sortie du vérin droit
a6pont	I5	Fin de course de sortie du vérin gauche
Dcy	I6	Démarrage de cycle
Stop	I7	Bouton d'arrêt
a3ind	I8	Fin de course du cylindre position droit
a4ind	I9	Fin de course du cylindre position gauche
A	I10	Capteur mode pliage
a10h	i11	Capteur d'épaisseur de tissu
a5	I12	Fin de course position sortante des vérins mode bobinage
Ab	I13	Capteur d'épaisseur du tissu bobiné
a11tabbs	I14	Fin course position bas de la table
a13	I15	Fin de course du convoyeur
a12haut	I16	Capteur position haute de la table
V5pont	O0	Vérin droit du pont sort
V6pont	O1	Vérin gauche du pont sort
M7jbox	O2	Moteur j-box marche
M1gabare	O3	Moteur du Gabarret droit marche
M2gabare	O4	Moteur du Gabarret gauche marche
M3feursup	O5	Moteur du feutre supérieur marche

M4feurin	O6	Moteur du feutre inférieur marche
V3insor	O7	Vérin de niveau inférieur gauche sort
V4susor	O8	Vérin de niveau supérieur gauche sort
M6bobin	O9	Moteur du mode bobinage marche
V1infsort	O10	Vérin de niveau inférieur droit sort
V2supsort	O11	Vérin de niveau supérieur droit sort
V3infrentr	O12	Vérin de niveau inférieur gauche rentre
V4suprentr	O13	Vérin de niveau supérieur gauche rentre
V1infrentr	O14	Vérin de niveau inférieur droit rentre
V2supren	O15	Vérin de niveau supérieur droit rentre
M5pli	O16	Moteur du mode pliage
V7bosor	O17	Vérin droit du mode bobinage sort
V8borentr	O18	Vérin gauche du mode bobinage sort
Ev1	O19	Ouverture de l'électrovanne 1
M10hyd	O20	Moteur hydraulique marche
V7borentr	O21	Vérin droit du mode bobinage rentre
V8borentr	O22	Vérin gauche du mode bobinage rentre
M11convoyeur	O23	Moteur du convoyeur marche
Ev2	O24	Ouverture de l'électrovanne 2
10s/x60%	T0	Temporisation d'arrêt du moteur j-box
10S/X61%	T1	Temporisation de marche du moteur j-box
10S/X2%	T2	Temporisation d'arrivé du tissu au niveau des cabarets
3S/X7%	T3	Temporisation nécessaire pour que le tissu sort de la partie sanforiseuse
3S/X5%	T4	Temporisation nécessaire pour que le tissu sort de la partie sanforiseuse
20S/X11%	T5	Temporisation de maintien électrovanne ouverte

3S/X12%	T6	temporisation nécessaire pour la descente de la table
20S/X10%	T7	Temporisation nécessaire pour que l'opérateur puisse retirer le tissu bobiner
3S/X13%	T8	Temporisation d'envoyer le tissu par le convoyeur
3S/X14%	T9	Temporisation de la monter de la table
20S/X15%	T10	Temporisation nécessaire pour que l'opérateur puisse retirer le tissu plier

Tableau V.1 : table des mnémoniques AUTOMGEN

V.3 Présentation du logiciel de programmations STEP 7

V.3.1 Définition du STEP 7 :

C'est un logiciel de base pour la programmation et la configuration dans SIMATIC. II est formé d'un ensemble d'applications avec lesquelles nous pouvons aisément réaliser des tâches partielles comme :

- La création et gestion de projet ;
- La configuration et le paramétrage du matériel et de la communication ;
- La gestion des mnémoniques ;
- La création des programmes ;
- Le chargement des programmes dans les systèmes cibles ;
- Le teste de l'installation d'automatisation ;
- Le diagnostic lors des perturbations désinstallations.

S'ajoute une vaste gamme de logiciels optionnels, dans les langages de programmation s7 GRAPH, SCL ou Hi Graph. Le gestionnaire de projets SIMATIC, encore appelé SIMATIC Manager, sert d'interface graphique à toute ces applications. C'est lui qui organise la mise en commun dans un projet de toutes ces données et de nous les paramètres requis pour réaliser une tâche d'automatisation. Les données y sont structurées thématiquement et représentées sous forme d'objets. [17]

V.3.2 Applications du logiciel de base STEP 7

Le logiciel step7 met à disposition les applications suivantes :

- Le gestionnaire de projet.

- La configuration du matériel.
- L'éditeur de mnémoniques
- L'éditeur de programmes CONT, LOG et LIST.
- La configuration de la communication NETP RO.
- Le diagnostic du matériel.

V.3.3 Gestionnaire de projet SIMATIC Manager

Le gestionnaire de projet SIMATIC Manager gère toutes les données relatives à un projet d'automatisation, il démarre automatiquement les applications requises pour le traitement de données sélectionnées.

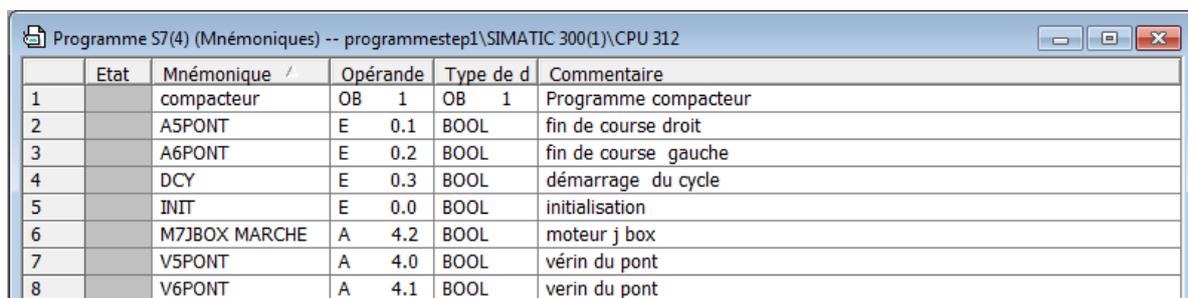
V.3.4 Configuration du matériel HW config

HW config est utilisé pour configurer et paramétrer le support matériel dans un projet d'automatisation.

V.3.5 Editeur de mnémoniques

Il permet la gestion de toutes les variables globales. En effet il définit des désignations symboliques et des commentaires pour les signaux du processus (entrée/sorties), les mémoires, les blocs de données, les temporisations et les compteurs.

La table des mnémoniques qui en résulte est mise à disposition de toutes les applications. La modification de l'un des paramètres d'une mnémonique est de ce fait reconnue automatiquement par toutes les applications.



	Etat	Mnémonique /	Opérande	Type de d	Commentaire
1		compacteur	OB 1	OB 1	Programme compacteur
2		A5PONT	E 0.1	BOOL	fin de course droit
3		A6PONT	E 0.2	BOOL	fin de course gauche
4		DCY	E 0.3	BOOL	démarrage du cycle
5		INIT	E 0.0	BOOL	initialisation
6		M7JBOX MARCHE	A 4.2	BOOL	moteur j box
7		V5PONT	A 4.0	BOOL	vérin du pont
8		V6PONT	A 4.1	BOOL	verin du pont

Figure V.2 : table des mnémoniques

V.3.6 Editeur de programme

Les langages de base proposés sont :

- Le schéma à contact(CONT), langage graphique similaire aux schémas de circuit à relais, il permet de suivre facilement le trajet du courant.
- Liste d'instruction (LIST), langage textuel de bas niveau, à une instruction par ligne, similaire au langage assembleur.
- Le logigramme(LOG), langage de programmation graphique qui utilise les boites de l'algèbre de Boole pour représenter les opérations logiques.
L'éditeur de programme permet aussi la visualisation et forçage de variables.

V.3.7 Création du projet avec Step 7

Pour créer un nouveau projet dans SIMATIC Manager, on procède de la manière suivante , cliqué sur fichier Nouveau, une fenêtre demandant un nom de projet s'ouvre. Il faut donc donner un nom au projet puis valider par ok .la fenêtre du projet s'ouvre. Le projet est vide il faut lui insérer une station SIMATIC, cela est possible en cliquant sur le projet avec le bouton droit puis insérer un nouveau objet >station SIMATIC 300.la station SIMATIC n'est pas toujours configuré, il faut passer à l'étape de configuration matérielle, qui peut être réalisée en procédant de la manière suivante :

- Cliquer sur la station. Elle contient l'objet « matériel »
- Ouvrez l'objet « matériel ».la fenêtre HW config configuration matérielle »s'ouvre.
- Etablissez la configuration de la station dans la fenêtre « configuration matérielle ».
Vous disposez à cet effet d'un catalogue de module que vous pouvez afficher, si il n'est pas déjà, par la commande Affichage »Catalogue.
- Insérez d'abord un châssis/profilé support du catalogue des modules dans la fenêtre vide.

Ensuite, sélectionnez des modules que vous disposez aux emplacements de l'affichage du châssis/profilé support.il configurer une CPU au moins par station

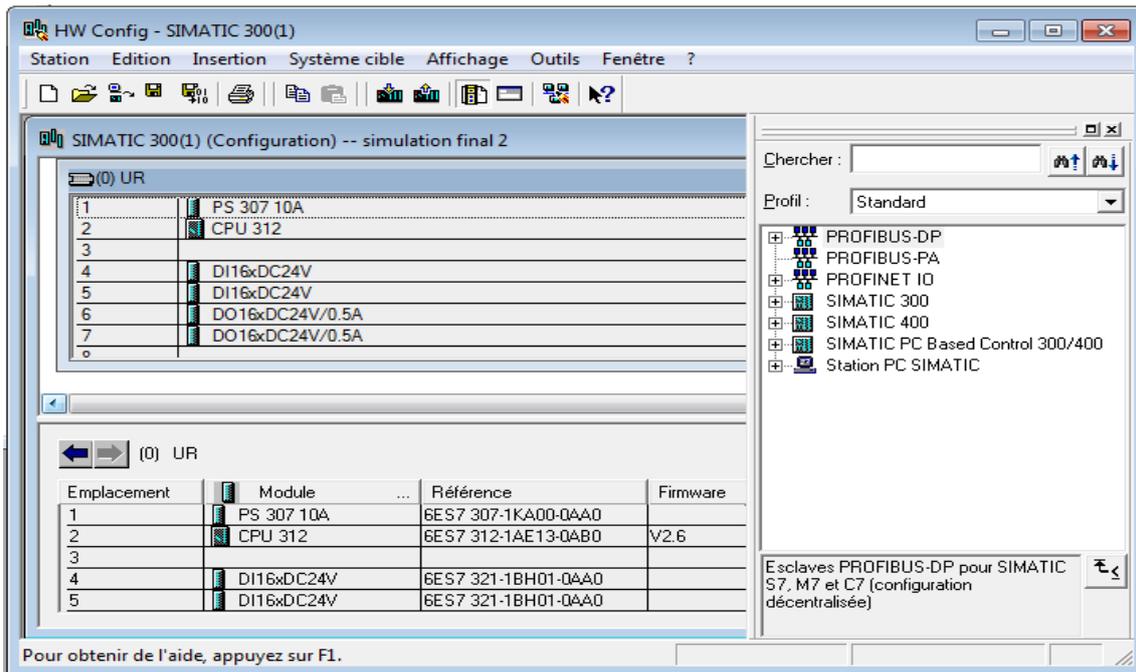


Figure V.3 : configuration du matériel

V.3.8 Présentation du PLCSIM

L'application de simulation de modules S7-PLCSIM nous permet d'exécuter et de tester notre programme dans l'automate programmable (AP) que l'on le simule dans l'ordinateur ou dans la console de programmation. La simulation étant complètement réalisée au sein du logiciel STEP 7, il n'est pas nécessaire qu'une liaison soit établie avec un matériel S7 quelconque (CPU ou module de signaux).

S7-PLCSIM dispose d'une interface simple qui permet de visualiser et de forcer les différents paramètres utilisés par le programme (comme, par exemple, d'activer ou de désactiver des entrées). tout en exécutant notre programme dans l'API de simulation, nous avons également la possibilité de mettre œuvre les diverses applications du logiciel STEP7 comme, par exemple la table des variables (VAT) afin d'y forcer des variables.

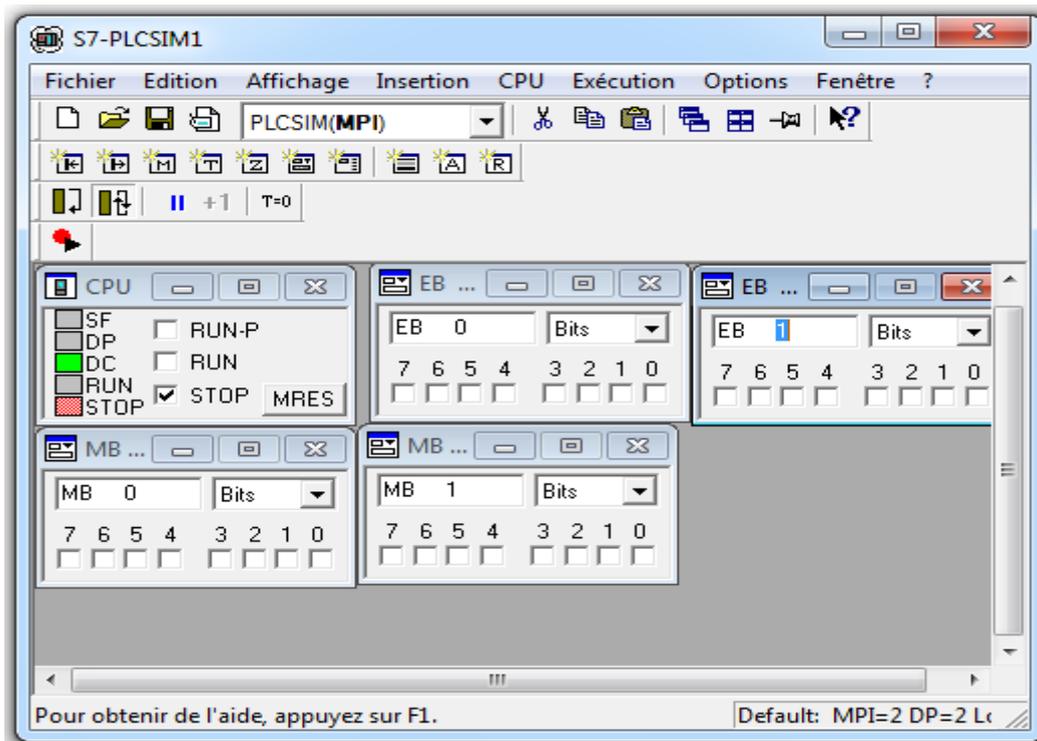


Figure V.4 : simulateur PLCIM

V.4 Application

V.4.1 Création de la table des mnémoniques

Pour améliorer la lisibilité de notre programme, nous avons utilisé des mnémoniques à la place de l'adresse absolue, pour cela nous avons créé une table de mnémonique dans laquelle nous avons définie pour chaque opérande utilisé un nom d'adresse absolue, le type de données ainsi qu'un commentaire.

N°	Mnémonique	opérande	type	commentaire
1	init	E0.0	BOOL	initialisation
2	Bpont	E0.1	BOOL	Bouton poussoir du pont
3	A5pont	E.0.2	BOOL	Fin de course de sortie du vérin droit
4	A6pont	E0.3	BOOL	Fin de course de sortie du vérin gauche
5	Dcy	E0.4	BOOL	Démarrage de cycle
6	a1phg	E0.5	BOOL	capteur de présence de tissu droit

7	a2phg	E0.6	BOOL	capteur de présence de tissu gauche
8	a4ing	E0.7	BOOL	Détecteur de présence de tissu droit
9	a3ind	E1.0	BOOL	Détecteur de présence de tissu gauche
10	A	E1.1	BOOL	Capteur mode pliage ou bobinage
11	a5	E1.2	BOOL	Capteur d'épaisseur de tissu bobiné
12	a10h	E1.3	BOOL	Capteur d'épaisseur de tissu plié
13	a11tabbas	E1.4	BOOL	Fin course position bas de la table
14	a13	E1.5	BOOL	Fin de course du convoyeur
15	a12haut	E1.6	BOOL	Capteur position haute de la table
16	1	E1.7	BOOL	Transition vrai revient à l'étape initiale
17	V5 Pont	A0.0	BOOL	Vérin droit du pont
18	V6pont	A0.1	BOOL	Vérin gauche du pont
19	M7 jbox	A0.2	BOOL	Moteur j-box
20	M1 gabaret	A0.3	BOOL	Moteur du Gabarret droit
21	M2 gabaret	A0.4	BOOL	Moteur du Gabarret gauche
22	M3 feutre sup	A0.5	BOOL	Moteur du feutre supérieur
23	M4 feutre inf	A0.6	BOOL	Moteur du feutre inférieur
24	V1 inf	A0.7	BOOL	Vérin de niveau inférieur droit
25	V2 sup	A1.0	BOOL	Vérin de niveau supérieur droit
26	V3 inf	A1.1	BOOL	Vérin de niveau inférieur gauche
27	V4 sup	A1.2	BOOL	Vérin de niveau supérieur gauche
28	M6 bob	A1.3	BOOL	Moteur du mode bobinage
29	V7 bob	A1.4	BOOL	Vérin droit du mode bobinage
30	V8 bob	A1.5	BOOL	Vérin gauche du mode bobinage
31	M5 pli	A1.6	BOOL	Moteur de pliage

32	M10 hyd	A1.7	BOOL	Moteur hydraulique
33	EV1	A2.0	BOOL	Electrovanne 1
34	M11 conv	A2.1	BOOL	Moteur convoyeur
35	EV2	A2.2	BOOL	Electrovanne 2
36	X0	M0.0	BOOL	Memento de l'étape initial
37	X1	M0.1	BOOL	Memento de sorties des vérins du pont
38	X2	M0.2	BOOL	Mémento marche moteur j box
39	X3	M0.3	BOOL	Mémento marche des moteurs
40	X4	M0.4	BOOL	Mémento sorties des vérins v1inf, v2sup
41	X5	M0.5	BOOL	Mémento sorties des vérins v3inf, v4sup
42	X6	M0.6	BOOL	Mémento sorties des vérins v3inf, v4sup
43	X7	M0.7	BOOL	Mémento sorties des vérins v1inf, v2sup
44	X8	M1.0	BOOL	Mémento marche moteur bobinage
45	X9	M1.1	BOOL	Mémento sorties des vérins mode bobinage
46	X10	M1.2	BOOL	Mémento rentré des vérins mode bobinage
47	X11	M1.3	BOOL	Mémento marche moteur pliage
48	X12	M1.4	BOOL	Mémento marche moteur hydraulique et l'ouverture de électrovanne 1
49	X13	M1.5	BOOL	Mémento marche du moteur convoyeur
50	X14	M1.6	BOOL	Mémento marche moteur hydraulique et l'ouverture de électrovanne2
51	X15	M1.7	BOOL	Mémento arrêt moteur de pliage
52	X16	M2.0	BOOL	Mémento arrêt des moteurs
53	T1	T1	BOOL	Temporisation pour que le tissu arrive et les moteurs marche
54	T2	T2	BOOL	Temporisation pour que le tissu sorte de la partie sanforiseuse et le moteur bobinage marche

55	T3	T3	BOOL	Temporisation pour que le tissu sorte de la partie sanforiseuse et le moteur bobinage marche
56	T4	T4	BOOL	Temporisation du pliage
57	T5	T5	BOOL	Temporisation d'ouverture d'électrovanne1
58	T6	T6	BOOL	Temporisation du convoyeur
59	T7	T7	BOOL	Temporisation de fermeture d'électrovanne 2
60	T8	T8	BOOL	Temporisation nécessaire pour que l'opérateur puisse retirer le tissu plier et l'arrêt des moteurs
61	T9	T9	BOOL	Temporisation nécessaire pour que l'opérateur puisse retirer le tissu bobiner et l'arrêt des moteurs

Tableau V.2 : table mnémorique du step 7

V.4.2 Le programme

Le programme de commande du compacteur tubulaire est élaboré en langage de programmation LADDER qui est le plus exploité en industrie. L'OB1 est le seul bloc utilisé pour la génération du programme.

Conclusion

Dans ce chapitre on a présenté le cycle de fonctionnement du compacteur tubulaire, dont l'objectif est son automatisation. La conception du GRAFCET de commande après l'avoir simulé avec le logiciel AUTOMGEN 8 et qui répond au cahier de charge. On constate que la programmation sous logiciel SIMATIC STEP7 nous permet d'accéder et de configurer tous les automates programmables industriels SIEMENS.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

Au cours de notre travail, nous avons présenté une description de la machine (compacteur tubulaire) avec toutes les composantes constituant sa partie opérative et commande, et de son fonctionnement, comme nous avons réalisé une étude de la commande complète du système.

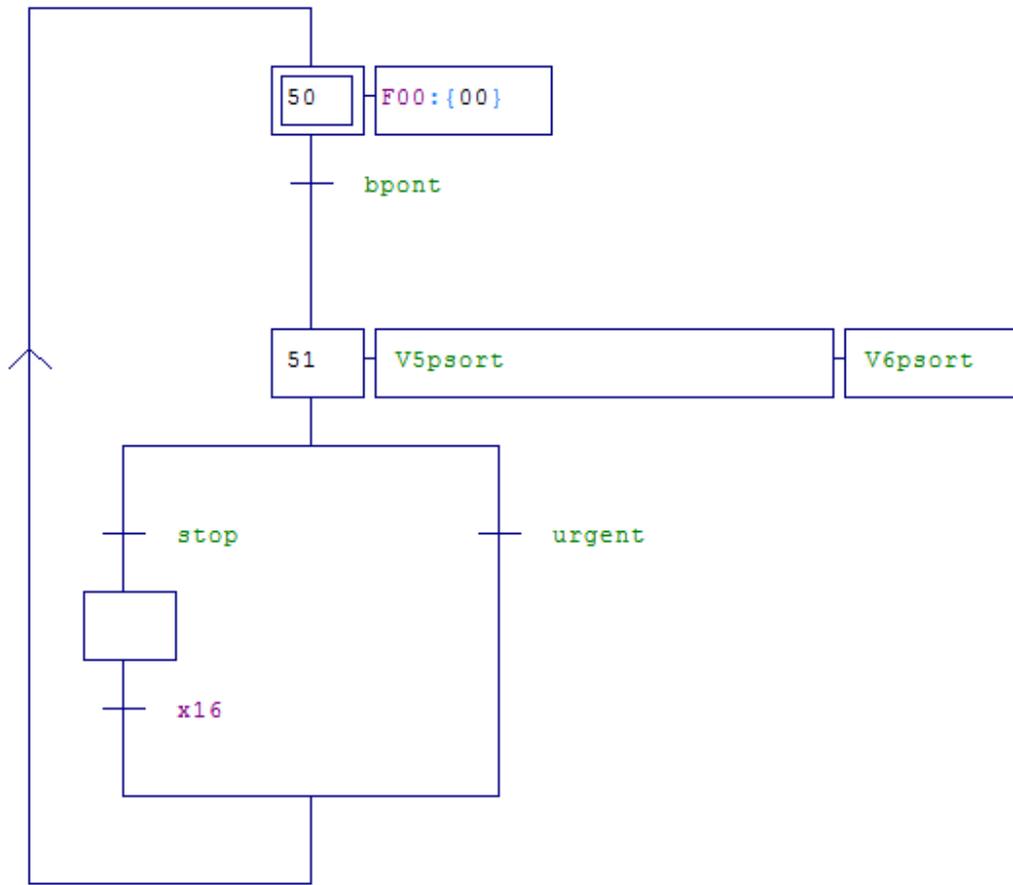
Une fois le fonctionnement est décrit, nous avons élaboré un GRAFCET. Ce dernier est la solution proposée pour l'automatisation de notre machine qui est le compacteur tubulaire, cette solution présente une série de tâches correspondantes aux différentes étapes du fonctionnement de la machine.

La simulation du GRAFCET élaboré, a été réalisée sous logiciel « AUTOMGEN 8 ». Pour l'automatisation du processus, notre choix est porté sur l'automate programmable industriel **API S7 -300** avec la CPU 312, qui répond au cahier de charge.

La simulation du fonctionnement de la machine a été réalisée sous logiciel, SIMATIC STEP 7. Nous avons utilisé dans la programmation langage « LADDER » tout en se basant sur le GRAFCET élaboré a priori. Enfin, nous avons effectué une simulation du programme tout en visualisant le déroulement et l'exécution du programme à l'aide de logiciel de simulation S7-PLCSIM, afin d'implémenter quelques particularités au module d'entrées /sorties TOR.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] “ knitting technologie and praticalguide” edition spencer 1989
- [2] bianco spa –vidaleindustria 4-12051 alba (CN) – italia www.bianco-spa.com
- [3] manuel d’utilisation du compacteur tubolaire www.bianco-spa.com
- [4] Guide de programmation du variateur de vitesse pour le moteur asynchrone www.schneider-electric.com.
- [5] Henri Nussbaumer, « informatique industrielle III », Press polytechniques de Romandes 1987
- [6] MICHEL Groult et Patrick Salam, Instrumentation industriel : 3eme édition
- [7] C.VRIGNON et M.THENAISSIE, ISTI
- [8] G .Michel, « Architecture et application des automates programmable industriels » DUNOD ,1987
- [9] Jean-Claude Humbolt, « Automate programmables Industriels » édition DUNOD.1993.
- [10] William Bolton, « Les automates programmable industriels » <http://www.course.free.fr>
- [11] Philippe LE BRUN « les automates programmable industriel », lycée louis ARMAND, 1999
- [12] Gilles MICHEL, Claude LAURGEAU, Bernard ESPIAU « les automates programmables industrielle », édition DUNOD.1979.
- [13] « système automatisées, bus de terrain, API SIEMENS » ELWE, système didactiques pour l’enseignement et la formation en science et technique Industriel, mai 2001
- [14] André SIMON, « Automate programmables programmables » édition L’ELAN, 1983
- [15] Henri Nussbaumer « Informatique Industriel » édition 1986 grafcet
- [16] Jean-Bernard DELUCHE « pour un bon usage du GRAFCET » Lycée Raoul DAUTRY LIMOGES/Faculté des sciences & Technique LIMOGES
- [17] siemens, logiciel SIMATIC step7 version 5.5



GRAFCET de sécurité

ANNEXES

Obl : "Main Program Sweep (Cycle)"

programme du compacteur tubolaire

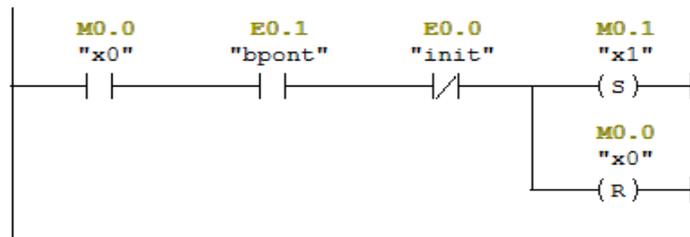
Réseau 1: Titre :

activation du memento de l'état état initial



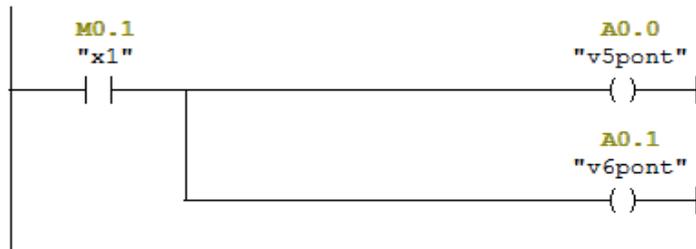
Réseau 2: Titre :

activation du memonto M0.1



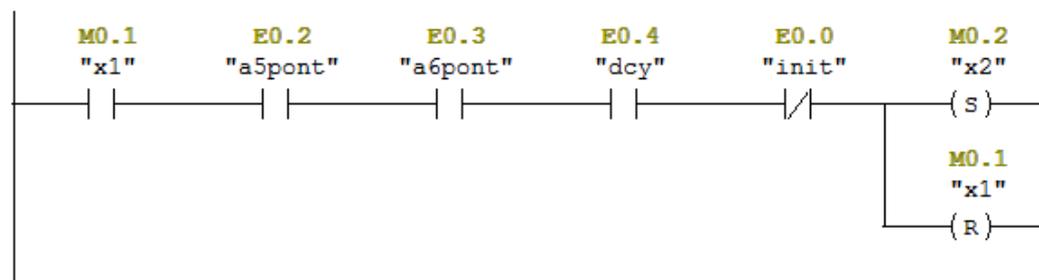
Réseau 3: Titre :

sorties des verins a5pont a6pont (condition pour que la machine fonctionnent)



Réseau 4: Titre :

activation du memontos M0.2



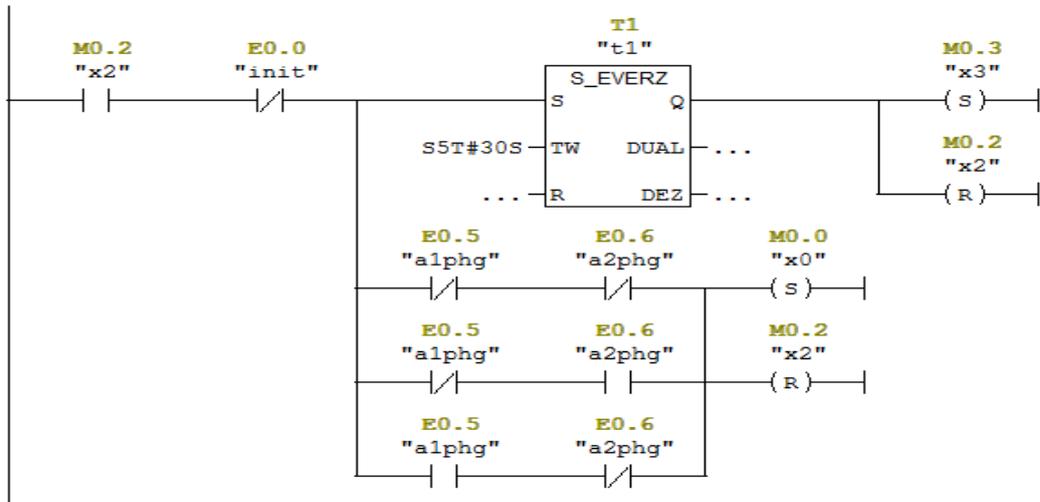
Réseau 5 : Titre :

moteur jbox marche



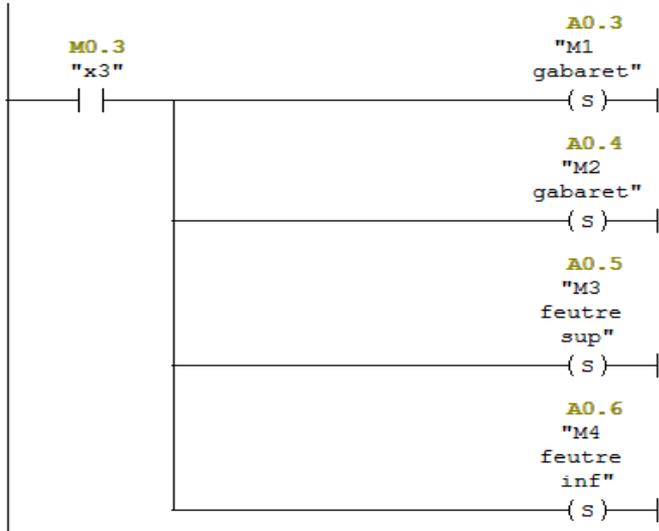
Réseau 6 : Titre :

activation du memonto M0.3 Ou bien M0.0



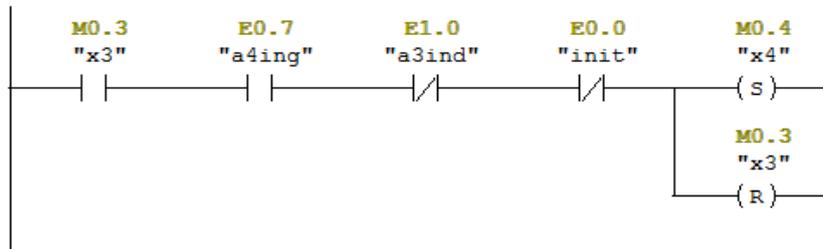
Réseau 7 : Titre :

mise en marche des moteurs



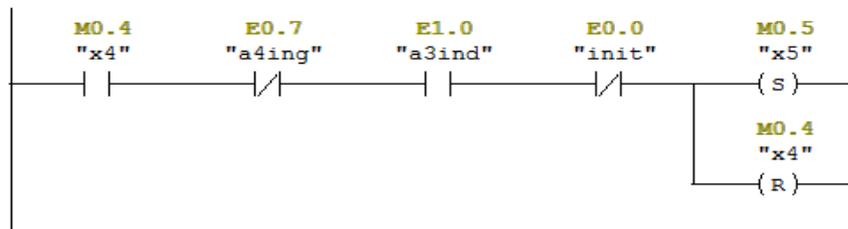
Réseau 8 : Titre :

activation du mémontos M0.4



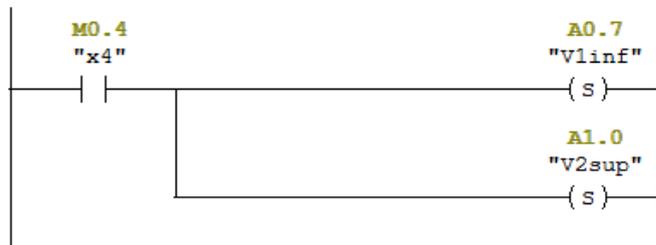
Réseau 10 : Titre :

activation du mémontos M0.5



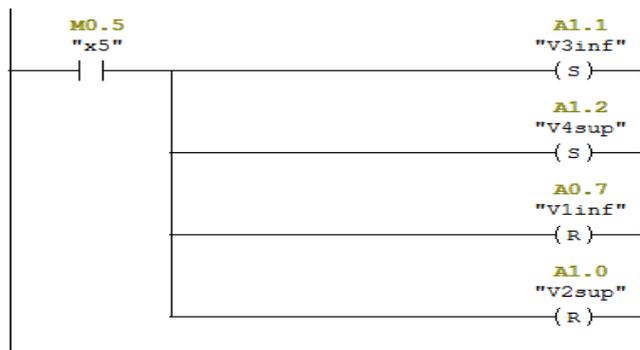
Réseau 9 : Titre :

sorties des vérins coté droite



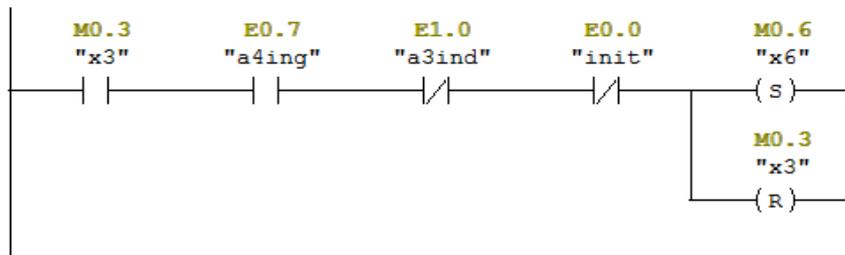
Réseau 11 : Titre :

sorties des vérins coté gauche



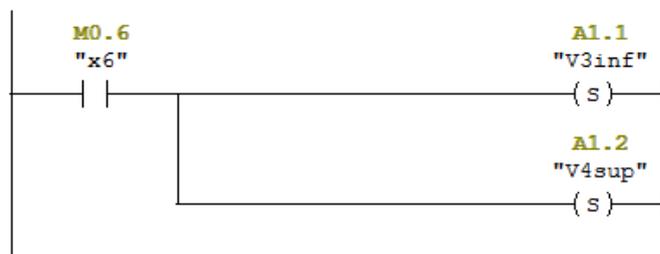
Réseau 12 : Titre :

activation du memento M0.6



Réseau 13 : Titre :

sorties des vérins coté gauche



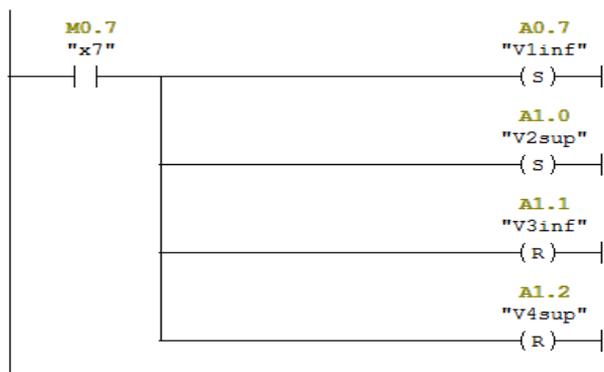
Réseau 14 : Titre :

activation du memento M0.7



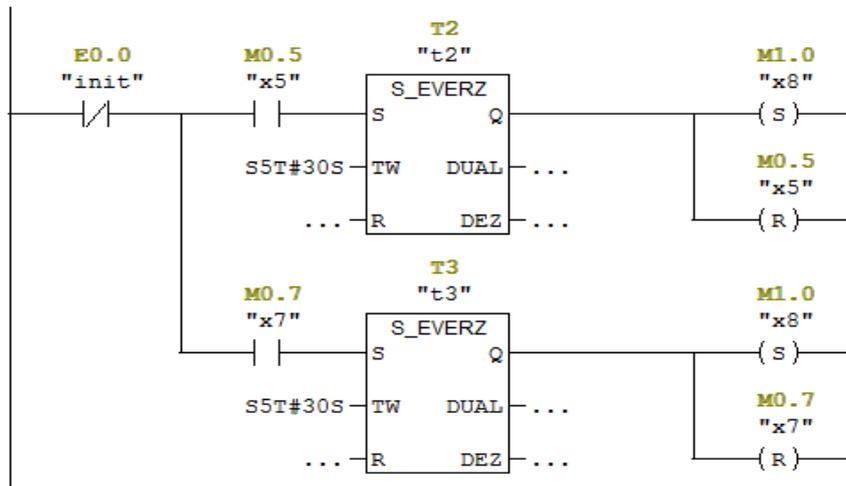
Réseau 15 : Titre :

sorties des vérins coté droit



Réseau 16 : Titre :

activation du memento M1.0



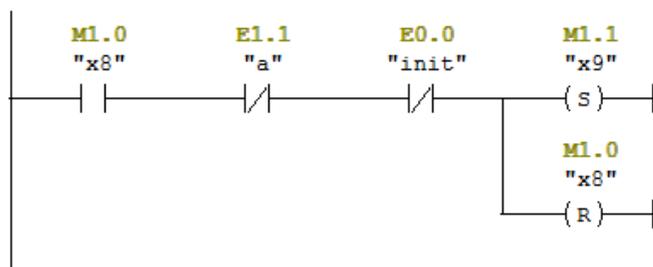
Réseau 17 : Titre :

Moteur M6 bobinage marche



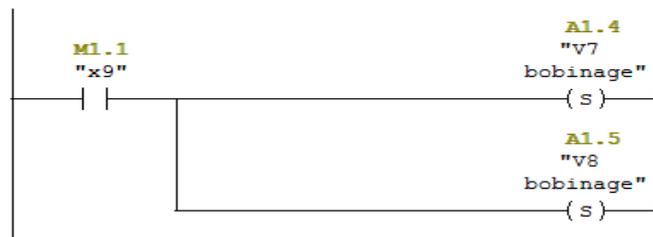
Réseau 18 : Titre :

activation du memonto M1.1



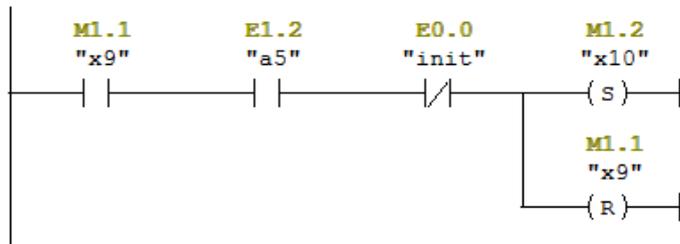
Réseau 19 : Titre :

sorties des vérins du mode bobinage



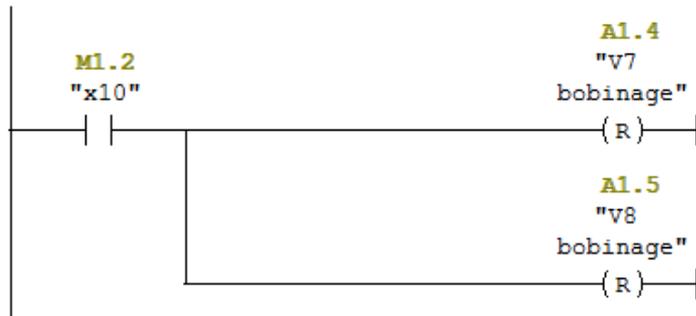
Réseau 20 : Titre :

activation du memento M1.2



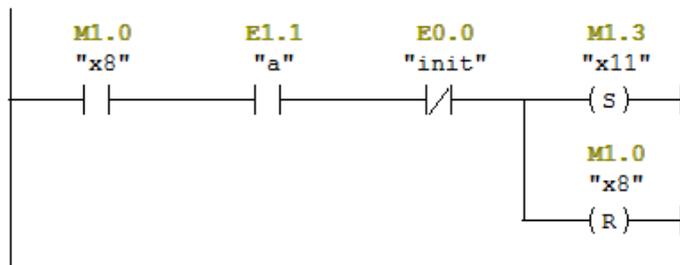
Réseau 21 : Titre :

rentrer des vérins du mode bobinage



Réseau 22 : Titre :

activation du memento M1.3



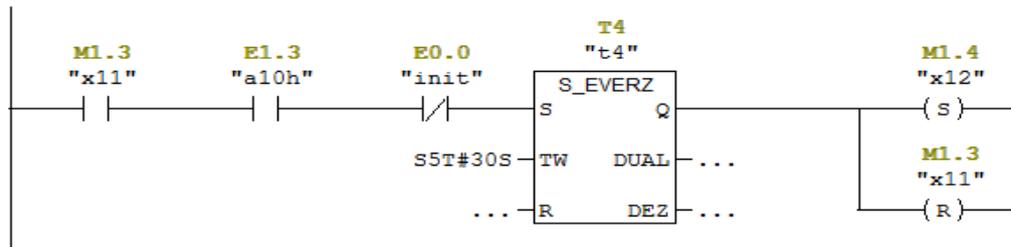
Réseau 23 : Titre :

moteur du mode pliage marche



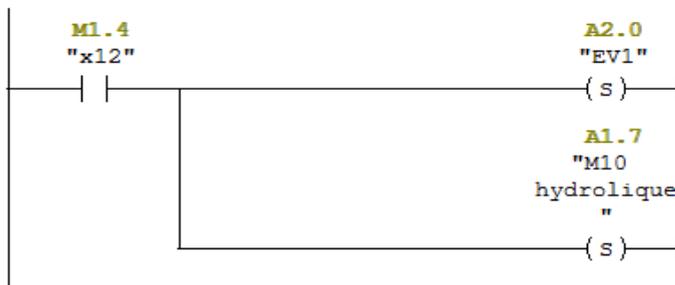
Réseau 24 : Titre :

activation du memento M1.4



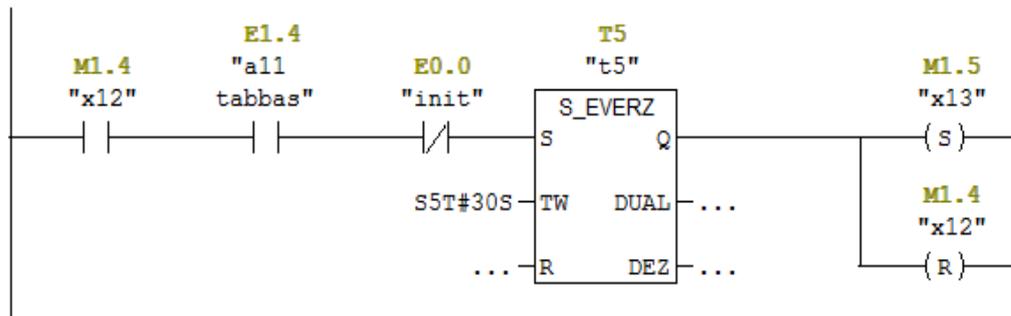
Réseau 25 : Titre :

Moteur hydrolique marche et l'ouverture de l'electrovane 1



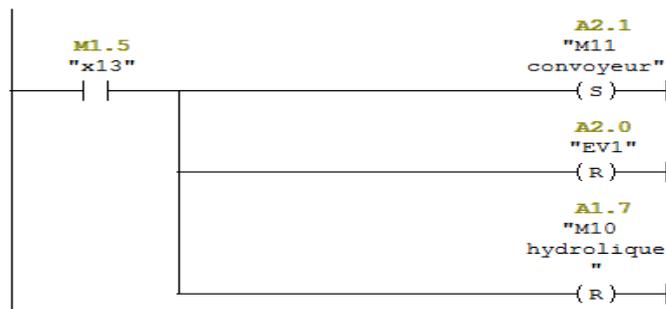
Réseau 26 : Titre :

Activation du mementos M1.5



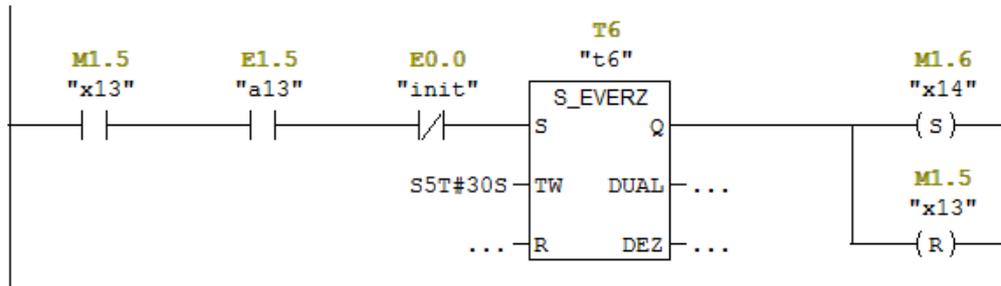
Réseau 27 : Titre :

moteur convoyeur marche Et l'arrêt du moteur M10 hydrolique et fermeture de electrovane 1



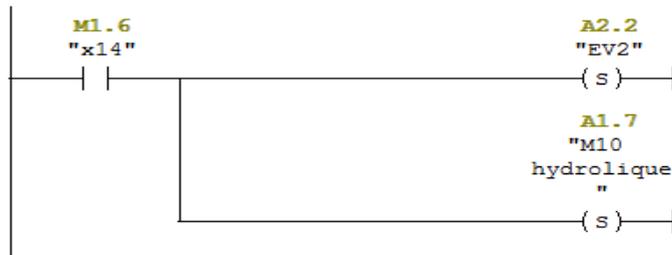
Réseau 28 : Titre :

activation du mementos M1.6



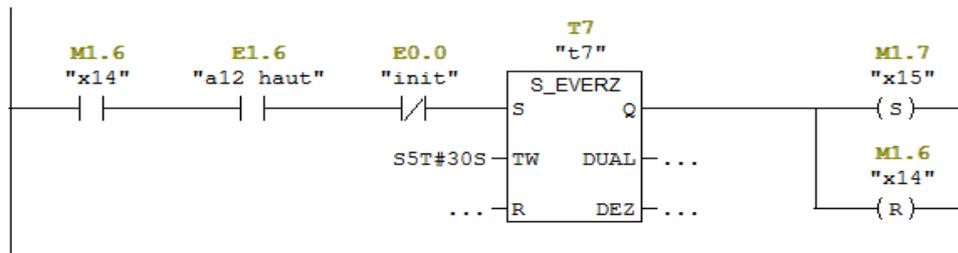
Réseau 29 : Titre :

Moteur hydrolique marche et l'ouverture de l'electrovane 2



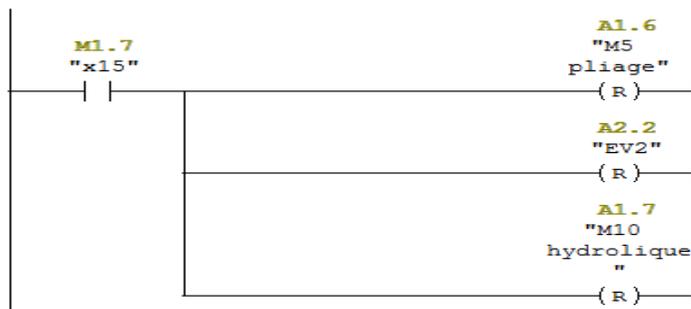
Réseau 30 : Titre :

activation du memento M1.7



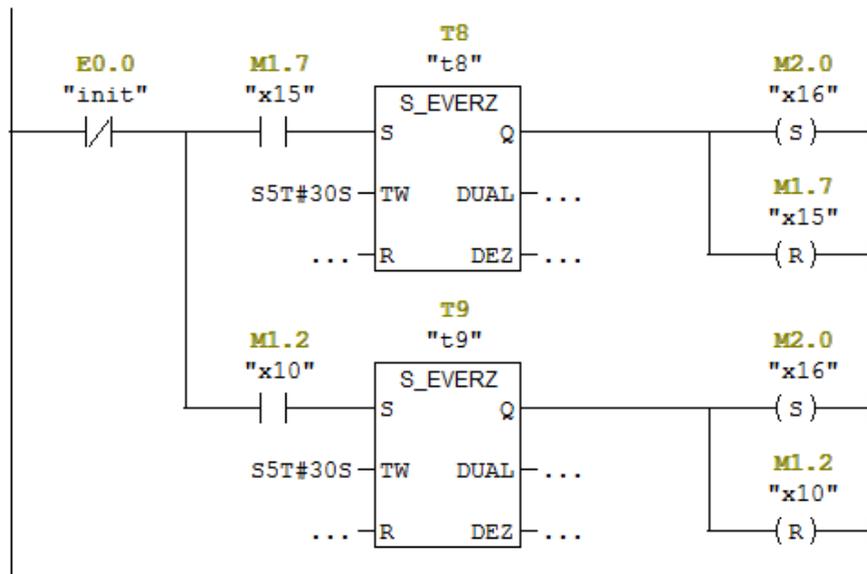
Réseau 31 : Titre :

l'arrêt du moteur du mode pliage et moteur M10 hydrolique et la fermeture de electrovane 2



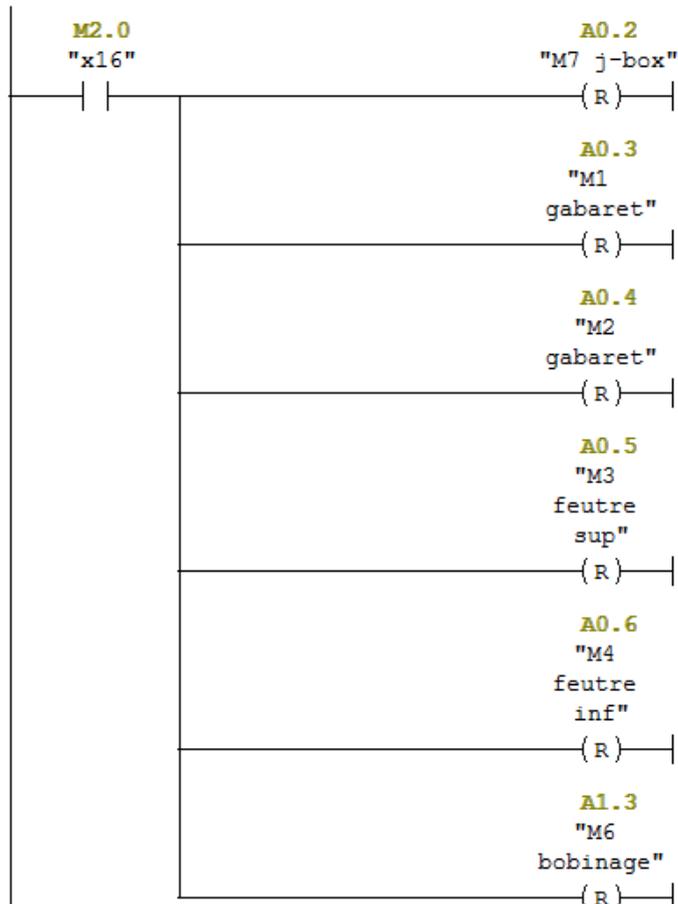
Réseau 32 : Titre :

activation du memento M2.0



Réseau 33 : Titre :

l'arrêt des moteurs



Réseau 34 : Titre :

retour à l'état initial

