



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

جامعة وهران 2 محمد بن أحمد
Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed

معهد الصيانة والأمن الصناعي
Institut de Maintenance et de Sécurité Industrielle

Département de Maintenance en Electromécanique

MÉMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de Master

Filière : Génie Industriel
Spécialité : Maintenance-Fiabilité-Qualité

Thème

*Etude et simulation d'un système de tête cerclage au
niveau d'unité de briqueterie GROUPE LAZREG.*

Présenté et soutenu publiquement par :

AGROUCHE YOUCEF

ALLOULA KADA

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	Etablissement	Qualité
KADDAR Mohamed	MAA	UNIV Oran 2 (IMSI)	Président
BENFKIR Abderrahim	MCB	UNIV Oran 2 (IMSI)	Encadreur
MAKKI Ibrahim el Khalile	MCB	UNIV Oran 2 (IMSI)	Examineur
ALLOULA Belkacem	ING	/	Invité

Juin 2017

Remerciement

Nos remerciements vont tout premièrement à dieu tout puissant pour la volonté, la santé et la patience, qu'il nous a données durant ces années d'étude afin que nous puissions arriver à ce stade.

Mes remerciements s'adressent ensuite aux membres du jury qui me fait l'honneur de participer à ma soutenance.

Nous remercions sincèrement Mr. Ben fkir abd Rahim pour avoir accepté d'évaluer mes travaux en qualité de rapporteur et aussi pour son encadrement et ses précieux conseils. Et Mr.Alloula Belkacem Ingénieur en Automatismes pour son encadrement dans l'unité de production.

Mes remerciements s'adressent également à Dr.Lazreg Hachmi , Directeur général de la société GROUPE LAZREG et Dr Mohamed Lazreg ,Directeur de société briqueterie et tout le groupe d'administration .

Nous remercions également, et sans exception, le groupe de maintenance et spécialement Mr Belkacem et Mr Mokred Mokhtar pour donner l'opportunité de réaliser ce projet et plus particulièrement, et Mr Zogari AEK le chef de ce groupe, et l'ensemble des opérateurs de la société Lazreg de Mostaganem.

Et à la fin nous remercions tout les amis et tout la famille.



DEDICACES

J'ai le grand honneur de dédier ce modeste travail :

A ma très chère Mère et mon très cher Père

Ainsi qu'à mes chères sœurs.

A mes grandes mères, a mes grands pères , tous mes oncles, toutes mes tantes et mes cousins.

A toute la famille ALLOULA

A ceux qui m'ont toujours encouragé pour que je réussisse dans mes études.

A ceux qui ont veillé pour mon bien être.

A ceux qui m'ont soutenu dans les moments les plus difficiles de ma vie.

*A ceux que j'aime et je respecte infiniment. Le jour est venu pour leur dire
Merci...*

A tout le groupe MFQ et la promotion 2012.

*A mon trinôme YUCEF qui a été très coopératifs et compréhensifs tout
le long de la réalisation de ce travail.*

*A tous mes amis qui ont toujours été présents et qui n'ont ménagé aucun effort pour me bénéficier
avec leur aide et leurs suggestions, en particulier*

younes , houcine , farid , hmida, rachid

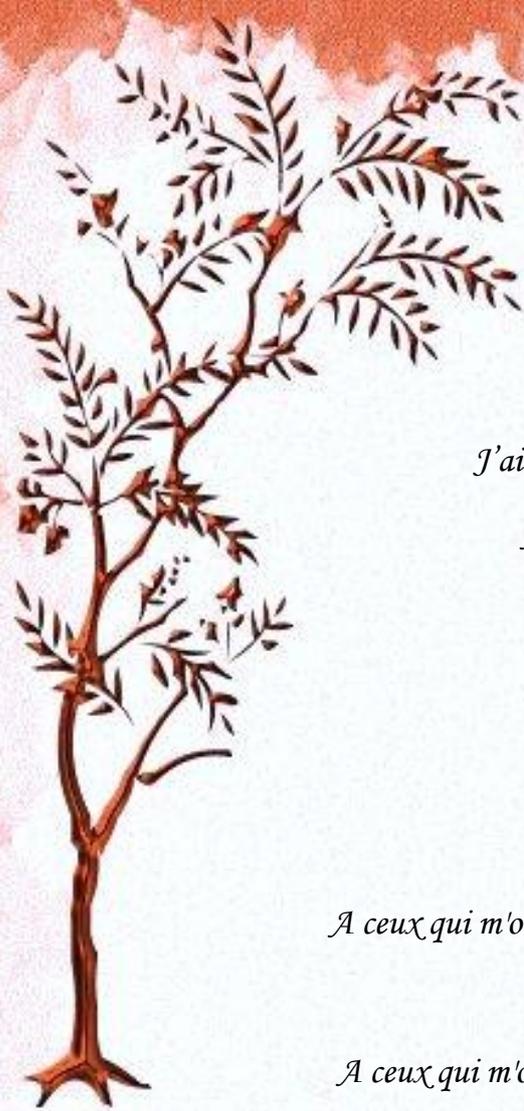
Mohammed, radouane , hafid

AYOUB ,OUSSAMA ,SAID

ALLOULA KADA

ZAKI ALL





DEDICACES

J'ai le grand honneur de dédier ce modeste travail :

A ma très chère Mère et mon très cher Père

Ainsi qu'à ma chère sœur.

A mes frères Rachid, Mohamed, Tawfiq.

A toute la famille AGROUCHE.

A toute la famille MEDJAHER,

A ceux qui m'ont toujours encouragé pour que je réussisse dans mes études.

A ceux qui ont veillé pour mon bien être.

A ceux qui m'ont soutenu dans les moments les plus difficiles de ma vie.

A ceux que j'aime et je respecte infiniment. Le jour est venu pour leur dire

Merci...

A mon binôme KADA qui a été très coopératifs et compréhensifs tout

Le long de la réalisation de ce travail.

*A tous mes amis qui ont toujours été présents et qui n'ont ménagé aucun effort pour me bénéficier
avec leur aide et leurs suggestions, en particulier*

Younes, Hocine, ALI, IYES,

Yasser, AYOUB, OUSSAMA, SAID

AGROUCHE YOUCEF



SOMMAIRE

Introduction générale.....	1
-----------------------------------	----------

CHPITRE I : Descriptif de processus de fabrication des briques.

I.1 Introduction :	3
I.2 Société Briqueterie Lazreg :.....	3
I.2.1 Historique :.....	3
I.2.2 Production :.....	3
I.3 Procédés de fabrication de la terre cuite :.....	4
I.3.1 L'extraction d'argile :	6
I.3.2 Dosage et mélange :.....	9
I.3.3 Façonnage :.....	10
I.3.4 Séchage :	15
I.3.5 L'empilage :.....	17
I.3.6 La cuisson :.....	17
I.3.7 Dépilage	21
I.3.8 Emballage :	21
I.4 Conclusion	22

CHPITRE II : Description et Fonctionnement de la tete cerclage.

I.1 Introduction :	23
II.2 Description et caractéristiques techniques.....	24
II.2.1 Conditions ambiantes d'usage	24
II.2.2 Caractéristiques principales	24
II.2.3 Données techniques:.....	24
II.2.4 Composants principaux:.....	26
II.2.5 Dispositif de réglage manuel	28
II.2.6 Bouton-poussoir de lancement	28
II.2.7 Dispositifs optionnels	28
II.3 Fonctionnement de la tête	28
II.3.1 Generalites	29
II.3.2 Description des cycles de fonctionnement	31
II.4 Conclusion.....	34

SOMMAIRE

CHAPITRE III : Automatisation de la tête de cerclage .

III.1 Introduction :	36
III.2 Problèmes de la machine :	36
III.3 Les Objectifs :	37
III.4 La solution proposée	37
III.5 Système d'automatisation	37
III.5.1 Programmation avec STEP7	38
III.5.1.1 Qu'est-ce que STEP 7 ?	38
III.5.1.2 Création de projet S7	38
III.5.1.3 Le programme pour la tête de cerclage :	43
III.5.1.4 Simulations des programmes en utilisant S7-PLCSIM	50
III.5.1.5 Exemple de simulation	51
III 5.2 La supervision avec Win CC flexible	52
III 5.2.1 Description du logiciel de supervision Win CC :	52
III 5.2.2 Création de station HMI	52
III.5.2.4 Création e projet :	53
III.6 Système proposé.....	57
III.7 Analyse.....	58
III.8 conclusion.....	58
Conclusion générale.....	59
Annexe.....	60

Liste des figures

CHPITRE I

Figure 1.1 : Briques Fabriquées à SBL.....	4
Figure I.2 : Procédés de fabrication de la terre cuite.....	5
Figure 1.3 : Extraction d'argile	6
Figure 1.4 : Préparation.....	7
Figure 1.5 : Broyage et malaxage de l'argile	8
Figure 1.6 : stockage de l'argile (1)	8
Figure 1.7 : dosage et mélange	9
Figure 1.8 : façonnage	10
Figure 1.9 : Production de briques.....	14
Figure 1.10 : Entré de Séchoire (tunnels contunus).....	16
Figure 1.11 : L'empilage.....	17
Figure 1.12 : Four tunnel (l'Entrie et la sortie).....	18
Figure 1.13 : Dépilage.....	21
Figure 1.14 : Cerclage verticale et horizontale.....	21

CHPITRE II

Figure 2.1 : les têtes de cerclage 08 et 06.....	23
Figure 2.2 : tête de cerclage TR18.....	23
Figure 2.3 : dimensions d'encombrement	25
Figure 2.4 : dimensions arc de cerclage.	25
Figure 2.5 : composants principaux - têtes de cerclage.....	27
Figure 2.6 : serrage manuel	28
Figure 2.7 : séquence des phases de fonctionnement	29
Figure 2.8 : schéma cycle fonctionnel - tête de cerclage.....	30
Figure 2.9 : position cames interrupteurs SQ2 et SQ3.....	33
Figure 2.10 : Calage cycle cames.....	34

Liste des figures

Chapitre III

Figure 3.1	: Choix d'un SIMATIC 300	38
Figure 3.2	: Configuration matérielle dans STEP7	39
Figure 3.3	: après la configuration de matériels	39
Figure 3.4	: Editeur de mnémoniques.	40
Figure 3.5	: création des blocs de S7.....	41
Figure 3.6	: les blocs de projet.....	41
Figure 3.8	: l'éditeur de Mnémoniques	45
Figure 3.9	: Le bloc d'organisation OB1 (l'appelle de tout les fonctions)	45
Figure 3.9	: Le bloc d'organisation OB1 (Active et désactive le manuel automatique.)	46
Figure 3.11	: Le bloc FC1.....	46
Figure 3.12	: Le bloc FC2	47
Figure 3.13	: Le bloc FC3	47
Figure 3.14	: Le bloc FC4	48
Figure 3.15	: Le bloc FC5	48
Figure 3.16	: Le bloc FC6.....	49
Figure 3.17	: Le bloc DB1.....	49
Figure 3.18	: Table des variables	50
Figure 3.19	: Simulation de programme avec PLCSIM	51
Figure 3.20	: Exemple de simulation.....	51
Figure 3.21	: Choix SIMATIC HMI	52
Figure 3.21	: configuration du SIMATIC HMI	53
Figure 3.23	: liaison Automate- SIMATIC MP 317 15”	54
Figure 3.24	: page principale.....	55
Figure 3.25	: Application de manuel	55
Figure 3.25	: choix de tête	56
Figure 3.26	: monitor	56
Figure 3.27	: les alarmes.....	57

Liste des tableaux

CHPITRE II

Tableaux 2.1 : Caractéristiques de la machine.....	24
Tableaux 2.2 : Caractéristiques du feuillard.....	25
Tableaux 2.3 : Composants principaux - têtes de cerclage.....	26

CHPITRE III

Tableaux 3.1: Tableaux des variables utilisés.....	53
--	----

Liste des abréviations

Liste des abréviations

SBL : Société de Briqueterie Lazreg.

OMS : Officina Meccanica Sestese (bureau des systèmes mécanique).

TR18 : Type de la tête de cerclage.

API : Automate Programmable industriel.

HMI: Interface homme/machine.

SIMATIC : Siemens Automatic.

MPI : Multi Point Interface.

CONT : Le langage à base des schémas des contacts.

CPU : Central Processing Unit.

WinCC : Windows Control Center.

Résumé

Résumé__ Dans ce Travail nous avons exposé les étapes de progression de la technologie de fabrication de brique. dans l'objectif d'améliorer la performance de système de production dans la qu'elle on a proposé une modification de la tête de cerclage présenter a la fin de la ligne de production .cette modification c'est une solution adéquate de notre problématique, pour cela une automatisation était présenter comme solution réel imploder dans une plateforme de simulation STEP7.

Mots clés : briqueterie, Automatismes Industriels, Système de Cerclage, tête de cerclage, simulation STEP7.

Abstract__ In this Work we have outlined the stages of advancement of brick manufacturing technology. In order to improve the performance of production system in which it was proposed a modification of the strapping head present at the end of the production line. This modification is an adequate solution of our problem, for this automation was presented as a real solution to implode in a simulation platform STEP7.

Key words: brickwork, industrial automation, strapping system, strapping head, STEP7 simulation.

Introduction générale

Introduction générale

L'automatisme est devenu une technologie incontournable aujourd'hui de par son utilisation dans tous les domaines de fabrication. La production des briques connaît elle aussi, l'intégration de cette technologie.

De nos jours, quelque étapes par les quelles passe la fabrication des briques se font automatiquement. L'une de ces étapes étant l'emballage. Ce fait du une cerceuse verticaleethorizontaleavec du feuillard.

Ce système de cerceuse doit faire avec une machine appelée : tete de cerclage OMS.

L'objectif de ce projet est connaitre les problèmes de cette machine avec la solution qui on a proposé. Et on a utilisé le logiciel de programmation STEP7, le simulateur PLCSIM et le logiciel de supervision Win CC flexible. Et à programmer une automate en langage LADDER.

Ce mémoire se compose de trois chapitres qui sont exposés de manière séquentielle :

Le chapitre I : dans ce chapitre nous avons présenté les étapes de progression de la technologie de fabrication de brique.

Le chapitre II : Ce chapitre contient tous les informations nécessaires et les caractéristiques de la tête cerclage TR18 construites par l'Officina Meccanica Sestese S.p.A. ainsi que les descriptions fonctionnelle de cycle de travaille de ce tête.

Le chapitre III : Dans ce chapitre nous avons cité les problèmes de cette machine avec la solution qui on a proposé. Et on a utilisé le logiciel de programmation STEP7, le simulateur PLCSIM et le logiciel de supervision Win CC flexible. Pour répondre ou problème posé.

En fin une conclusion de ce travail était présenté.

Chapitre I

Discriptif de processucs de fabrication des briques

I.1 Introduction :

La briqueterie, depuis longtemps, est considérée parmi les éléments les plus importants dans le domaine de la construction. La fabrication de brique est passée par plusieurs étapes de développement.

Dans ce chapitre, nous allons exposer les étapes de progression de la technologie de fabrication de brique.

I.2 Société Briqueterie Lazreg :

SBL « Société Briqueterie Lazreg » est une société Anonyme, possédant une importante capacité de production ainsi qu'une flotte lui permettant d'assurer les livraisons clientèle dans des conditions optimums . Cette structure de condition récente s'est attachée à mettre en place un système de fabrication de haute technologie , elle est entièrement informatisée et toutes les étapes de la fabrication sont gérées par les 3 salles de contrôle machine, et d'un produit de haute qualité.

I.2.1 Historique :

Située à environ un kilomètre de la Commune de Ain-Nouissy , wilaya de Mostaganem la Société Briqueterie Lazreg est une société anonyme Algérienne lancée en 2002 par le président du pays, cet entreprise est l'un des premiers à l'ouest de l'Algérie en termes de capacité et de chiffre d'affaires , occupe une superficie de plus de hectare .

Sa mission , dans cette filière est la production des briques en argile rouge .

La terre , l'eau , le feu , et le savoir faire sont les éléments pour fabriquer la brique SBL qui témoigne de la rencontre entre ces matières et le progrès.

I.2.2 Production :

Actuellement , L'activité principale de la société consiste à produire la brique rouge , qui est un produit écologique issu de la terre, de l'eau et du feu , il permet une construction durable crée un habitat bioclimatique parfaitement sain qui protège contre le bruit , les variations climatiques et l'humidité.

La production au sein de SBL a connu une nette augmentation pendant ces dernières années Ceci, afin de satisfaire les besoins du grand marché à l'ouest de l'Algérie.

Les briques fabriquées se présentent sous différentes formes :

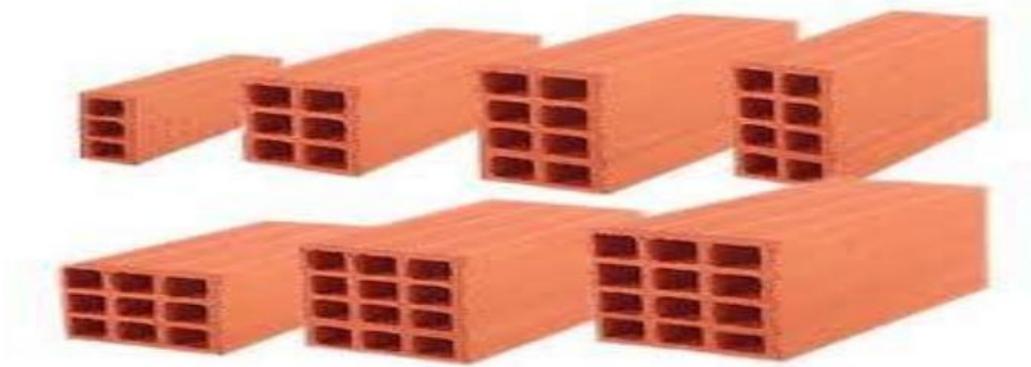


Figure 1.1 : Briques Fabriquées à SBL .[1]

I.3 Procédés de fabrication de la terre cuite :

Le processus de fabrication des briques peut se découper en huit grande étapes:

- L'extraction des matières premières (argiles rouge et grise)
- La préparation de l'argile
- Le façonnage
- Le séchage
- L'empilage
- La cuisson
- Dépilage
- Emballage

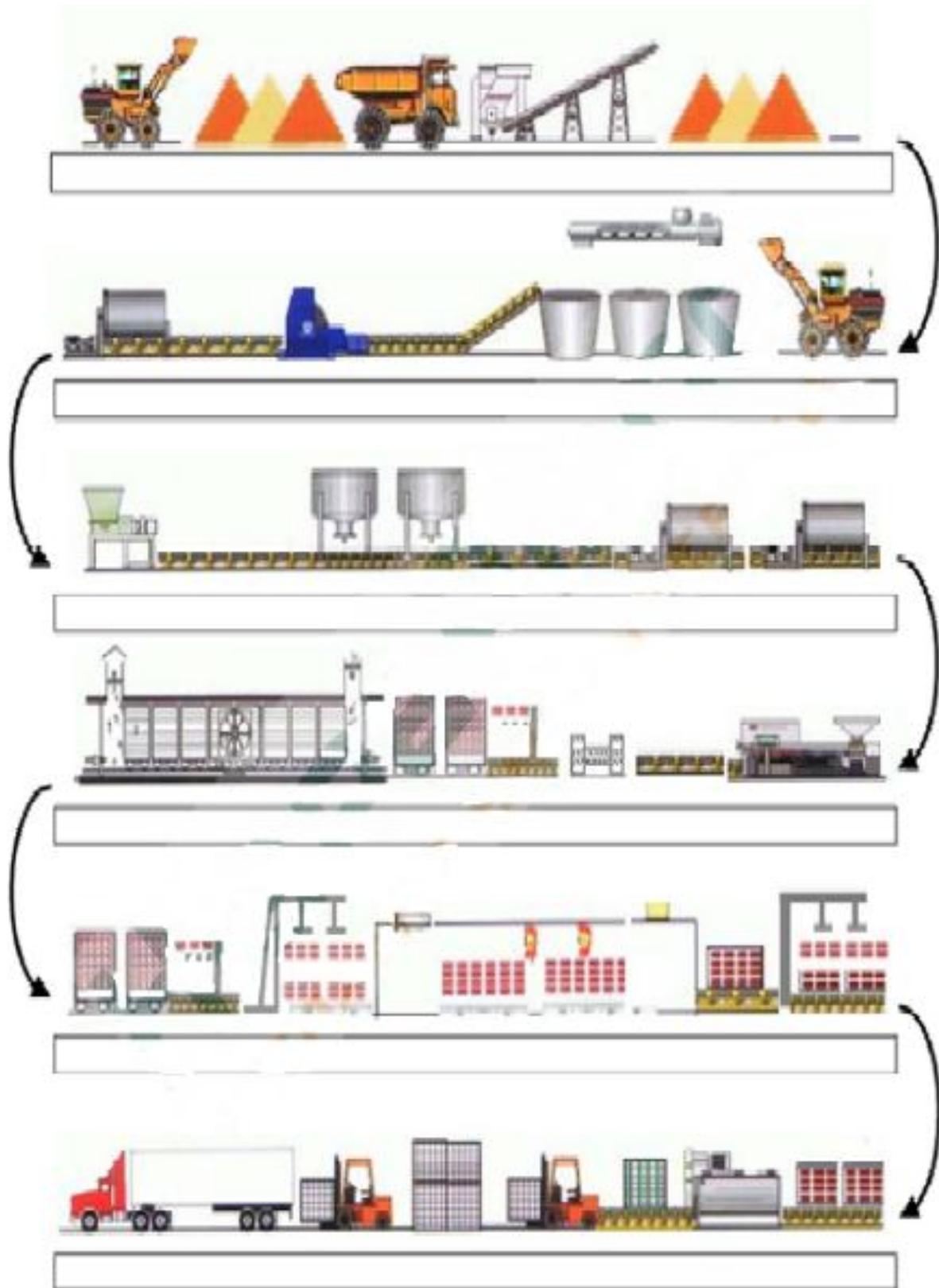


Figure I.2 Procédés de fabrication de la terre cuite [2]

I.3.1 L'extraction d'argile :

L'extraction des matières premières est la première étape est influençant la fabrication des briques , elle comporte les étapes suivantes :

1. Décapage de la surface superficielle.
2. Extraction d'argile rouge.
3. Chargement des camions.
4. Décapage de la roche intermédiaire.
5. Extraction d'argile grise.
6. Chargement des camions pour acheminer l'argile vers stock usine



Figure 1.3 : Extraction d'argile

A. Préparation :

La préparation est la deuxième étape du processus de fabrication au sein de la SBL. Elle comprend deux opérations principales :

- le broyage et le malaxage
- le dosage et le mélange des matières premières .

Le but est d'obtenir une masse argileuse bien homogène et plastique qui sera facilement transformée en produit fini.



Figure 1.4 Préparation

B . Broyage et malaxage :

Ces opérations ont pour but de rendre la masse d'argile homogène et conférer la plasticité nécessaire au moulage des briques .

Cette opération a également pour but de réduire les inclusions solides éventuellement présentes dans l'argile pouvant influencer négativement sur la structure du produit en terre cuite .

Cette étape très importante s'effectue dans des broyeurs mécaniques à meules verticales ou à cylindres horizontaux.

Il s'agit d'un appareil en forme de cuve dans lequel tournent deux meules qui pressent l'argile au travers d'un fond perforé formant tamis. Dans le broyeur horizontal, l'argile est laminée entre deux cylindres.

Si l'on utilise du schiste qui n'est rien d'autre qu'une argile pétrifiée comme adjuvant il faut le concasser et le moudre par étapes successives en une fine poudre qui sera gâchée à l'eau pour obtenir une pâte (argileuse) présentant la plasticité souhaitée.



Figure 1.5 : Broyage et malaxage de l'argile .

Enfin, l'argile contient également des débris organiques nuisibles à la qualité du produit fini, et qui ne peuvent être éliminés que par l'action bactériologique.

A cette fin l'argile est stockée quelque temps dans un lieu humide et sombre propice au développement de ces bactéries. [3]



Figure 1.6 stockage de l'argile (1) .

I.3.2 Dosage et mélange :

Aujourd'hui, on ne fabrique plus les briques uniquement à partir des argiles locales, comme c'était le cas auparavant. Pour obtenir une qualité optimale de la matière première, les types d'argile sont mélangés, toujours sous un contrôle permanent, on peut ainsi garantir la qualité constante des produits en terre cuite.

La préparation de la matière première s'accompagne également d'ajout d'eau ou de vapeur. L'ajout d'eau permet de garantir une mise en forme facile de l'argile, tandis que la vapeur augmente la plasticité de l'argile.

Les machines à doser sont constituées de réservoirs contenant les différentes matières premières dont des « nourrices » alimentent régulièrement, et dans les proportions requises, un ou plusieurs mélangeurs. [3]



Figure 1.6 dosage et mélange .

I.3.3 Façonnage :

Le façonnage a essentiellement deux rôles :

- donner à la pâte une cohésion suffisante :

La cohésion, partiellement développée par la préparation, est parachevée grâce à l'élimination de l'air occlus dans l'argile (désaération), à l'amélioration de la plasticité par un mouillage additionnel, par une injection de vapeur d'eau sous pression et par une intensification de la compression de la pâte.

- donner à l'argile la forme désirée pour le produit.



Figure 1.7 façonnage.

a . Traitement sous vide :

La désaération de la pâte par mise sous vide avant son passage dans l'extrudeuse finale a pour but de diminuer la porosité du produit, d'améliorer la plasticité et donner une plus grande cohésion qui facilite le passage au travers de la filière.

En résumé, le traitement améliore la plasticité, permet de travailler avec des Argiles plus sèches et augmente la résistance mécanique en sec.

b. Contrôle de l'humidité et traitement à la vapeur :

Le contrôle de l'humidité est fondamental dans le façonnage car il assure la constante des propriétés mécaniques du mélange. L'humidité initiale peut varier en fonction de la position de la terre dans la carrière, des conditions de stockage, des conditions atmosphériques. Quand c'est possible, on ajuste généralement de l'eau au mélange final dans un mélangeur. L'humidité est mesurée directement en continu par des capteurs capacitifs, ou de façon indirecte par la mesure de la puissance électrique instantanée de la mouleuse.

Il est plus facile d'extruder des produits plus humides. Par contre, il faut que le produit étiré possède un certain niveau de propriété mécanique :

il ne s'affaisse pas sous son propre poids ni ne se déforme au coupeur à fil. Par ailleurs, faudra éliminer cette humidité supplémentaire au séchage. Pour les produits extrudés, on travaille généralement avec des concentrations d'eau entre 15 et 30 % selon les mélanges argileux.

Depuis une vingtaine d'années, il est apparu une nouvelle technique de mouillage qui consiste à ajouter au mouilleur mélangeur, juste avant l'étireuse, non pas l'eau froide, mais de la vapeur sous pression. On emploie de la vapeur saturée surchauffée.

On peut alors chauffer l'argile par la chaleur de condensation en limitant l'augmentation d'humidité.

La quantité de vapeur ajoutée est de 40 à 50 kg pour une tonne d'argile. On peut de la sorte étirer des pâtes à des températures variant de 60 à 90 °C, ce qui améliore la plasticité et l'uniformité dans la mouleuse. Si le séchage suit immédiatement l'extrusion, la haute température le facilite.[4]

C. Procédés de façonnage :

En terre cuite, on utilise principalement deux procédés principaux: le filage (moulage ou extrusion) et le pressage.

1. Mouleuses et filières :

Certains produits pleins et les produits creux sont obtenus par le passage du mélange argileux sous pression au travers d'une filière à l'extrémité d'une extrudeuse (appelée aussi mouleuse).

- **Mouleuses :**

Les mouleuses sont constituées des éléments suivants :

- un mélangeur mouilleur dans lequel le mélange argileux est remélangé mouillé ,avec ajout éventuel de vapeur,et propulsé à l'aide de deux arbres parallèles munis de pales au travers d'une grille qui le fragmente en petits morceaux qui tombent dans une chambre à vide.
- la chambre à vide où s'effectue le dégazage de l'argile , en fonction de la taille des particules et de leur temps de séjour.un bourreur reprend les particules d'argiles pour le pousser de façon répartie dans l'extrudeuse.
- l'extrudeuse proprement dite, qui est un cylindre avec une hélice unique,qui reprend le mélange argileux sortant de la chambre à vide dans la zone de chargement, le presse de façon uniforme pour le densifier , le compacter , supprimer les vides , remplir complètement les spires , le comprime dans la zone de compression en lui appliquant une pression uniforme et le véhicule vers la bouche de la mouleuse ,aussi appelée gueulard. Enfin le mélange s'écoule à l'extérieur de la machine à travers la filière . Les efforts de compression de l'argile appliqués par l'hélice sont repris par le palier palier du bout de l'hélice.
- Des moteurs , des entraînements mécaniques et des réducteurs pour faire fonctionner les éléments précédents . Pour des produits délicats à étirer , les mouleuses sont équipées de variateur de vitesse ou de moteur à vitesse variable pour adapter les poussées à la production.

Le mélange argileux avance dans l'hélice comme un écrou, dont on a bloqué la rotation, se déplace le long d'une tige filetée qui tourne sur elle-même. Si le remplissage est bien uniforme , la pression du mélange croît au fur et à mesure qu'il se rapproche de la filière . Le coefficient de frottement de l'hélice avec le mélange argileux doit être faible.

Comme l'hélice s'use et sera rechargée , elle a généralement un profil assez simple (vis à un filet , noyau à section constante) et un pas constant mais avec une inclinaison variable , en s'éloignant du centre (10 à 30°) . Les hélices sont généralement de grand de grand diamètre avec un nombre limité de tours , souvent le pas de vis est égal au diamètre. Près de la sortie , l'hélice comprend souvent deux ou trois filets pour augmenter la Pression.

La bouche ou gueulard précède immédiatement la filière.Cette pièce a plusieurs fonctions :

- o changer graduellement la forme du pain argileux de rond à rectangulaire.
- o annuler les vitesses radiales provoquées par le dernier coup d'hélice.
- o égaliser les pressions et homogénéiser les vitesses de sortie, en valeur et en direction.
- o permettre à la fissure en forme de S provoquée par l'hélice de se refermer.

Elle sera donc régulière et aussi longue que possible dans la limite des frottements acceptables. Le débit volumique théorique (m^3/s) d'une mouleuse est égal au volume d'une Spire multiplié par la vitesse de rotation (nombre de tours/seconde).

En pratique la production est nettement plus petite (par ex de 30 à 60 % du débit volumétrique théorique) car il y a des retours du mélange argileux entre l'hélice et le corps. Par ailleurs des morceaux de mélange peuvent rester collés sur l'hélicetournant avec elle sans avancer, ce qui diminue d'autant le volume utile de la spire.

Une grande partie d'énergie fournie à l'extrudeuse passe en chaleur partiellement le mélange.

Le débit pratique des mouleuses est conditionné par plusieurs facteurs :

- o la forme des produits à filer et donc la perte de charge dans la filière.
- o le rapport des sections hélice / filière est important dans le rendement volumétrique.
- o la vitesse de rotation de l'hélice et le pas de cette dernière.
- o la plasticité de la pâte et son humidité.
- o la régularité de l'alimentation.

Le débit de sortie filière est lié à la pression finale d'extrusion, une plus grande pression à l'extrémité de la mouleuse étant obtenue avec un plus grand débit. Les gammes de pression usuelles sont de 15 à 30 bars. On notera qu'une forte pression diminue légèrement le retrait au séchage comme on le verra plus loin.

Une tendance actuelle est d'augmenter la pression dans la mesure du possible de façon à travailler avec des mélanges plus durs, plus secs (moins de retrait et moins d'énergie de séchage à fournir) ou contenant moins d'argile. On est cependant limité par la technologie (très gros cylindre à forte pression avec des joints tournants), la qualité des produits et l'usure des hélices et filières.

Pour limiter l'usure, on utilise des hélices en fonte de chrome. On trouve aussi des hélices recouvertes de revêtements durs (hardfacing, projection plasma, pastilles de carbures cémentés brasés).

En pratique, on mesure la puissance instantanée (ou l'intensité électrique) consommée par la mouleuse ainsi que la pression au gueulard. On adapte alors la quantité d'humidité fournie à la terre au mélangeur mouilleur. On trouve couramment mouleuses avec diamètre de 25 à 120 cm, des débits de 3 à 100 t/h et des pressions au gueulard jusqu'à 35 bar.

La vitesse de rotation de l'hélice est lente (10 à 30 tours/min).

Les vitesses du colombin sont souvent de l'ordre de 20 m/mn. [5]

➤ **Filières :**

La filière est la pièce placée à l'extrémité de la mouleuse au travers de laquelle le pain de argileux est poussé. Elle donne donc au produit sa forme définitive.

Pour les produits creux, on utilise des noyaux internes fixés à des tiges, mêmes reliées à des étriers transversaux. Pour des briques apparentes perforées, la filière comprend donc une douzaine de noyaux. Les étriers transversaux freinent le mélange argileux et y provoquent décollements. Pour un bon recollement, on allongera la longueur des tiges supports mais on sera limité par la rigidité de l'ensemble, qui garantit la stabilité des épaisseurs des parois des produits.

Pour éviter des déformations et flexions du produit, des ruptures localisées ou des feuilletages, tous les filets argileux qui sortent de la filière doivent avoir la même vitesse. Il faut bien sûr :

- o une plasticité du mélange argileux parfaitement homogène et constante au niveau de la filière et au niveau de chaque paroi individuelle.
- o une pression homogène dans le gueulard et des pertes de charge locales (et frottements) égales à travers la filière. Les formes symétriques et uniformes de produit produits sont évidemment plus faciles à équilibrer.

L'équilibrage s'effectue en modifiant les dimensions des canaux de la filière et introduisant éventuellement des « freins », petites pièces glissées/vissées dans le corps de filière à autour des tiges des noyaux, susceptibles de freiner localement le flot d'argile. ce réglage peut souvent se faire de l'extérieur.

On trouve aussi maintenant des filières multiples qui permettent d'extruder plusieurs produits à la fois. Pour un débit donné, la vitesse de sortie des produits est plus faible (jusqu'à 1m/min). La qualité des produits s'améliore souvent.

Tous les éléments de la filière sont soumis à l'abrasion du mélange. Ils s'usent en fonction de la quantité extrudée, de la pression d'extrusion et de l'abrasivité du mélange, après un certain temps de fonctionnement, la filière usée doit être changée, sinon les épaisseurs des parois et le poids de la brique augmenteraient au-delà de l'acceptable.

Pour maximiser la durée de vie des filières, qui sont longues à changer et à régler, on utilise des matériaux très résistants à l'abrasion (c'est-à-dire à la fois durs et en résilients : aciers à outil trempés).[5]



Figure 1.8 : Production de briques.

I.3.4 Séchage :

a. Le mécanisme de séchage :

Laissée à l'air libre l'argile humide sèche lentement, les molécules d'eau qui se trouvent à la surface s'évaporent deviennent gaz, pour compenser les vides les grains d'argile ont alors tendance à se resserrer, à se rapprocher. Ce rapprochement n'est pas total les grains d'argile laissent entre eux des espaces vides, l'argile devient poreuse. [5]

Ce départ de l'eau se traduit par :

- Un changement de couleur de l'argile ;
- Une perte progressive de plasticité ;
- Une perte de masse ;
- Une diminution de dimensions.



Figure 1.9 : Entrée de Séchoire (tunnels continus).

b. Séchoirs tunnels continus :

Dans les séchoirs à circulation continue des produits , le produit à sécher passe à travers le séchoir . Les produits sont entassés en empilage sur des wagons se déplaçant lentement sur des rails . Plusieurs lignes de wagons sont séchées en parallèle . A son entrée le wagon est envoyé sur une des lignes disponibles . Souvent ces séchoirs continus sont coupés en plusieurs zones , partiellement isolées , pour améliorer les possibilités de contrôle des conditions de séchage.

On distingue souvent trois zones :

- zone de préchauffage .
- zone de séchage avec retrait .
- zone de séchage de l'eau interstitielle.

L'air chaud provient du four et d'une chambre de combustion avec un brûleur. Différents modes de contrôle sont utilisés selon les zones . Les temps de séchage sont plus courts que dans les séchoirs à chambre. Ils vont souvent de 12 à 48h.

Les avantages des séchoirs continus sont le plus faible coût de séchage pour de grandes productions assez homogènes. [6]

I.3.5 L'empilage :

À la sortie du séchoir, les produits n'ont pas encore leurs véritables qualités céramiques. Pour leur permettre d'acquérir la résistance mécanique, la stabilité à l'humidité, la résistance aux intempéries, etc..., il est nécessaire de les soumettre à la cuisson à des températures élevées (900 à 1 150 °C). Les produits de terre cuite étant fabriqués dans de grandes unités de production, on mesure toute l'importance du facteur régularité.

La cuisson doit être conduite de façon à obtenir des produits de caractéristiques fonctionnelles satisfaisantes et aussi régulières que possible. Il s'agit de mélanger le combustible avec l'air de combustion dans les brûleurs, de diluer ce mélange dans un excès d'air important pour ramener la température des flammes à la température de cuisson désirée pour le mélange argileux et enfin, de soumettre tous les produits de l'empilage aux mêmes conditions thermiques. Les paramètres qui conditionnent la cuisson sont donc la température des pièces, la durée de cuisson et l'atmosphère du four (nature et uniformité).[10]



Figure 1.10 L'empilage

I.3.6 La cuisson :

a. Le mécanisme de cuisson :

C'est la dernière étape que doit subir la brique d'argile façonnée et séchée avant de pouvoir devenir une brique de terre cuite à proprement parler.

Sous l'action de la température, un certain nombre de réactions chimiques et physiques complexes vont se produire dans le mélange argileux et provoquer des modifications de porosité, de structure, de masse volumique, de dimensions, et de propriétés mécaniques.

b. Fours tunnels :

Si quelques fabrications artisanales utilisent des fours intermittents et si quelques usines sont encore dotées de fours continus à charge fixe et feu mobile (fours Hoffmann), l'essentiel de la production est maintenant assurée par des fours continus à feu fixe et charge mobile , encore appelés fours tunnels.



Figure 1.11 : Four tunnel (l'Entrée et la sortie).

- Modes de fonctionnement du four tunnel

La production d'un four tunnel peut-être donnée en différentes unités :

- $100 \text{ t/j} = 4.2 \text{ t/h} = 1,16 \text{ kg/s}$;
- $300 \text{ t/j} = 12.5 \text{ t/h} = 3.5 \text{ kg/s}$;

Le four continu classique fonctionne comme deux échangeurs de chaleur à contre courant séparés par la zone de cuisson : les produits circulent dans un sens, l'air de combustion et d'échange et les fumées circulent dans l'autre. L'air entrant par l'arrière , se réchauffe sur les produits en cours de refroidissement. Puis les fumée chaudes échauffent les produit en cours de chauffage. Ainsi on utilise la chaleur de refroidissement des produits qui sortent pour préchauffer les produits qui entrent. Ces deux échangeurs sont séparés par la zone de cuisson.

- le pré four, éventuel, séparé du four par une porte permet de préchauffer rapidement la charge à 100°C .
- la zone de préchauffage des produits est traversée par les gaz provenant de zone de cuisson.
- la zone de cuisson, avec les brûleurs correspond au palier de cuisson .
- la zone de refroidissement est là où les produits refroidissent en réchauffant l'air soufflé qui se déplace en sens inverse vers la zone de cuisson.

On distingue plusieurs zones dans le refroidissement à partir de la cuisson :

- une première zone dite de trempe où le refroidissement est rapide et obtenu par une injection d'air frais.
- une zone à nouveau plus rapide jusqu'à la sortie des produits. Dans cette zone se trouve aussi l'extraction de chaleur vers le séchoir. Pour limiter les investissements, les fours sont de longueur limitée et les produits seraient encore trop chauds à la sortie. on augmente donc l'arrivée d'air, ce qui permet une extraction et la fourniture de gaz chauds au séchoir.

Pour la consommation minimale d'énergie pour un débit matière, il faut rechercher le débit minimum d'air capable cependant d'assurer les échanges thermiques et les températures de sortie des produits. La circulation de l'air et des fumées est assurée par un tirage artificiel (ventilateur de tirage). L'air chaud disponible en zone de refroidissement est envoyé dans les séchoirs. Avec des combustibles très corrosifs, on récupère parfois la chaleur à travers un échangeur pour ne pas envoyer de l'air pollué au séchoir. Les fours tunnels sont équipés de régulations automatiques, contrôlées par ordinateur, qui assurent une cuisson régulière, ainsi que d'une automatisation des mouvements des wagons (entrée et sortie). Ils constituent des appareillages de cuisson très précis, dotés de nombreux moyens de réglage qui permettent une grande reproductibilité et une réponse efficace aux changements de produits et de régimes.

Les points importants du contrôle du four sont donc la courbe de température recherchée pour le produit, la distribution des températures dans la section du four, la distribution des pressions, débits et atmosphères. En pratique, les températures de zones de préchauffages et cuisson sont régulées par les brûleurs en fonction de la courbe de température voulue. Les températures des zones d'entrée et de sortie sont régulées par le contrôle des débits de gaz.

c. Énergie consommée par l'opération de cuisson et combustibles :

Consommation d'énergie :

L'énergie consommée à la cuisson varie selon les produits fabriqués, la nature des matières premières et les technologies utilisées. Elle est critique car c'est de loin le premier élément du prix de revient (entre 25 et 40% du prix de revient). La chaleur de réaction pour décomposer l'eau de constitution et le calcaire dépend bien sûr du mélange et est de l'ordre de 125 à 500 kJ/kg. Cette chaleur ne représente qu'une fraction du total consommé. Les autres consommations sont des pertes :

- pertes dans la fumée (liées au débit et à la température de fumée à la sortie du four). C'est généralement le premier poste de perte.
- pertes dans les produits qui sortent (température de sortie des produits).
- pertes dans les wagons qui sortent (masse et température de sortie des produits).
- pertes continues à travers les parois du four.
- pertes par les portes aux ouvertures.
- pertes du refroidissement sous les wagons pour les fours sans joint d'eau, qui sont généralement récupérées pour le séchoir.
- énergie fournie au séchoir par l'extraction d'air.

Les décompositions entre les différentes pertes sont évaluées par un bilan thermique détaillé du four. Les fours modernes consomment en moyenne 700 à 1 200 kJ/kg pour la cuisson elle-même.

Les pertes dans les fumées correspondent à peu près à la moitié de l'énergie nécessaire à la cuisson. On voit aussi que la plus grande partie de l'énergie nécessaire au séchoir (environ 1 000 kJ/kg) peut en principe être récupérée sur le four.

• Combustibles :

Le choix des combustibles a beaucoup évolué durant les vingt dernières années avec les orientations suivantes :

- emploi généralisé du fuel et du charbon, pour des raisons de prix, de facilité d'emploi.
- augmentation de la consommation électrique. Elle représente actuellement plus de 10 % de l'énergie totale et est liée à la préparation des mélanges, aux brassages d'air et ventilations et aux manutentions.
- début d'emploi d'énergie renouvelable (déchets de bois, grain d'olives). [8]

I.3.7 Dépilage :

La dépileuse dépile automatiquement des briques cuites des wagons sous forme de paquet à l'aide de déchargeur automatique et de pince. Le trise fait sur les chaînes.



Figure 1.12 : Dépilage.

I.3.8 Emballage :

L'emballage de plusieurs niveaux de briques superposés sur des pieds constituent des paquets.

Ces paquets sont ensuite entourés via des en cerceuses verticales et horizontales avec du feuillard.

Ce système de cerceuse doit faire avec une machine appelée : tête de cerclage OMS .



Figure 1.13 : cerclage verticale et horizontale.

I.4 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons exposé les étapes de progression de la technologie de fabrication de brique. Dans l'objectif de décrire la description et le principe de fonctionnement de la tête de cerclage dans le chapitre suivant.

Chapitre II

Description et Fonctionnement de la tête de cerclage

II.1 Introduction :

Ce chapitre contient tous les informations nécessaires et les caractéristiques de la tête de cerclage TR18 construites par l'Officina Meccanica Sestese S.p.A. Et contient toute les descriptions fonctionnelle de cycle de travail de ce tête.



Figure 2.1 : les têtes de cerclage 08 et 06.



Figure 2.2 : tête de cerclage TR18.

II.2 Description et caractéristiques techniques:

II.2.1 Conditions ambiantes d'usage :

1. La température ambiante pour l'usage de la machine doit être comprise entre 0°C et 50°C.
2. La machine ne doit pas être placée près de sources de chaleur intense.
3. Le local doit être le plus possible privée de poussière.

II.2.2 Caractéristiques principales :

La tête de cerclage TR18 présente la caractéristique principale suivante:

1. Fonctionnement totalement automatique, avec lancement et récupération du feuillard à vitesse préétablie.
2. Serrage, coupe et soudure du feuillard totalement automatique.
3. Serrage du feuillard réglable en fonction du matériel à emballer, au moyen de cellule de chargement et potentiomètre ou bien de curseur manuel.
4. Dispositif optionnel pour le nettoyage de la lame.
5. Dispositif optionnel à photocellule pour le remplacement du feuillard.

II.2.3 Données techniques:

Les tableaux qui suivent contiennent les caractéristiques et les données techniques significatives des têtes de cerclage TR18.

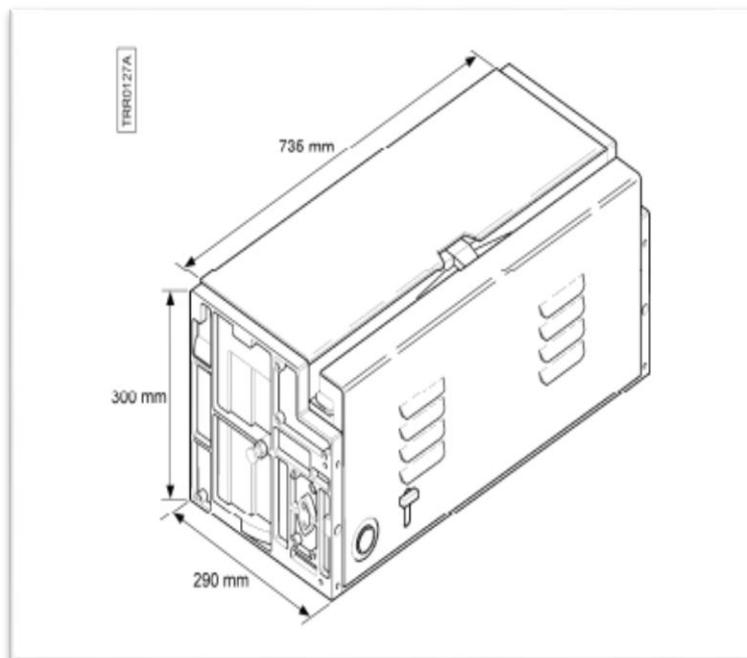
A.caractéristiquesde la machine :

caractéristiquesde la machine	TR18
Dimensions de la machine	Voir la figure (2.3)
Poids	90 kg
Alimentation électrique	380-460 V /50-60 HZ
Puissance électrique installée	Moteur 0.55KW – 4 pôles
Valeur maximum du serrage	450 kg
Vitesse de serrage	250 mm/sec
Vitesse de lancement/recuperation	2.5/5.5 m/sec
Contrôle du serrage	curseurmanuel
Photocellulere lancementfeuillard	Optionnel
Dispositivenettoyage lame	Standard
dimension arc de cerclage	Voir le figure (2.4)
Températureambiante de fonctionnement	0°÷50°C

Tableaux 2.1 :caractéristiques de la machine .[9]

B .Caractéristiques du feuillard :

Caractéristiques	TR18
Matériel	Polyester
Largeur	16÷19 mm
Epaisseur	0,5÷0,8 mm

Tableaux 2.2 : Caractéristiques du feuillard. [9]*Figure 2.3 : dimensions d'encombrement.[9]**Figure 2.4 : dimensions arc de cerclage.[9]*

II.2.4 Composants principaux:

Les composants fonctionnels de la machine sont individualisés par des sigles d'identification qui sont reportés sur des plaquettes spéciales placées près des composants mêmes. Les sigles utilisés sont les mêmes que ceux indiqués sur les schémas électriques des machines (références schématiques). [10]

Le tableau suivant contient les composants principaux de tête de cerclage :

SIGLE	DESCRIPTION
AP1	Thermorégulateur
AP2	Carte électronique cellule de chargement
BP1	Cellule de chargement
M1	Moteur
SB1	Bouton-poussoir "Lancement" Manuel
SQ1	Micro-interrupteur fin lancement
SQ2	Micro-interrupteur phase cames
SQ3	Micro-interrupteur arrêtcames
SQ4	Micro-interrupteur fin recuperation
SQ5	Micro-interrupteur cerclage execute
SQ6	Micro-interrupteur serrage Manuel
XT1	Connecteur 24 pôles
XT2	Connecteur 6 pôles
XT3	Serre-câble
XT4	Serre-câble
XT5	Serre-câble
XT6	Connecteur 16 pôles (seulement avec dispositif de nettoyage de la lame)
YB7	Frein arbre cames
YC1	Friction "LANCEMENT"
YC2	Friction "RECUPERATION"
YC3	Friction "SERRAGE"
YC4/YC5	Friction internes "SERRAGE"
YC6	Friction arbre à cames

Tableaux 2.3 : composants principaux - têtes de cerclage.

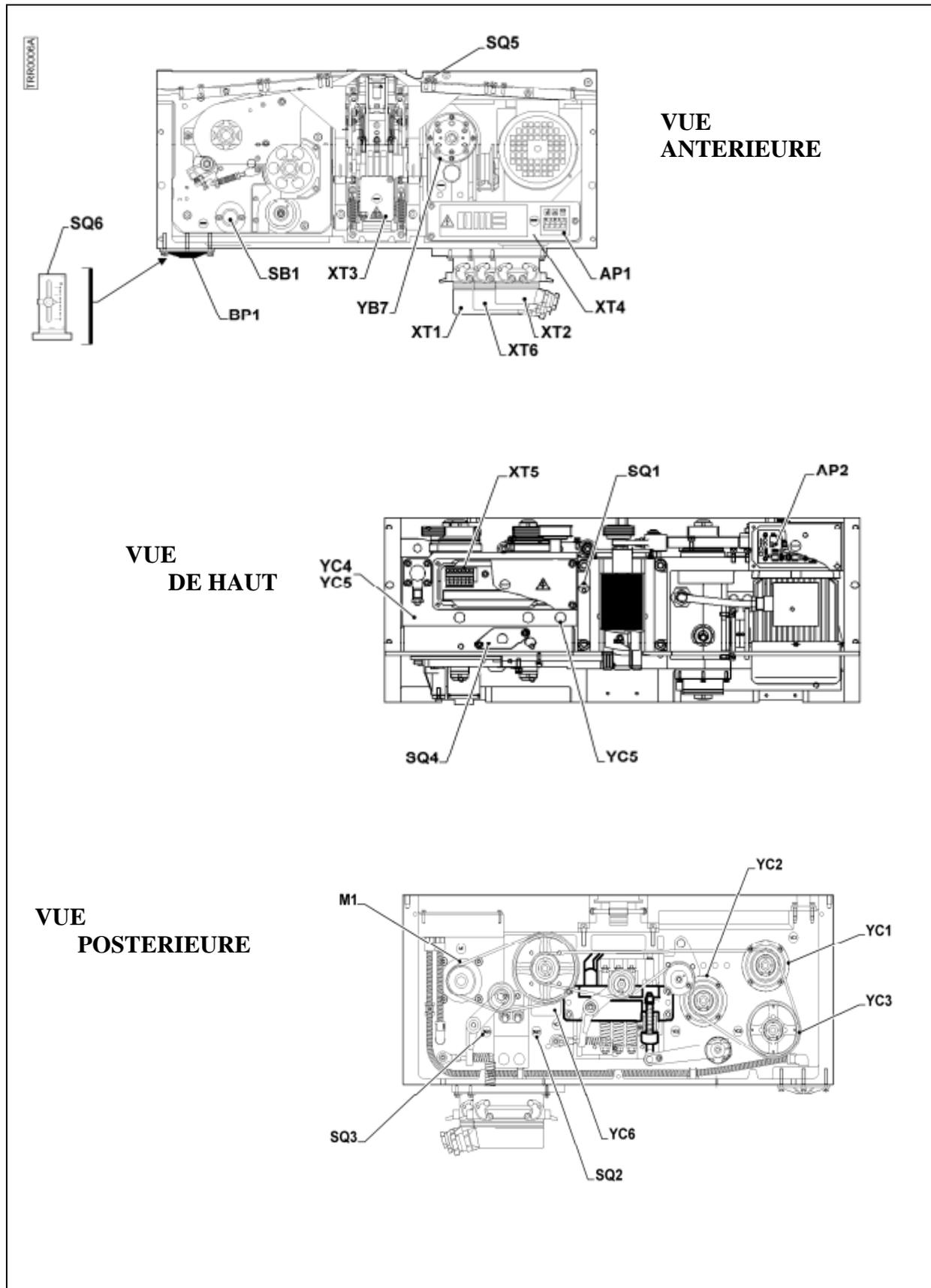


Figure 2.5 : composants principaux - têtes de cerclage.[10]

II.2.5 Dispositif de réglage manuel :

A .Serrage :

Le dispositif de réglage manuel du serrage(**si installé**), consiste en un curseur qui glisse sur une échelle graduée de 0 à 10.Le mouvement du curseur est commandé par un pommeau avec dispositif de blocage pour éviter des déplacements accidentels.

La position 0 sur l'échelle correspond à la valeur minimale de serrage pour une tête de cerclage spécifique tandis que la position 10 correspond à la valeur maximum. Par exemple, pour la tête de cerclage TR18.Standard, la position 10 correspond à la valeur de serrage maximum est de(230 kg) et chaque division sur l'échelle correspond donc à (23 kg). Le dispositif permet le réglage continu et attentif de la valeur du serrage. [11]

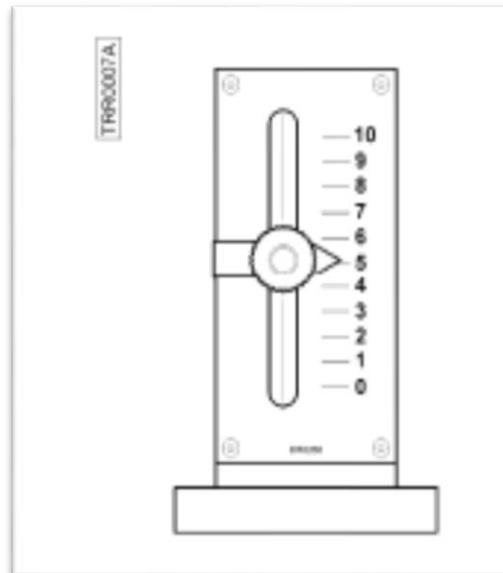


Figure 2.6 : serrage manuel.

II.2.6 Bouton-poussoir de lancement :

Le bouton-poussoir de lancement du feillard SB1 est placé sur la tête de cerclage. Le lancement du feillard s'effectue en appuyant sur ce bouton-poussoir.

II.2.7 Dispositifs optionnels :

Sur demande du client, les têtes de cerclage peuvent être équipées avec les dispositifs optionnels suivants:

1. Photocellule de relancement du feillard.
2. Dispositif de nettoyage de la lame.
3. Arc de cerclage de 590 mm ou bien 400 mm.
4. Dispositif d'introduction du feillard automatique.

II.3 Fonctionnement de la tête :

II.3.1 Généralités :

La séquence des phases de fonctionnement est illustrée à la figure suivant :

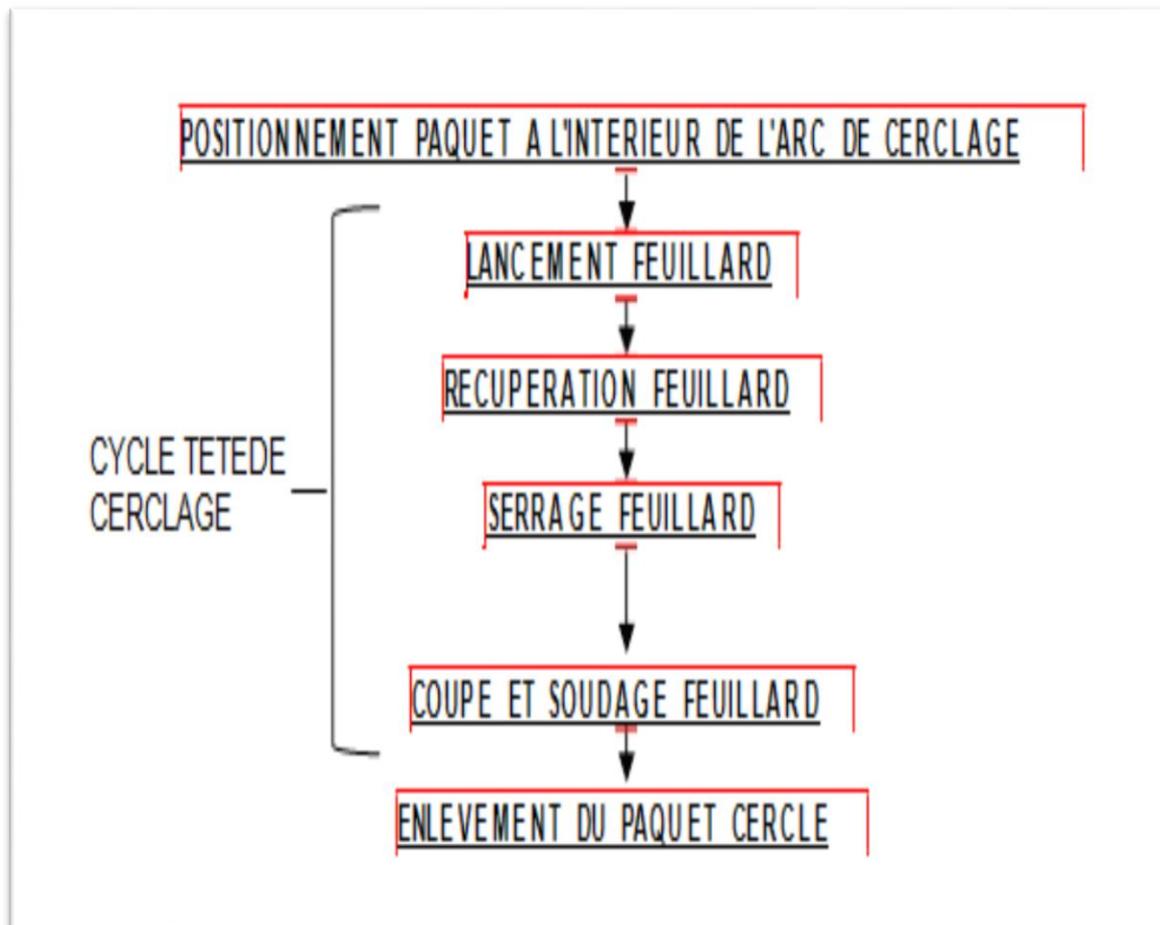


Figure 2.7 : séquence des phases de fonctionnement .[11]

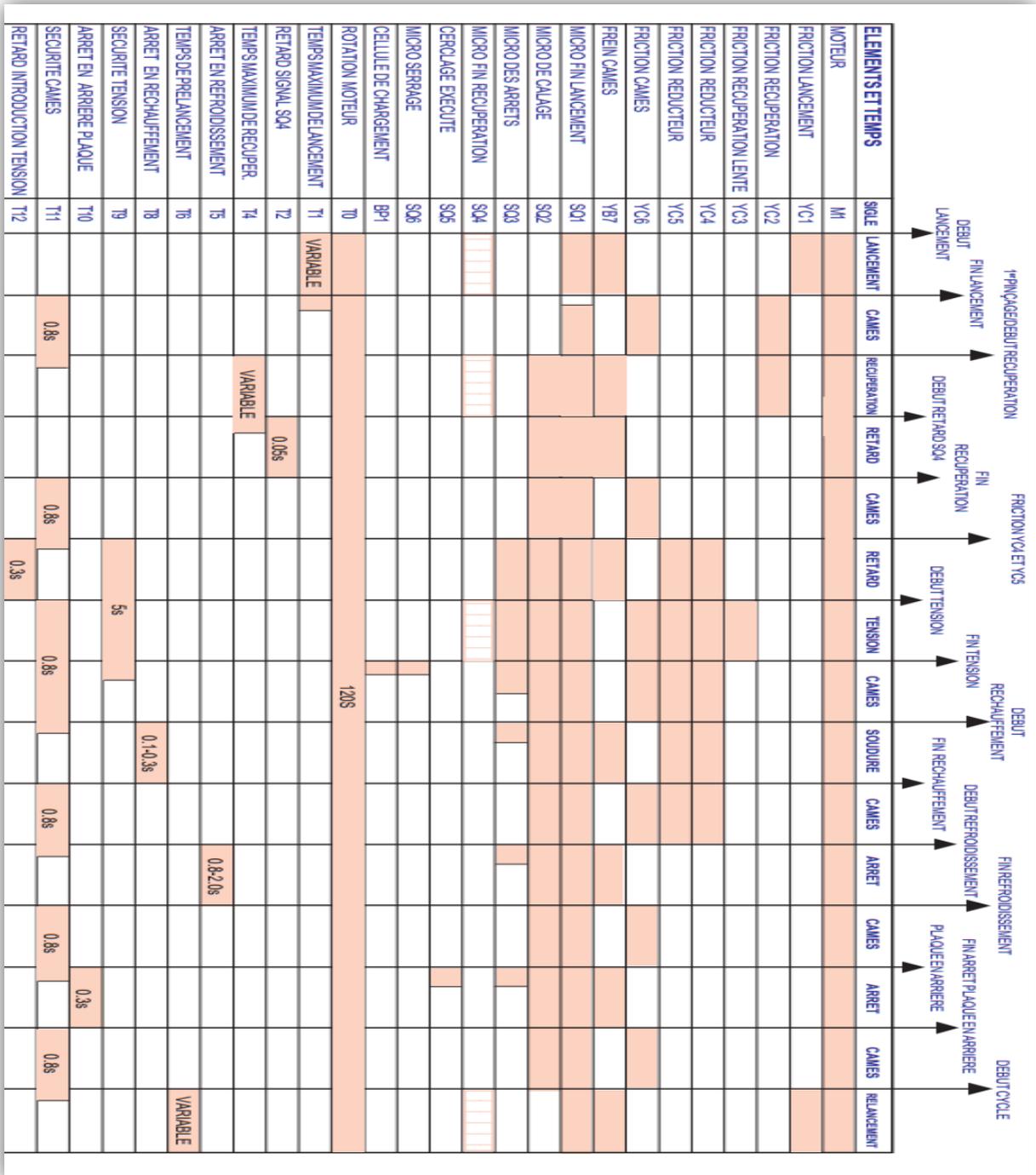


Figure 2.8 : schéma cycle fonctionnel - tête de cerclage.[12]

II.3.2 Description des cycles de fonctionnement :

A. La tête de cerclage est en position de début cycle (Figure 2.8).

B. Vérification "DEBUT CYCLE DE CERCLAGE".

Se réalise avec le signal de "Contact ouvert" du micro SQ2 (figure 2.8 détailA).

La position de "DEBUT CYCLE DE CERCLAGE":

1. les trois pinces sont complètement ouvertes.
2. Boîte avec à bord le levier d'arrivée du feuillard complètement en avant.
3. Petits canaux guide-feuillard proches de la plaque de référence pour permettre le lancement successif :
4. Centreurs complètement ouverts
5. Plaque mobile en position "toute en avant".

C. Branchement du moteur à la fréquence de 50Hz (reste branché pendant toute la durée du cycle et tourne toujours dans le même sens).

D. Branchement de la friction YC1 à la fréquence de 50 Hz et lancement du feuillard.

E. Arrivée du feuillard dans la zone de pincement et successive ouverture du micro SQ1. L'interruption du signal SQ1 détermine le débranchement de la friction YC1 et donc la fin du lancement.

F. Branchement de l'arbre à cames (friction YC6 branchée et frein YB7 déconnecté) jusqu'à la position de premier pincement (figure 2.9, détail B) avec fréquence du moteur 100 Hz.

G. Vérification "PREMIER PINCEMENT" Se réalise avec le signal de "Contact fermé" du micro SQ2 (figure 2.9détail B) :

La position "Premier pincement" correspond à:

1. première pince en pression contre la plaque mobile et retient l'extrémité du feuillard en arrivée (figure 2.9 détail C).
2. boîte avec à bord le levier d'arrivée du feuillard complètement en arrière (figure 2.9 détail D).
3. petits canaux guide-feuillard détachés du corps de la machine pour permettre la sortie successive du feuillard sans obstacles (figure 2.9 détail E).
4. centreurs positionnés vers le corps de la machine pour aligner le feuillard sur la plaque de référence (figure 2.9 détail F).

H. Branchement de la friction YC2 avec fréquence moteur 50 Hz et récupération du feuillard jusqu'à l'ouverture du signal SQ4 plus un retard T2 ou bien jusqu'à l'ouverture du signal du temporisateur présent dans le tableau électrique.

I. Branchement de l'arbre à cames (friction YC6 branchée et frein YB7 déconnecté) jusqu'à la position du rouleau presseur branché (figure 2.9, détail C) avec fréquence moteur 100 Hz.

J. Branchement des frictions YC4 et YC5 (fréquence moteur 100Hz) après le signal du rouleau presseur branché.

K. Branchement de la friction YC3 (fréquence moteur 30Hz) après le temps T12 depuis le branchement des frictions YC4 et YC5. La friction YC3 reste branchée jusqu'au signal de la fin du serrage (signal de la cellule de chargement BP1 ou du micro-interrupteur SQ6).

L. Branchement de l'arbre à cames (friction YC6 branchée et frein YB7 déconnecté) jusqu'à l'arrêt de réchauffement (figure 2.9, détail E) avec fréquence moteur 100Hz.

M. Arrêt de réchauffement (variable en fonction du type de feuillard utilisé).

N. Vérification "ARRET DE RECHAUFFEMENT" Se réalise avec le signal de "Contact fermé" du micro SQ3 dans la deuxième encoche de la came (figure 2.9 détail G).

L' "Arrêt en réchauffement" correspond à:

1. lame soudante complètement introduite
2. Pince centrale fermée et en pression contre la plaque mobile (figure 2.9détail H).

Le temps d' "Arrêt en réchauffement" T8 est géré par le software et change en fonction du type de feuillard utilisé.

O. Branchement de l'arbre à cames (friction YC6 branchée et frein YB7 déconnecté) jusqu'à l'arrêt de refroidissement (figure 2.9, détail G) avec fréquence moteur 100 Hz.

P. Arrêt de refroidissement (variable en fonction du type de feuillard utilisé) et débranchement des frictions YC4 et YC5.

Q. Vérification "ARRET DE REFROIDISSEMENT" Se réalise avec le signal de "Contact fermé" du micro SQ3 dans la troisième encoche de la came (figure 2.9, détail I).

L' "Arrêt de refroidissement" correspond à:

1. Lame soudante dehors
2. Pince centrale fermée et en pression contre la plaque mobile (figure 2.9détail J).

Le temps d' "Arrêt de refroidissement" T5 est géré par le software, et change en fonction du type de feuillard et de la valeur maximale de la tension utilisée.

R. Branchement de l'arbre à cames (friction YC6 branchée et frein YB7 déconnecté) jusqu'à l'arrêt de la plaque mobile en arrière (figure 2.9, détail G) avec fréquence moteur 100 Hz.

S. Arrêt de la plaque en arrière (variable en fonction du type d'application de la tête de cerclage).

T. Arrêt "PLAQUE MOBILE EN ARRIERE" Se réalise avec le signal de "Contact fermé" du micro SQ3 dans la quatrième encoche de la came (figure 2.9 détail K).

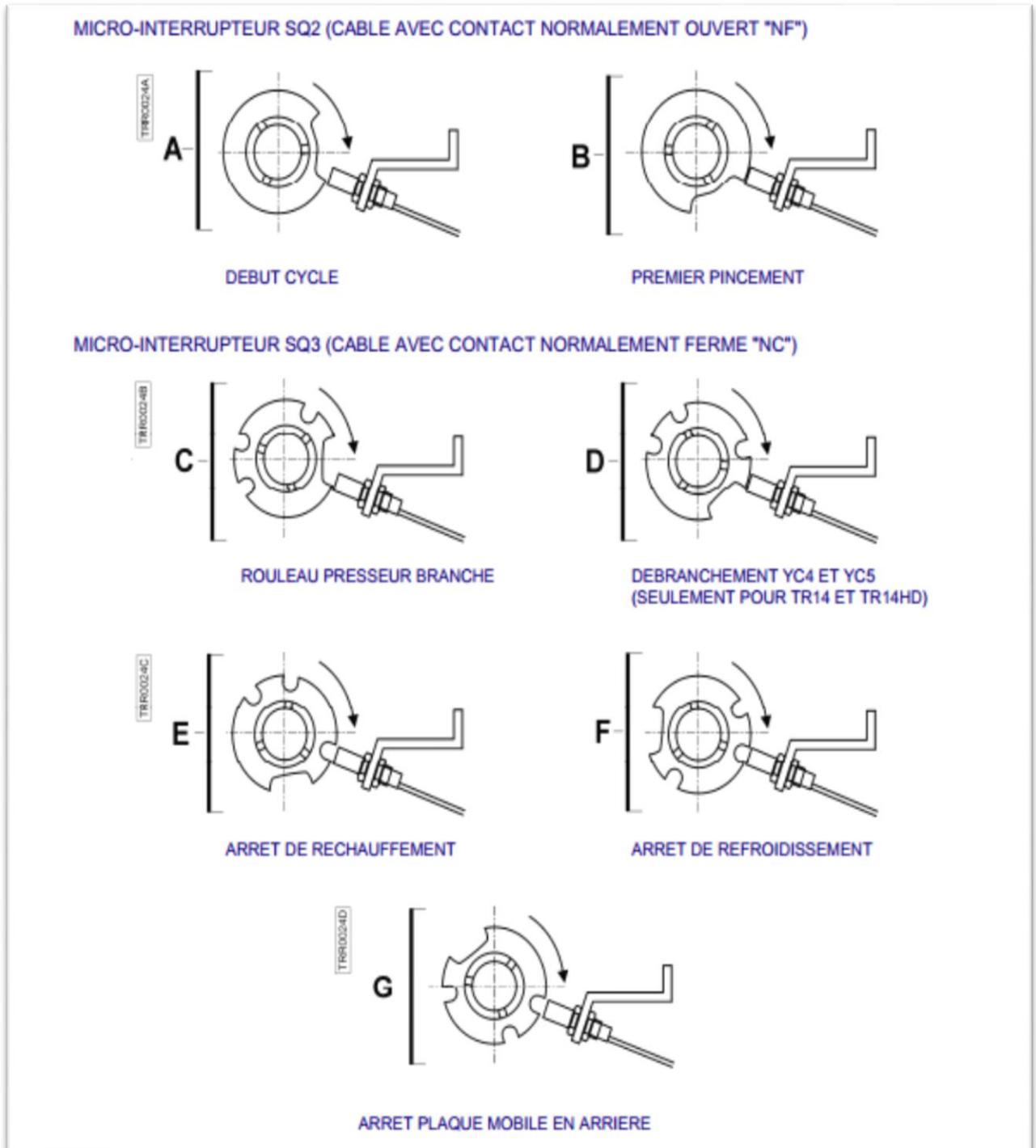
L' "Arrêt de la plaque mobile en arrière" correspond à:

1. pinces complètement ouvertes.
2. Plaque mobile complètement en arrière pour permettre le relâchement de l'anneau soudé (figure 2.9, détail L).

Le temps d' "Arrêt de la plaque mobile en arrière" T10 est géré par le software, et change en fonction du type d'application.

U. Branchement de l'arbre à cames (friction YC6 branchée et frein YB7 déconnecté) jusqu'à la position de début du cycle (figure 2.2.4, détail A) avec fréquence moteur 100 Hz.

V. Branchement YC1 (avec fréquence moteur 100Hz) pour un éventuel pré lancement. Le temps de branchement de la friction YC1 est en fonction du type d'application de la tête de cerclage. [13]



Figures 2.9 : position cames interrupteurs SQ2 et SQ3.

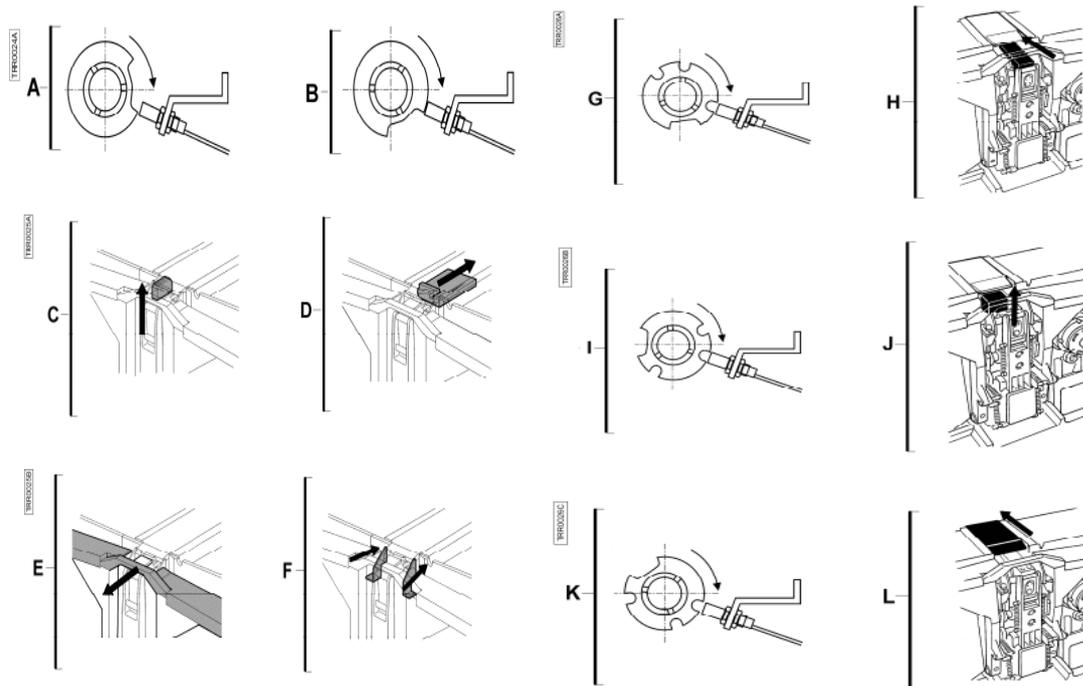


Figure 2.10 : calage cycle comes.[13]

II.4 Conclusion :

L'objectif dans ce chapitre est de décrire la description et le principe de fonctionnement de la tête de cerclage. Pour connaître les problèmes de la tête et essayer de trouver des solutions et une analyse de système d'automatisation dans le chapitre suivant.

Chapitre III

Automatisation de la tête de cerclage

III.1 Introduction :

La tête de cerclage est une machine nécessaire dans les unités de production industriel, installer généralement à la fin des lignes de production x leur rôle est d'emballer le produit fini sous forme de paquets pour le commercialiser (briqueterie, les produits pharmaceutiques, produit alimentaire, ...). Différents modèles et types existant qu'on peut citer :

- La Tête de cerclage TR14.
- La Tête de cerclage TR18.
- La Tête de cerclage TR19.
- La Tête de cerclage TR19HD.

Dans ce chapitre nous avons cité les problèmes de cette machine TR18 avec la solution qui a été proposée. Et on a utilisé le logiciel de programmation STEP7, le simulateur PLCSIM et le logiciel de supervision Win CC flexible.

III.2 Problèmes de la machine :

a. Problème de disponibilité :

Le problème de disponibilité de la machine de cerclage et encourt pose due aux :

- temps d'arrêts est très long ;
- construction de la machine est très petite et compliquée (il y a beaucoup de pièces à démonter pour régler un petit problème).

b. problème de Fiabilité :

Les problèmes de fiabilité de la machine résident dans la probabilité de défaillance est importante.

c. problème de maintenabilité :

On a vu sur cette tête de cerclage des problèmes de la maintenabilité qui n'est pas une bonne condition à cause de :

- La réparation de la machine est très compliquée

Et il y a des autres problèmes qui sont :

- Les pièces de rechange (il faut toujours demander les pièces de société l'oms et attendre une longue durée.)
- Les clés de la tête de cerclage est spéciale (il faut acheter cette clés de société l'oms)

III.3 Les Objectifs :

- L'augmentation de la capacité totale du système.
- Avoir une meilleure disponibilité.
- Diminuer la probabilité des défaillances en service au maximum.
- Réduire le risque de panne.
- Diminuer les temps d'arrêt en cas de révision ou de panne.
- Permettre la maintenance corrective dans de bonnes conditions.
- L'augmentation des performances de production de la machine.
- L'augmentation de la fiabilité.
- L'amélioration de la maintenabilité.
- L'augmentation de la sécurité du personnel.
- Supprimer les causes d'accidents graves.

III.4 La solution proposée

Pour augmenter le rendement total du système pour avoir une meilleure disponibilité et régler définitivement le problème de temps dans la réparation, On a essayé de proposer une amélioration de la machine.

La modification nous permettant d'ajouter une douzième tête (2) en parallèle avec la première tête (1) sur le même support. Pour aborder ce problème on a proposé un module de simulation sous le logiciel STEP7 qui nous permettant d'automatiser cette dernière en trois programmes comme suit :

- Programme 1 : représente la machine (tête 1 et tête 2) active.
- Programme 2 : représente la tête 1 active.
- Programme 3 : représente la tête 2 active.

Avec le logiciel de programmation STEP7, le simulateur PLCSIM et le logiciel de supervision Win CC flexible on peut simuler et superviser bien détaillé la solution proposée .

III.5 Système d'automatisation

Dans cette partie nous avons cités toutes les étapes de la programmation avec STEP7 et la supervisons avec Win CC flexible.

III.5.1 Programmation avec STEP7

III.5.1.1 Qu'est-ce qu'un STEP 7 ?

STEP7 est un logiciel de base pour la programmation et la configuration de systèmes d'automatisation SIMATIC. Il permet: la création et la gestion de projets, la configuration et le paramétrage du matériel et de la communication, la gestion des mnémoniques, et la création de programmes. Il inclut 6 applications.

III.5.1.2 Création de projet S7

a) Insertion des stations dans SIMATIC MANAGER

Il gère toutes les données relatives à un projet d'automatisation. Il démarre automatiquement les applications requises pour le traitement des données sélectionnées. Dans cette projets on a choisir le SIMATIC 300. La figure5 présente l'insertion de la station SIMATIC300.

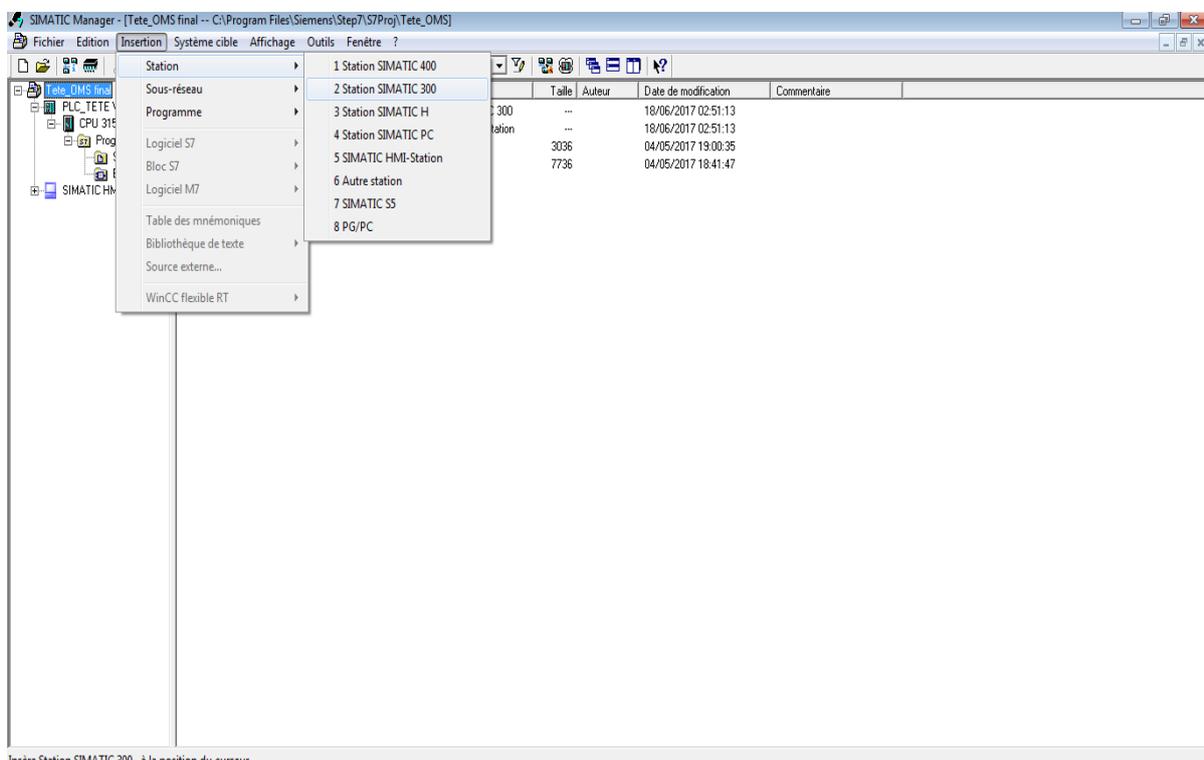


Figure 3 .1 Choix d'un SIMATIC 300. [13]

b) Configuration du matériel dans STEP7

Le matériel utilisé est imposé par l'installation existante.

- Insertion d'une station SIMATIC 300.
- RACK 300.
- On sélectionne une CPU 315 -2 DP.
- Les cartes entrées et sorties.

La figure ci-dessous représente la configuration matérielle.

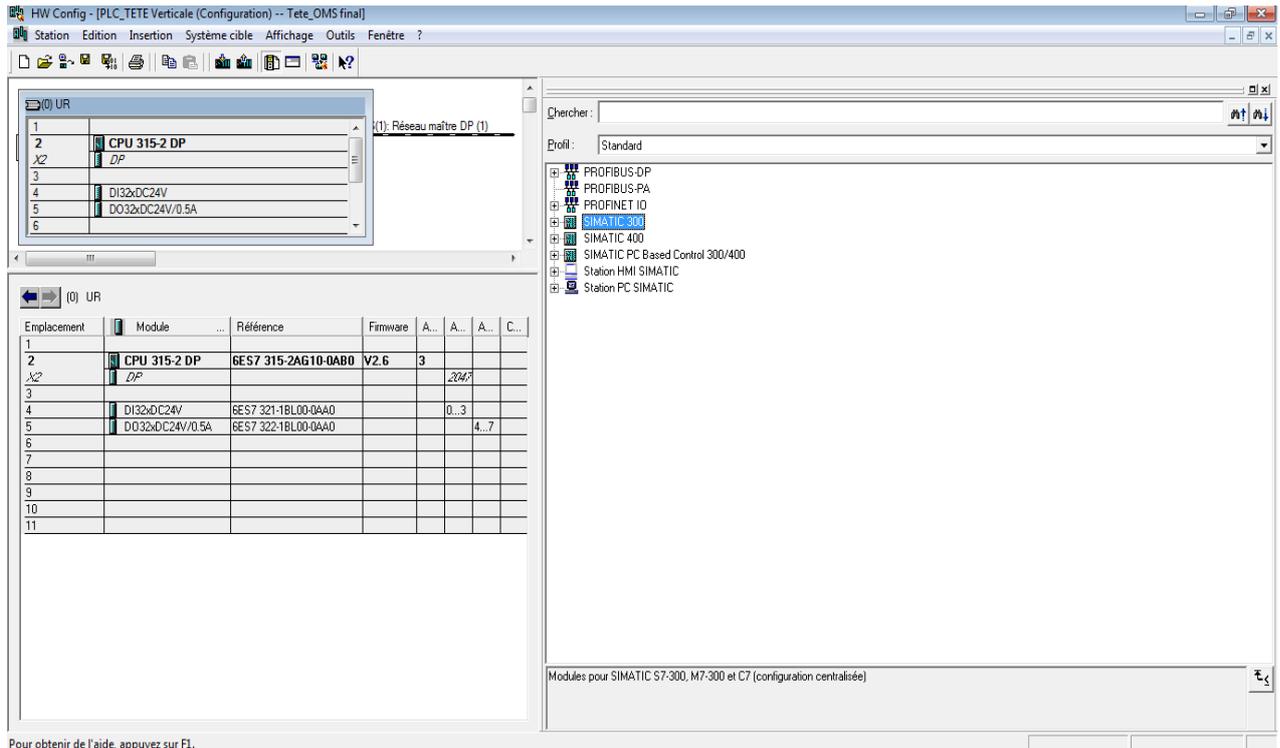


Figure 3.2 Configuration matérielle dans STEP7 [13]

Et La figure ci-dessous représente après la configuration de matériels (fin de création SIMATIC 300).

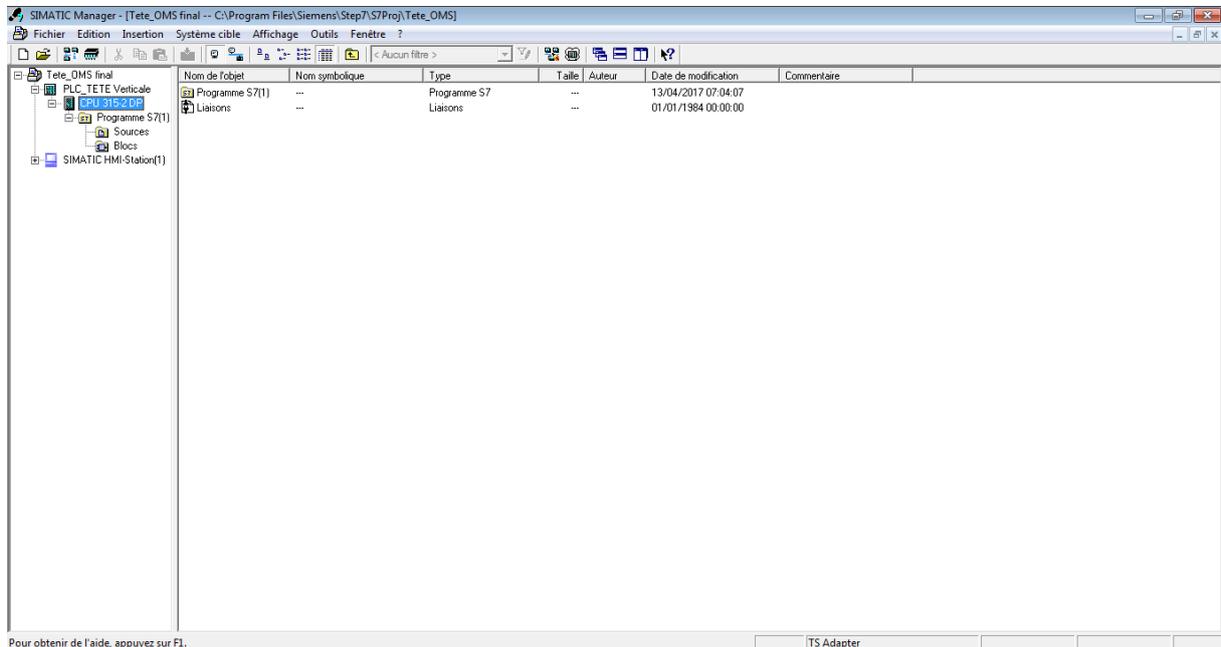


Figure 3.3 après la configuration de matériels[13]

c) Editeur de mnémoniques

Il permet de gérer toutes les variables globales. C'est-à-dire la définition de désignations symboliques et de commentaires pour les signaux du processus (entrées/sorties), mémentos et blocs, l'importation et l'exportation avec d'autres.

La figure ci-dessous représente comment éditeur mnémoniques.

The screenshot shows a software window titled 'Editeur de mnémoniques - [Programme ST(1) (Mnémoniques) -- Tete OMS/PLC_TETE Verticale(CPU 315-2 DP)]'. The window contains a table with the following columns: 'Etat', 'Mnémonique /', 'Opérande', 'Type de d', and 'Commentaire'. The table lists various variables used in the PLC program, such as 'Frein', 'Machine de cerclage', 'Man', 'Manuel_BM', 'Monté', 'Moteur', 'Moteur tête', 'Nettoyage', 'Prog1', 'Prog2', 'Prog3', 'Rouleaux', 'SQ1', 'SQ11', 'SQ2', 'SQ3', 'SQ4', 'SQ5', 'SQ6', 'SQ66', 'T1', 'T1_Active', 'T2', 'Tête 1', 'Tête 2', 'VAT_1', 'Vitesse', 'YC1', 'YC11', 'YC2', 'YC22', 'YC3+YC4', and 'YC35+YC44'. The 'SQ5' row is highlighted in blue.

Etat	Mnémonique /	Opérande	Type de d	Commentaire
2	Frein	A 1.0	BOOL	Activer le frein moteur
2	Machine de cerclage	FC 5	FC 5	
2	Man	M 0.4	BOOL	Manuel
2	Manuel_BM	E 1.7	BOOL	Manuel lancement
3	Monté	A 0.5	BOOL	Monter la tête
3	Moteur	A 0.0	BOOL	Rouloux tête verticale
3	Moteur tête	A 1.1	BOOL	le Moteur de la tête en marche
3	Nettoyage	A 0.4	BOOL	Nettoyage lame à soudure
3	Prog1	M 60.0	BOOL	
3	Prog2	M 60.1	BOOL	
3	Prog3	M 60.2	BOOL	
3	Rouleaux	FC 2	FC 2	
3	SQ1	E 1.1	BOOL	Fin de lancement
3	SQ11	E 2.1	BOOL	Fin de lancement 2
4	SQ2	E 1.2	BOOL	arbre à came en première fermeture
4	SQ3	E 1.3	BOOL	Arrêt arbre à came pour soudure
4	SQ4	E 1.4	BOOL	Contrôle du passage de feuilard
4	SQ5	E 1.5	BOOL	cerclage effectué
4	SQ6	E 1.6	BOOL	Fin de sérage
4	SQ66	E 2.2	BOOL	Sérage 2
4	T1	M 30.0	BOOL	activer tête 1
4	T1_Active	M 30.1	BOOL	
4	T2	M 40.2	BOOL	Etat tête 2
4	Tête 1	FC 3	FC 3	
5	Tête 2	FC 4	FC 4	
5	VAT_1	VAT 1		
5	Vitesse	A 0.7	BOOL	Activer la grande vitesse
5	YC1	A 0.1	BOOL	Bobine de lancement
5	YC11	A 1.3	BOOL	Lancement 2
5	YC2	A 0.2	BOOL	Bobine de récupération
5	YC22	A 1.2	BOOL	Récupération 2
5	YC3+YC4	A 0.3	BOOL	Sérage feuilard
5	YC35+YC44	A 1.4	BOOL	Sérage 2
5				

Figure 3.4 Editeur de mnémoniques. [13]

d) Création des Bloc

La figure ci dessus représente comment crée des blocs dans le programme STEP7.

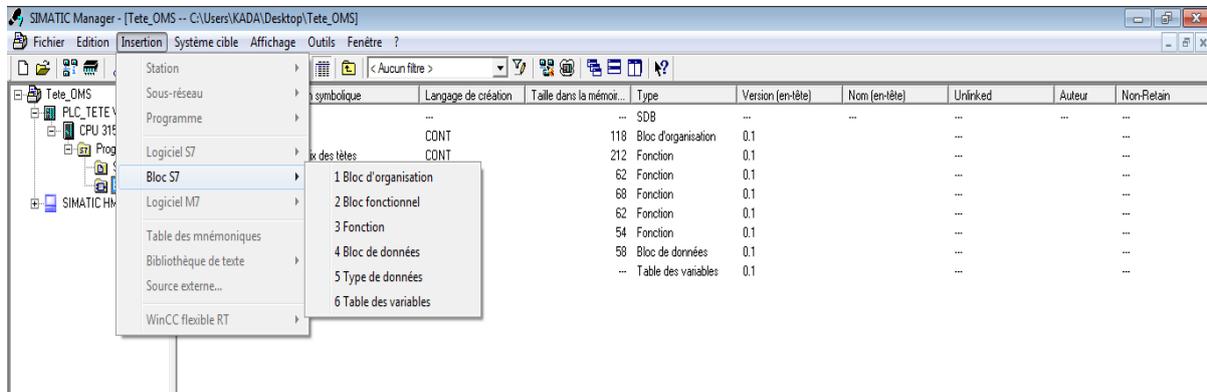


Figure 3.5 création les blocs de S7[13]

Le programme STEP 7 contient 8 blocs et table de variable qui sont (figure III.6) :

- Bloc d'organisation OB1.
- Bloc fonction (6) FC1.....FC6.
- Bloc des données DB

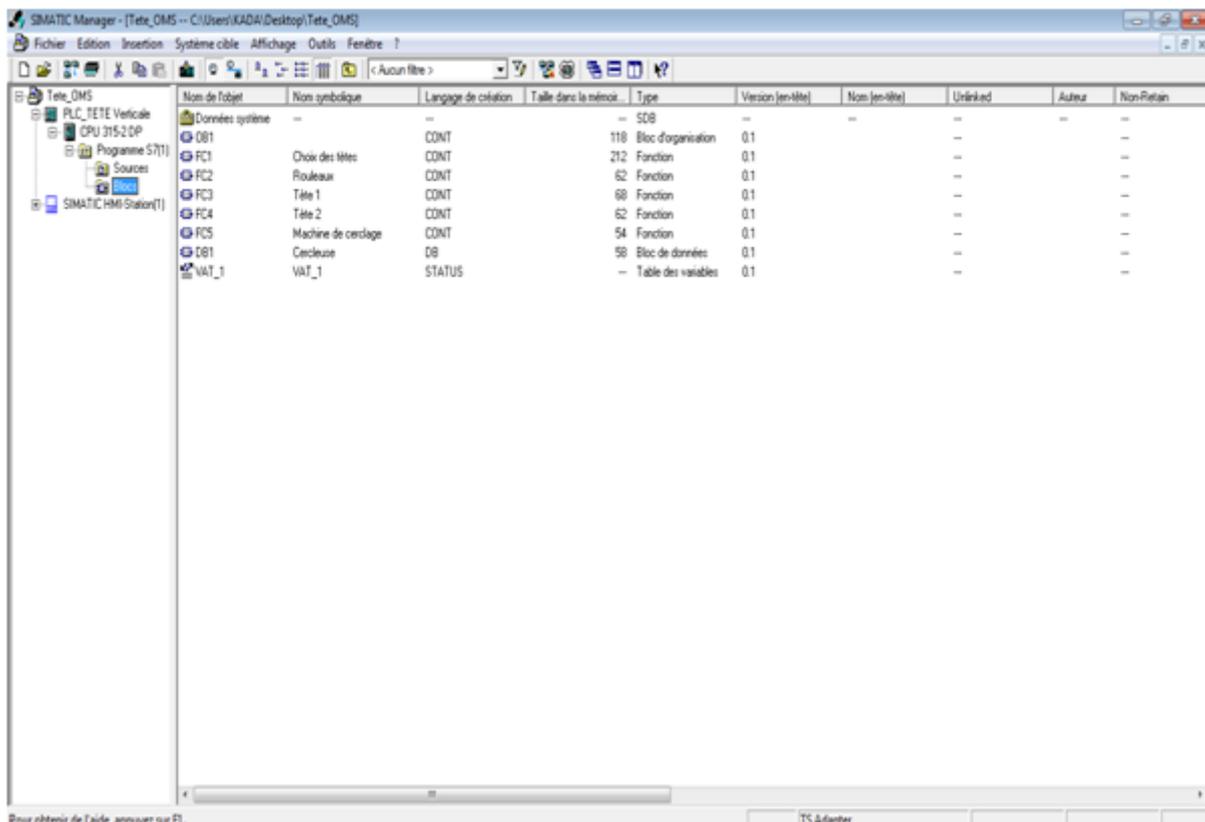


Figure 3.6 les blocs de projet[13]

d) Langages de programmation

On a programmes dans cette projet avec langages L'adder et la figure suivant représenté cette langages

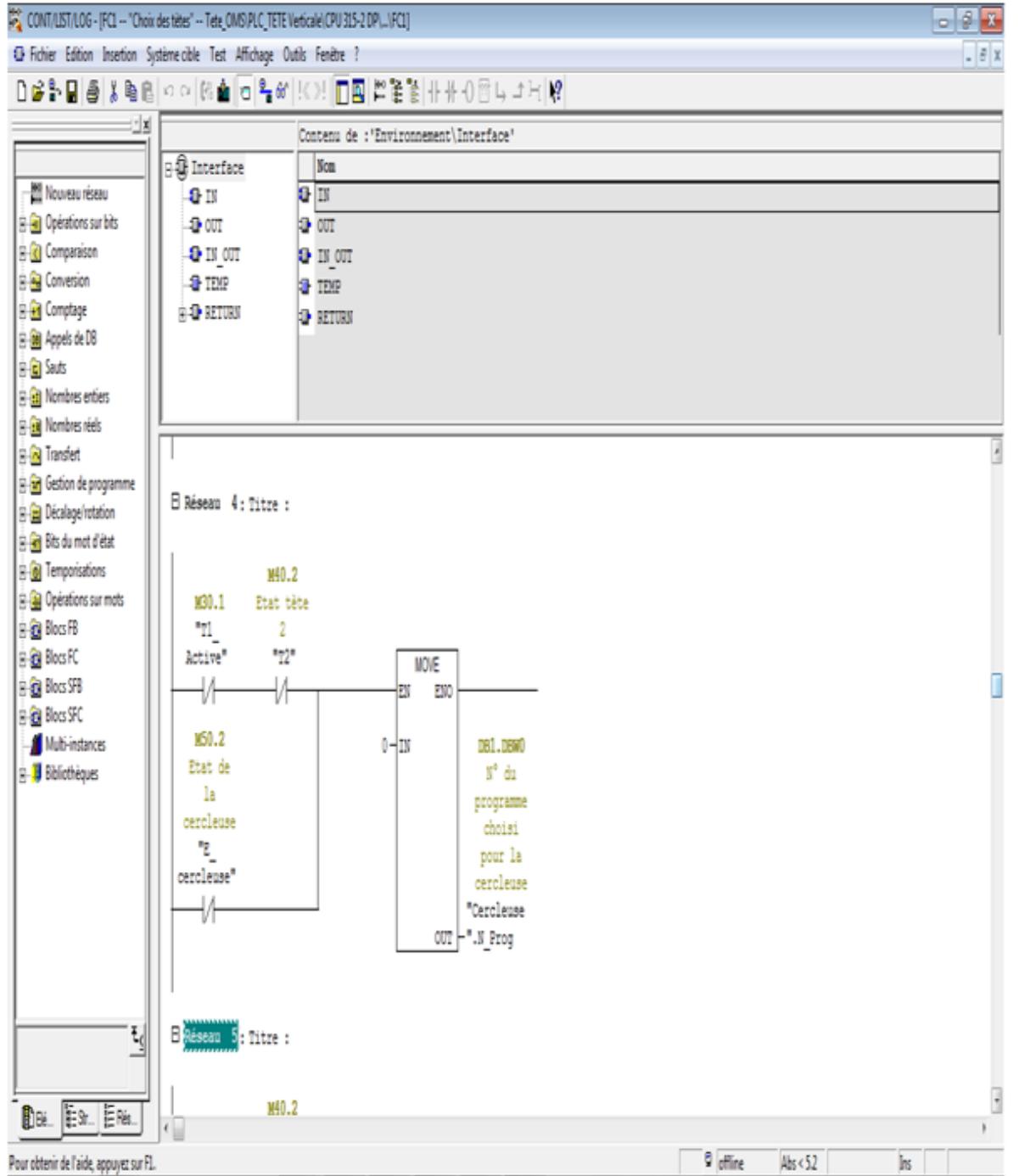


figure3.7 langages l'adar[13]

III.5.1.3 Le programme pour la tête de cerclage :

a) l'éditeur de Mnémoniques

Le programme est créé pour gérer notre application, il est indispensable de créer la table des mnémoniques pour utiliser la méthode d'adressage relatif.

	Etat	Mnémonique /	Opérande	Type de données	Commentaire
1		A_Cerclouse	M 50.0	BOOL	Activer la cerclouse
2		Activer_T1	M 30.0	BOOL	activer tête 1
3		Actuel	MW 270	WORD	
4		ALL_01	M 100.0	BOOL	Intervention thermique rouleaux
5		ALL_02	M 100.1	BOOL	Défaut moteur tête 1
6		ALL_03	M 100.2	BOOL	Défaut moteur T2
7		ALL_04	M 100.3	BOOL	Défaut variateur monte/déscente
8		ALL_05	M 100.4	BOOL	Erreur de position du paquet
9		ALL_06	M 100.5	BOOL	Sécurité descente en bas du cerclouse
10		ALL_07	M 100.6	BOOL	Défaut de lancement lent
11		Allarme	FC 6	FC 6	
12		AUT	M 0.5	BOOL	Automatique
13		Auto	E 3.1	BOOL	Commutateur en automatique
14		Autor_Monté	M 3.3	BOOL	Fin de cycle de cerclage
15		Av_Roul	A 0.0	BOOL	avance moteur Rouleaux tête verticale
16		BA_Mot	M 0.1	BOOL	Arrêter le moteur
17		BA_REC_ROUL	M 3.1	BOOL	
18		BM_Descendre tête	M 1.0	BOOL	descendre la tête
19		BM_Lanc1	M 0.2	BOOL	Démarrer le lancement 1
20		BM_Lanc2	M 1.2	BOOL	Démarrer lancement2
21		BM_Monter tête	M 0.7	BOOL	Monter la tête
22		BM_Mot	M 0.0	BOOL	Démarrer le moteur
23		BM_Mot_tête	M 0.6	BOOL	Démarrer le mteur de la tête
24		BM_REC_ROUL	M 3.0	BOOL	
25		BM_Réc2	M 1.3	BOOL	récupérer 2
26		BM_Récup	M 0.3	BOOL	Démarrer la récupération
27		BM_T2	M 40.0	BOOL	
28		Cerclouse	DB 1	DB 1	
29		Choix des têtes	FC 1	FC 1	
30		Compt_pos	Z 2	COUNTER	
31		D_Cerclouse	M 50.1	BOOL	Désactiver la cerclouse
32		D_T1	M 30.2	BOOL	
33		D_T2	M 40.1	BOOL	
34		D_TH1	E 0.3	BOOL	Défaut disjoncteur moteur T1

Etat	Mnémonique /	Opérande	Type de données	Commentaire
33	D_T2	M 40.1	BOOL	
34	D_TH1	E 0.3	BOOL	Défaut disjoncteur moteur T1
35	D_TH2	E 3.2	BOOL	Défaut disjoncteur Moteur Tête 2
36	Descente	A 0.6	BOOL	Descendre la tête
37	DET 1	E 0.0	BOOL	Photo cellule démarrage roulo ux tête verticale
38	DET 2	E 0.1	BOOL	Présence paquet sous la tête verticale
39	DET 3	E 0.2	BOOL	Fin de feuillard
40	DET 4	E 2.0	BOOL	Max monté du tête
41	DET 5	E 0.4	BOOL	Détecteur présence paquet en fin de rouleaux
42	det 6	E 2.6	BOOL	PRESENCE PAQUET SUR ROULEAUX SOUS LA TETE VER...
43	Disjoncteur rouleaux	E 2.3	BOOL	Position du disjoncteur rouleaux
44	E 3.3	E 3.3	BOOL	MAX monté tête 2
45	E_cercluse	M 50.2	BOOL	Etat de la cercluse
46	E2.4	E 2.4	BOOL	Position disjoncteur T2
47	E2.5	E 2.5	BOOL	Défaut variateur monte/déscente
48	Encodeur monte/descente	MW 282	INT	
49	Encodeur rouleaux	MW 280	INT	
50	Frein	A 1.0	BOOL	Activer le frein moteur
51	M 3.5	M 3.5	BOOL	Autorisation pour faire le serrage
52	M 3.6	M 3.6	BOOL	Front montant SQ3 pour activer T8
53	M 4.1	M 4.1	BOOL	Fin du T8 et Activation du T11
54	M 4.2	M 4.2	BOOL	Fin du T5 et Réactivation du YC6 et T11
55	M 4.3	M 4.3	BOOL	Fin de T10
56	M 4.4	M 4.4	BOOL	Fin du T11
57	M 4.5	M 4.5	BOOL	Activation moteur de la tête 1
58	M 4.6	M 4.6	BOOL	Activation moteur T2
59	M 5.6	M 5.6	BOOL	Front montant SQ3 pour activer T8
60	M 6.1	M 6.1	BOOL	Fin du T28 et Activation du T31
61	M 6.2	M 6.2	BOOL	Fin du T25 et Réactivation du YC66 et T21
62	M 6.3	M 6.3	BOOL	Fin activation pour T30
63	M 6.4	M 6.4	BOOL	Fin du T12 réactivation du T11
64	M 7.0	M 7.0	BOOL	Fin du T1 et activation du T11
65	M 7.4	M 7.4	BOOL	Fin du T32 et activation du T31
66	M 8.0	M 8.0	BOOL	Fin du T21 et activation du T11
67	M 9.1	M 9.1	BOOL	Fin de cycle T2
68	M 9.3	M 9.3	BOOL	Debut de cycle de cerclage
69	M 90.0	M 90.0	BOOL	Autorisation prog 1 rouleaux pour cercluse
70	M 90.1	M 90.1	BOOL	Autorisation Prog 2 pour cercluse
71	M 90.2	M 90.2	BOOL	Autorisation Prog 3 pour cercluse
72	M 96.0	M 96.0	BOOL	
73	M 96.2	M 96.2	BOOL	Autorisation générale pour la cercluse
74	M_Auto	M 2.1	BOOL	Cercluse en automatique
75	M2.2	M 2.2	BOOL	Autorisation pour rouleaux
76	M9.0	M 9.0	BOOL	Fin de cycle T1
77	Machine de cerclage	FC 5	FC 5	
78	Man	M 0.4	BOOL	Manuel
79	Manuel	E 3.0	BOOL	Commutateur en manuel
80	Manuel_BM	E 1.7	BOOL	Manuel lancement
81	Monté	A 0.5	BOOL	Monter la tête
82	Mot_T1	A 1.1	BOOL	Moteur tête 1
83	Mot_T2	A 2.1	BOOL	Moteur tête 2
84	MW100	MW 100	INT	Allarme Actuelle
85	MW104	MW 104	WORD	Allarmes transférées vers le pupitre
86	MW290	MW 290	INT	
87	Nettoyage	A 0.4	BOOL	Nettoyage lame à soudure
88	No_ALL	M 2.0	BOOL	Pas des allarme
89	P_Actue	MW 274	INT	Position actuel du pacque
90	Prog1	M 60.0	BOOL	
91	Prog2	M 60.1	BOOL	
92	Prog3	M 60.2	BOOL	
93	REC_Roul	A 2.2	BOOL	recule moteur rouleaux tête verticale
94	RESET	M 36.0	BOOL	
95	Rouleaux	FC 2	FC 2	
96	Sec_bas	E 2.7	BOOL	max descente en bas
97	SQ1	E 1.1	BOOL	Fin de lancement
98	SQ11	E 2.1	BOOL	Fin de lancement 2
99	SQ2	E 1.2	BOOL	arbre à came en première fermeture T1
100	SQ22	E 3.4	BOOL	Arbre à came T2 en premier fermeture

101		SQ3	E 1.3	BOOL	Arrêt arbre à came T1
102		SQ33	E 3.5	BOOL	Arrêt arbre à came T2
103		SQ4	E 1.4	BOOL	Contrôle du passage de feuilard T1
104		SQ5	E 1.5	BOOL	cerclage effectué T1
105		SQ55	E 3.6	BOOL	Fin de cycle T2
106		SQ6	E 1.6	BOOL	Fin de serrage T1
107		SQ66	E 2.2	BOOL	Fin de Serrage T2
108		T 0	T 0	TIMER	Temps activation moteur T1 automatique
109		T 20	T 20	TIMER	Timer activation moteur en automatique
110		T 21	T 21	TIMER	Temps max du lancement Tête 2
111		T 22	T 22	TIMER	Timer max récupération T2
112		T 31	T 31	TIMER	Sécurité arbre à came 2
113		T 32	T 32	TIMER	Timer pour activer le récupération lente T2
114		T_Rechauf	T 8	TIMER	Timer de rechauffement T1
115		T_Récup	T 2	TIMER	timer pour la récupération avec grande vitesse
116		T_Serr	T 12	TIMER	Timer pour le serrage
117		T1	T 1	TIMER	Temps max du lancement
118		T1_Active	M 30.1	BOOL	
119		T10	T 10	TIMER	Arrêt en arrière pour la plaque mobile T1
120		T11	T 11	TIMER	Sécurité arbre à came
121		T2	M 40.2	BOOL	Etat tête 2
122		T25	T 25	TIMER	Arrêt de refroidissement T2
123		T28	T 28	TIMER	Timer de rechauffement T2
124		T30	T 30	TIMER	Arrêt en arrière pour la plaque mobile T2
125		T5	T 5	TIMER	Arrêt de refroidissement T1
126		Tête 1	FC 3	FC 3	
127		Tête 2	FC 4	FC 4	
128		VAT_1	VAT 1		
129		Vitesse	A 0.7	BOOL	Activer la grande vitesse
130		YB7	A 2.4	BOOL	Frein arbre à came
131		YB77	A 3.0	BOOL	Frein arbre à came T2
132		YC1	A 0.1	BOOL	Bobine de lancement
133		YC11	A 1.3	BOOL	Lancement 2
134		YC2	A 0.2	BOOL	Bobine de récupération

Figure 3.8 l'éditeur de Mnémoniques[13]

b) Le programme en langage contacts (l'adder)

On a créé le programme par langage contact (l'adar) dans réseaux, chaque réseau présente une séquence.

- Le bloc d'organisation OB1 fait l'organisation de deux travaille :
 - l'appelle de tous les fonctions.

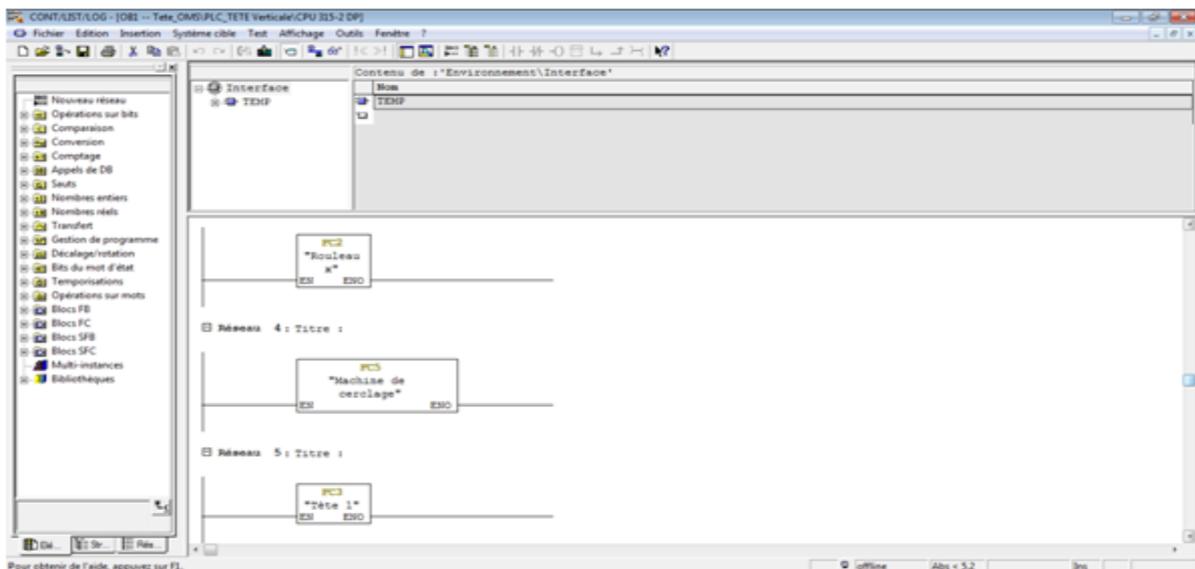


Figure 3.9 Le bloc d'organisation OB1(l'appelle de tous les fonctions) [13]

2- Active et désactive le manuel automatique.

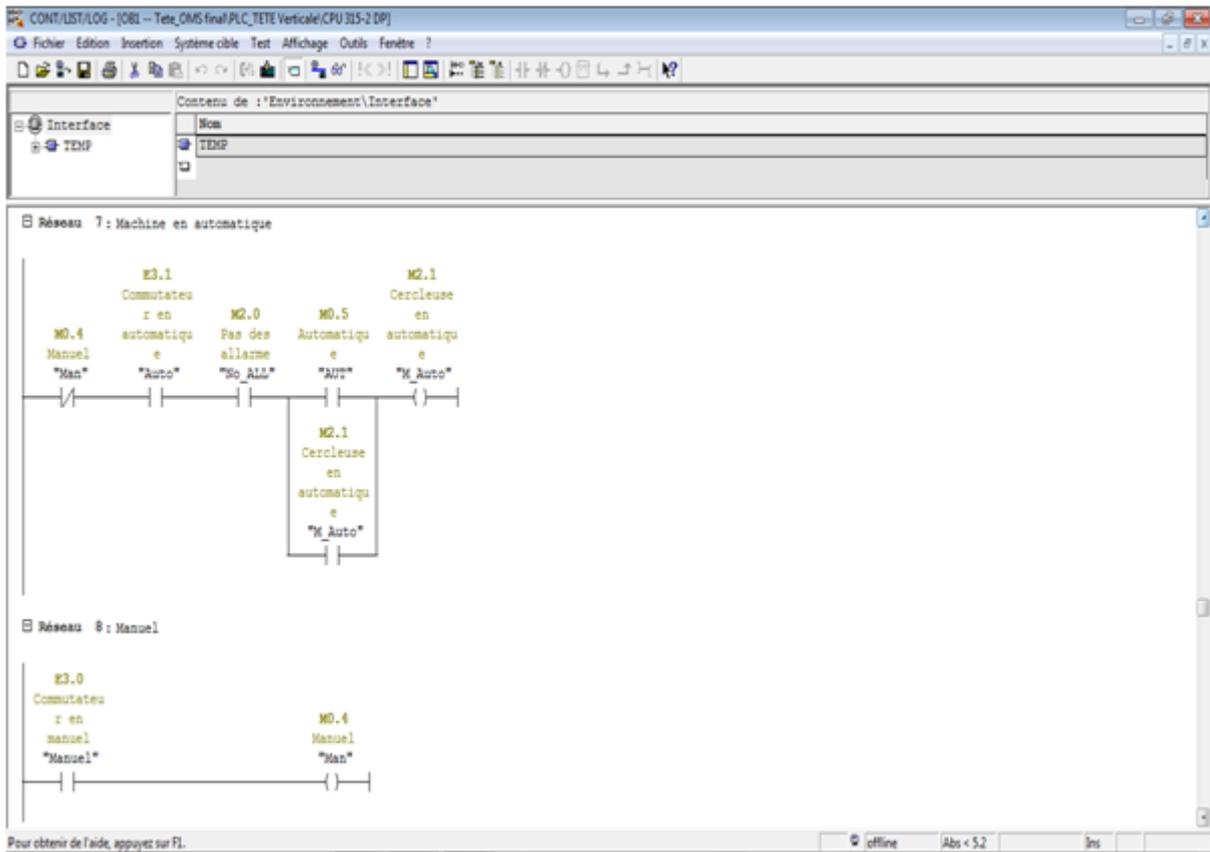


Figure 3.10 Le bloc d'organisation OB1(Active et désactive le manuel automatique.) [13]

- Le bloc FC1 contient tous les séquences des choix des Têtes.

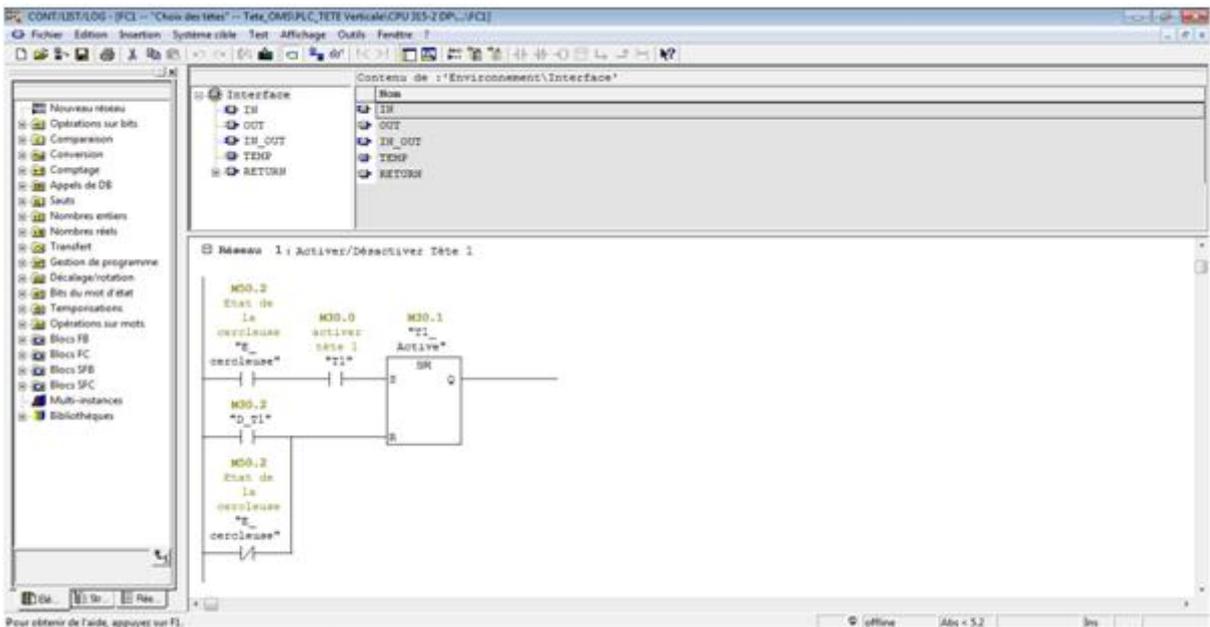


Figure 3.11 Le bloc FC1[13]

- Le bloc FC2 contient les séquences des Rouleaux.

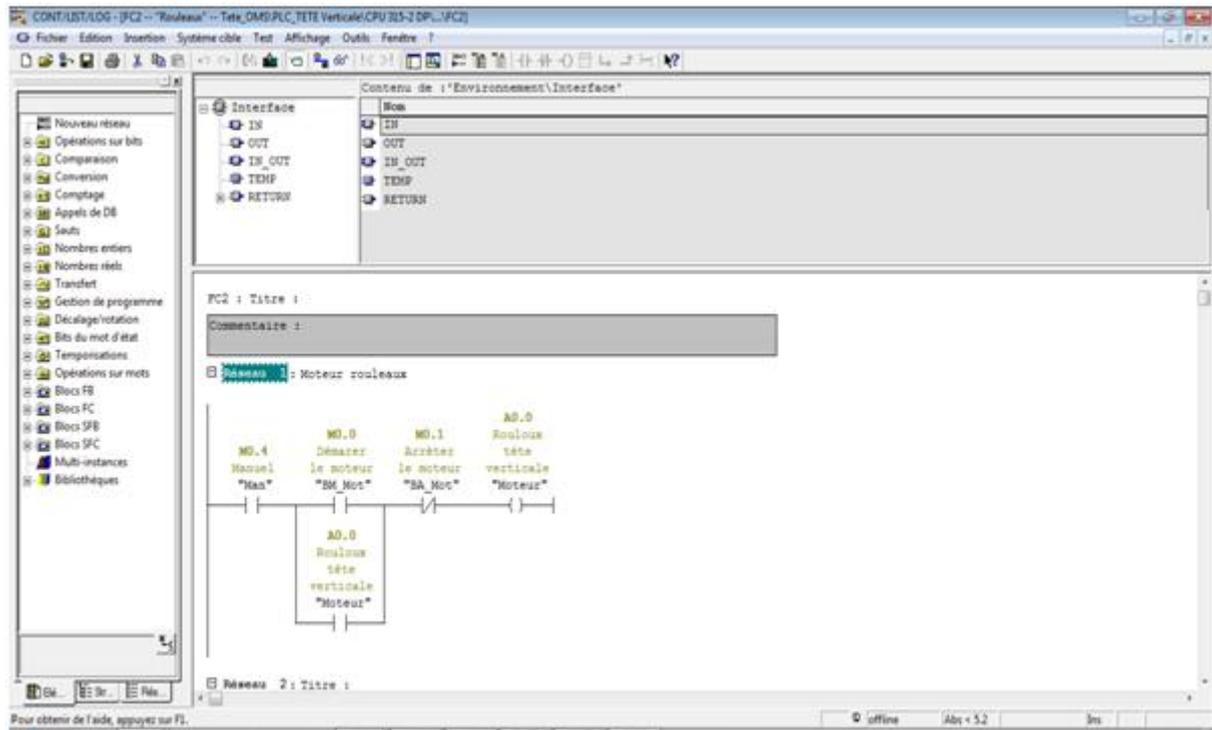


Figure 3.12 Le bloc FC2[13]

- Le bloc FC3 contient tous les séquences de Tête 1.

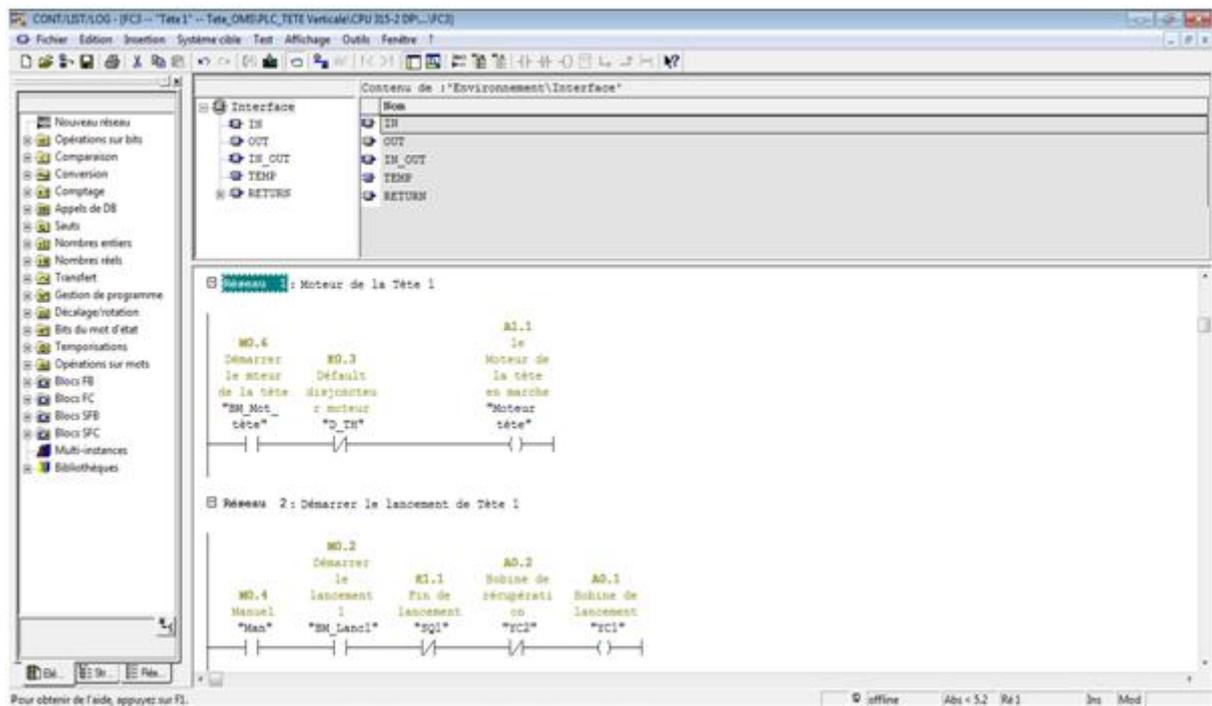


Figure 3.13 Le bloc FC3[13]

- Le bloc FC4 contient tous les séquences de Tête 2.

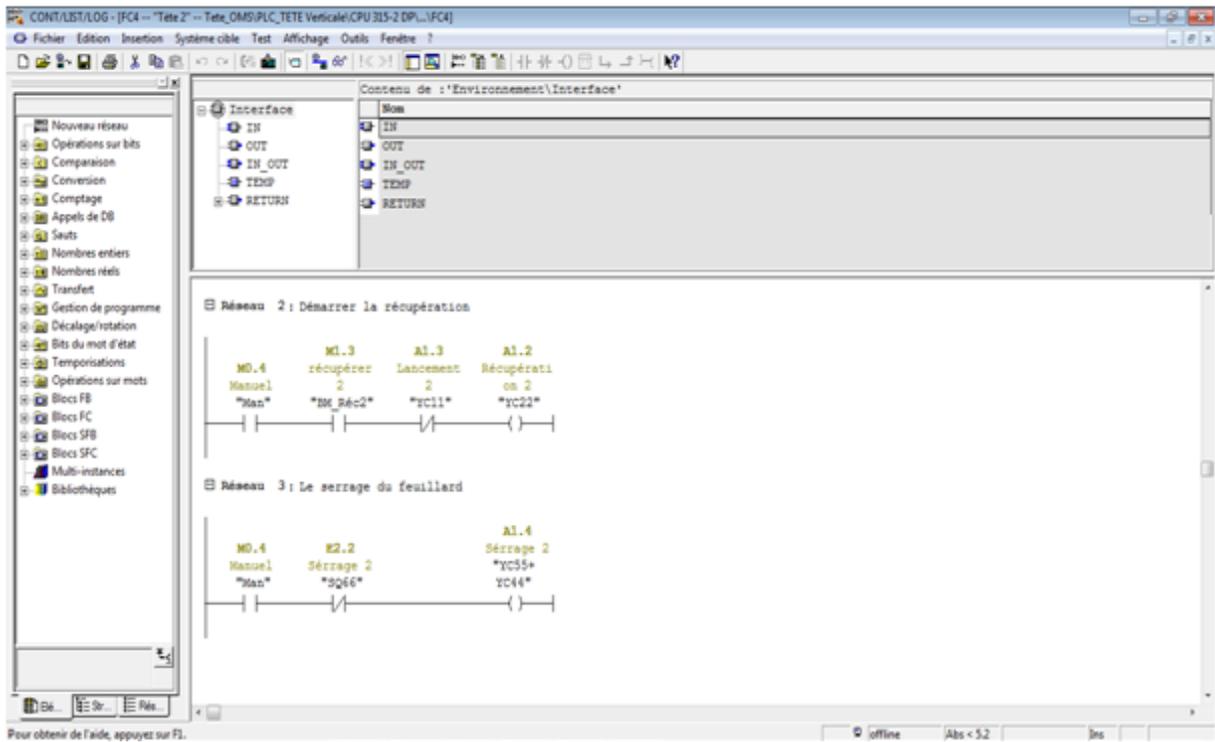


Figure 3.14 Le bloc FC4[13]

- Le bloc FC5 contient tous les séquences de machine de cerclage.

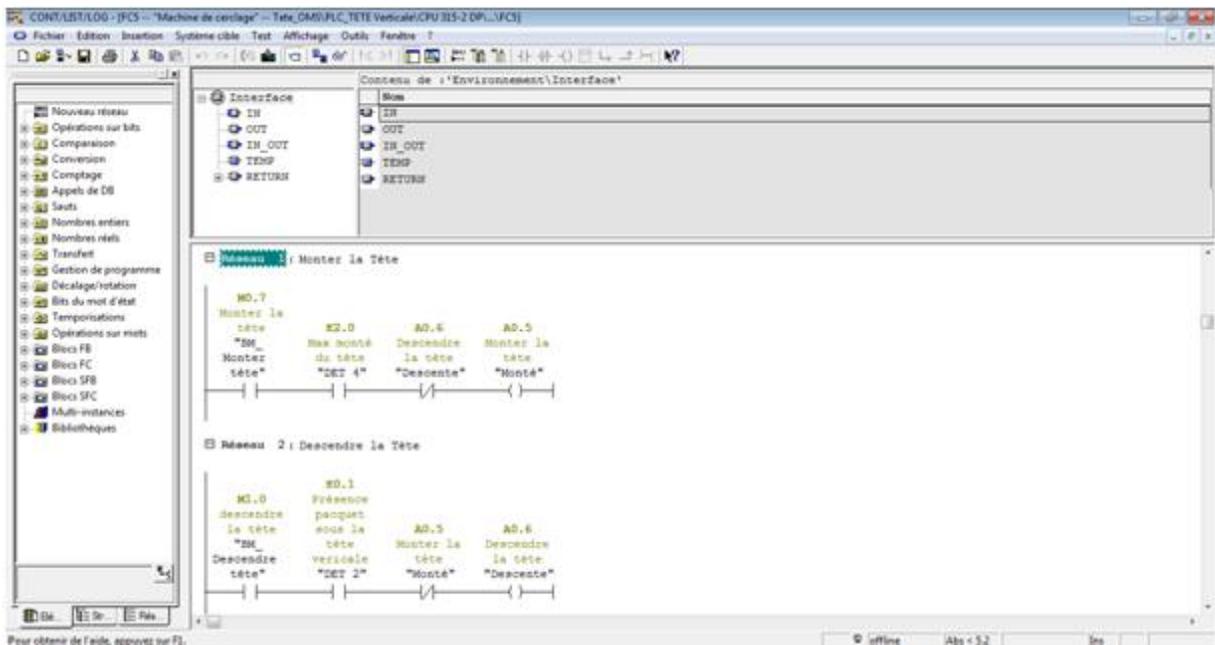


Figure 3.15 Le bloc FC5[13]

- Le bloc FC6 contient tous les séquences des alarmes.

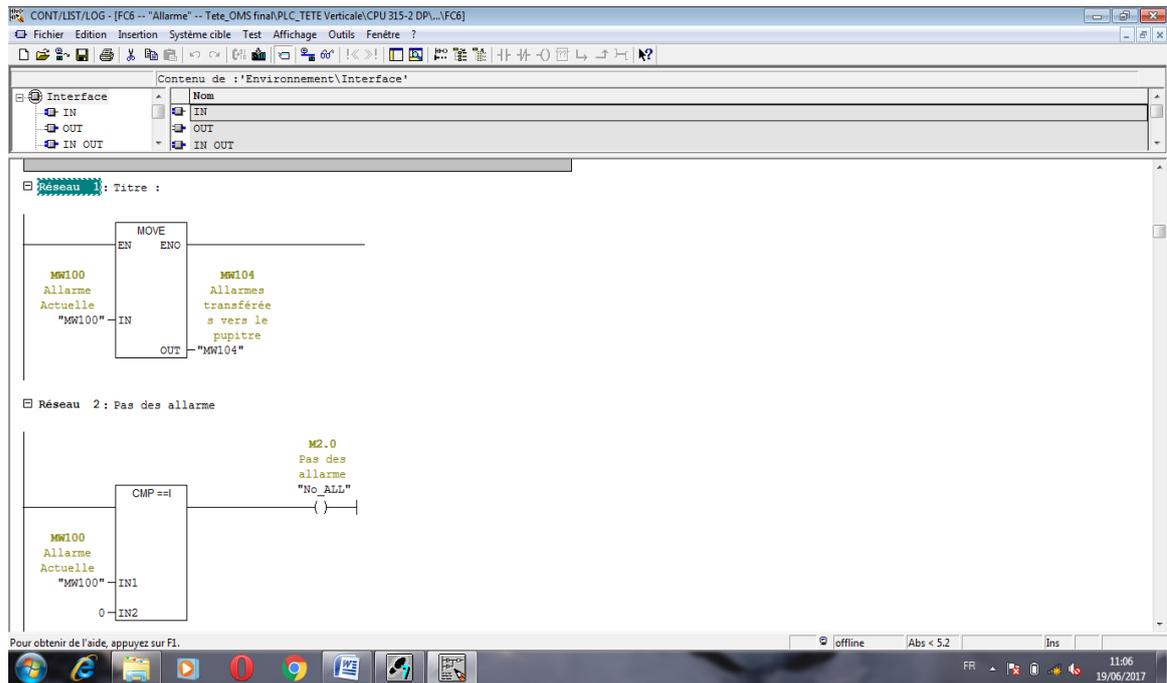


Figure 3.16 Le bloc FC6[13]

- Le bloc DB1 contient tous les données de cerceuse.

Adresse	Nom	Type	Valeur initiale	Commentaire
0.0		STRUCT		
+0.0	N_Prog	INT	0	N° du programme choisi pour la cerceuse
+2.0	Pos1_prog3	INT	0	
+4.0	Pos2_prog3	INT	0	
+6.0	Pos1_Prog1	INT	0	
+8.0	Pos2_Prog1	INT	0	
+10.0	Pos3_Prog1	INT	0	
+12.0	Pos4_Prog1	INT	0	
+14.0	Pos1_Prog2	INT	0	
+16.0	Pos2_Prog2	INT	0	
+18.0	Pos3_Prog2	INT	0	
+20.0	Pos4_Prog2	INT	0	
+22.0	Compteur	WORD	W#16#0	
=24.0		END_STRUCT		

Figure 3.17 Le bloc DB1[13]

- Table des variables continents tous les position du paquet sur le rouleau avec les numéros des programmes.

	Opérande	Mnémonique	Format d'affichage	Valeur d'état	Valeur de forçage
1	DB1.DBW 2	"Cercleuse".Pos1_prog3	DEC		180
2	DB1.DBW 4	"Cercleuse".Pos2_Prog3	DEC		260
3	DB1.DBW 6	"Cercleuse".Pos1_Prog1	DEC		140
4	DB1.DBW 8	"Cercleuse".Pos2_Prog1	DEC		180
5	DB1.DBW 10	"Cercleuse".Pos3_Prog1	DEC		220
6	DB1.DBW 12	"Cercleuse".Pos4_Prog1	DEC		260
7	DB1.DBW 14	"Cercleuse".Pos1_Prog2	DEC		180
8	DB1.DBW 16	"Cercleuse".Pos2_Prog2	DEC		220
9	DB1.DBW 18	"Cercleuse".Pos3_Prog2	DEC		260
10	DB1.DBW 20	"Cercleuse".Pos4_Prog2	DEC		300
11					

Figure 3.18 Table des variables[13]

III.5.1.4 Simulations des programmes en utilisant S7-PLCSIM

L'application S7-PLCSIM nous permet de simuler le fonctionnement d'un automate programmable S7-300. Nous pouvons tester nos programmes de commande à partir de S7-PLCSIM sans besoin de faire la liaison au matériel S7-300.

S7-PLCSIM fournit une interface utilisateur graphique permettant de visualiser et de modifier des variables du programme de commande, d'exécuter la CPU de simulation en mode Cycle unique ou Cycle continu, ainsi que de modifier l'état de fonctionnement de l'AP de simulation.

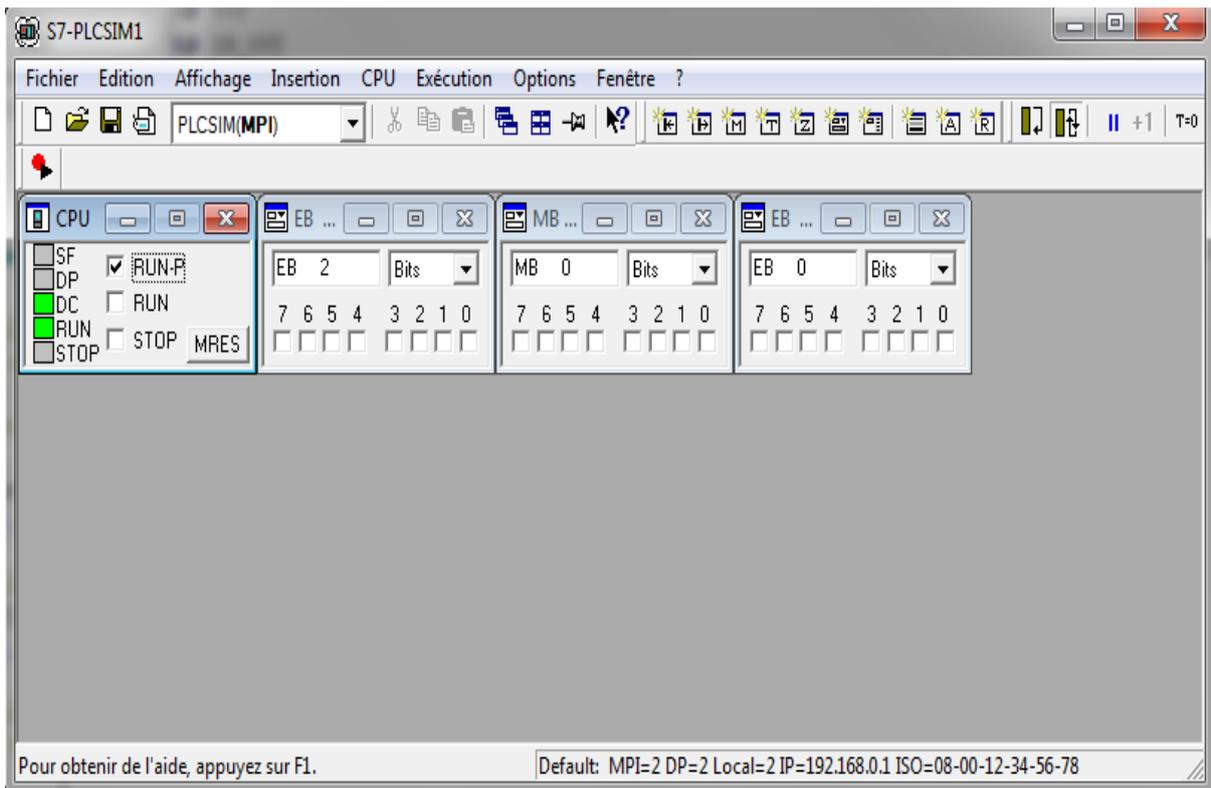


Figure 3.19 Simulation de programme avec PLCSIM[14]

III.5.1.5 Exemple de simulation

On a prend un exemple de simulation de moteur des rouleaux.

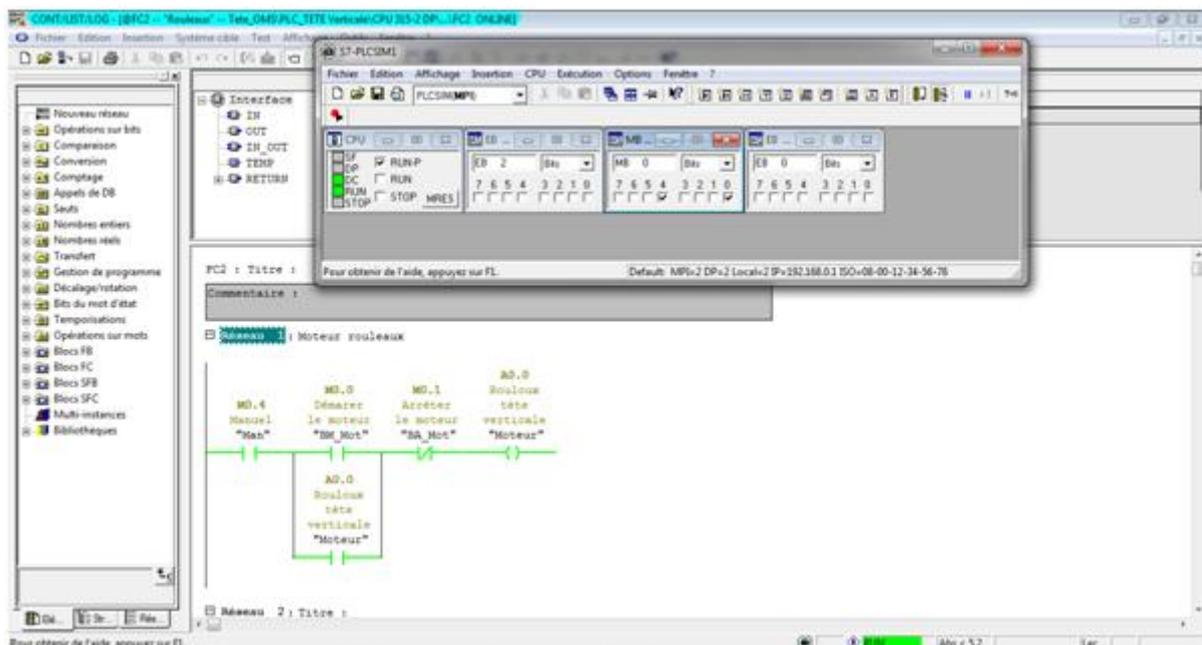


Figure 3.20 exemple de simulation[14]

III .5.2 La supervision avec Win CC flexible 2008

III 5.2.1 Description du logiciel de supervision Win CC :

WIN CC est un système polyvalent qui permet de réaliser des projets de visualisation et de contrôle commande dans le domaine de l'automatisation de la production et des processus.

Il offre des modules fonctionnels adaptés au monde industriel pour la représentation graphique, la signalisation des alarmes, l'archivage et la journalisation.

Avec couplage au processus performant, le WIN CC offre un rafraîchissement rapide des vues et un archivage de données fiable, il assure une haute disponibilité du système.

Le logiciel WIN CC même est une application 32 bits, développée avec une technique de pointe orientée objet.

III 5.2.2 Création de station HMI

Dans notre projet on a introduit un nouvel objet qui est la station HMI en choisissant le type de pupitre sur lequel, les informations seront transmises, pour notre application on utilise un SIMATIC PC 877 19'' Touche.

Pour la gestion de notre application on suivre les étapes suivantes:

a. Choisir le SIMATIC HMI

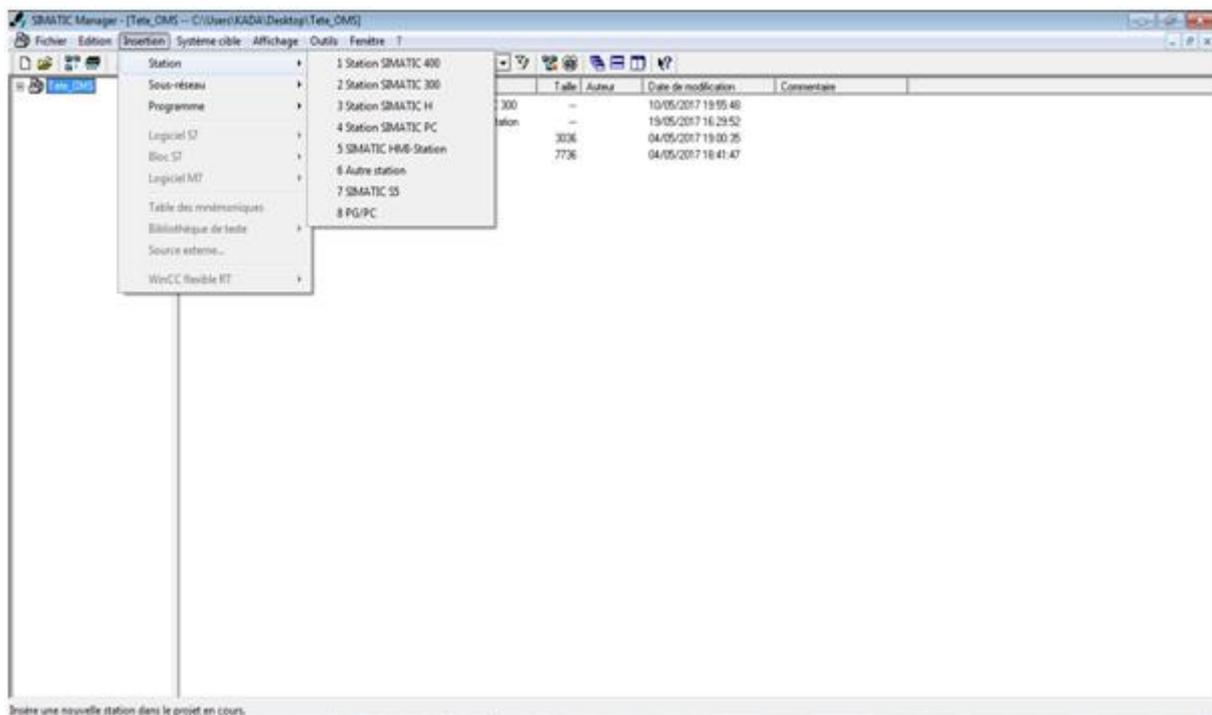


Figure 3.21 Choix SIMATIC HMI[14]

b. Configuration de SIMATIC HMI :

Le figure ci Dessau contient la configuration de SIMATIC HMI avec tous les composant

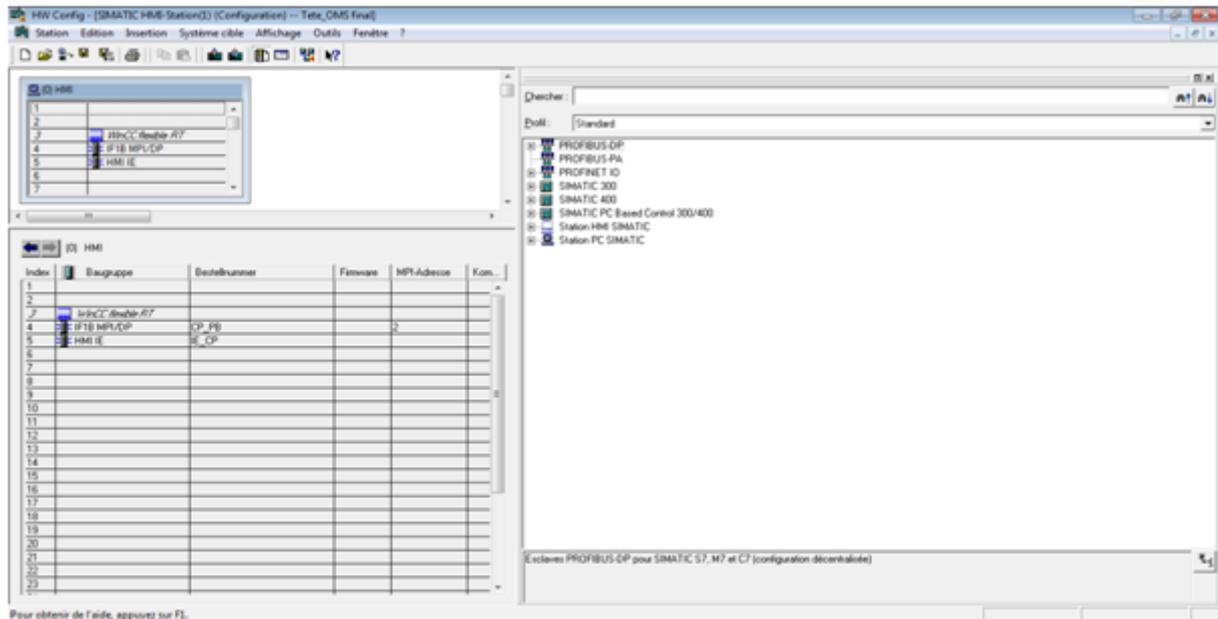


Figure 3.22 configuration du SIMATIC HMI[14]

III.5.2.4 Création e projet :

Pour crée le projet on suivre les étapes suivantes:

- a. les variables :** la figure 3.22. contient les variables utilisés dans notre système.

<i>Le nom</i>	<i>Adresse</i>	<i>Le type</i>
Active le cercluse	M 50.0	Bool
Active tête 1	M 30.0	Bool
Active tête 2	M 40.2	Bool
Démarré le moteur	M 1.12	Bool
Nmr de programme	DB1 DW13	Int
Manuel	M 0.4	Bool
Lancement 1/2	M 0.2/M 1.2	Bool
Récupération 1/2	M 0.3/M 1.3	Bool
Montre/décente	M 1.7/M0.7	Bool

Tableaux 3.1 :Tableaux des variables utilisés

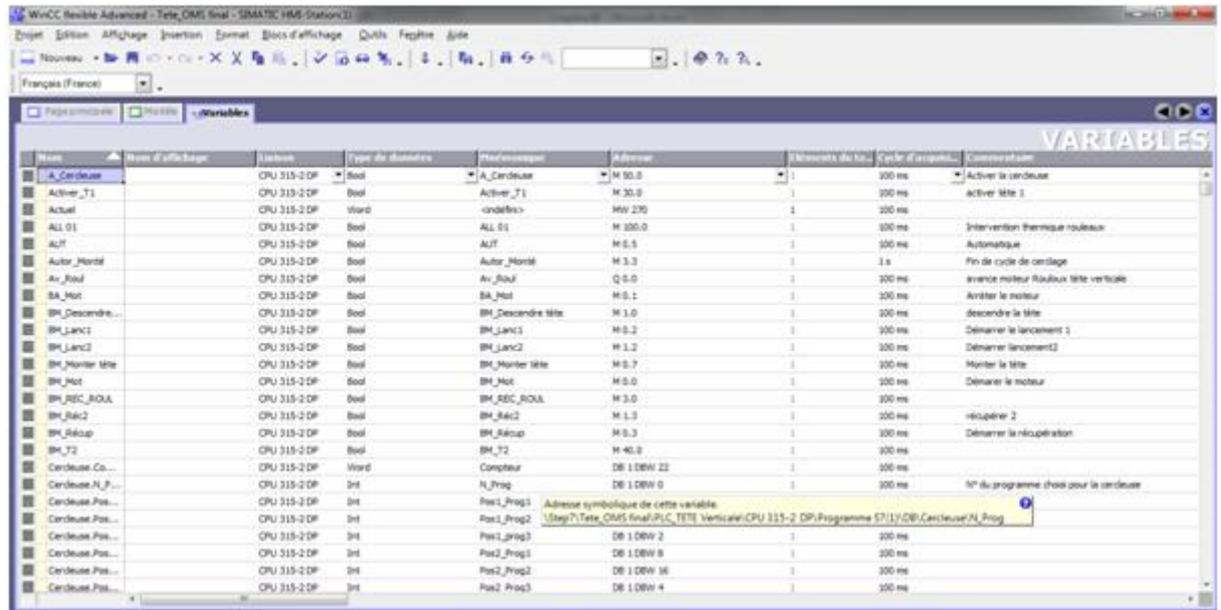


figure 3.23 création des variable[14]

b. Establishment of the liaison Automate- SIMATIC MP 317 15” Touch :

La liaison est établie en choisissant le protocole de communication qui est dans notre cas MPI.

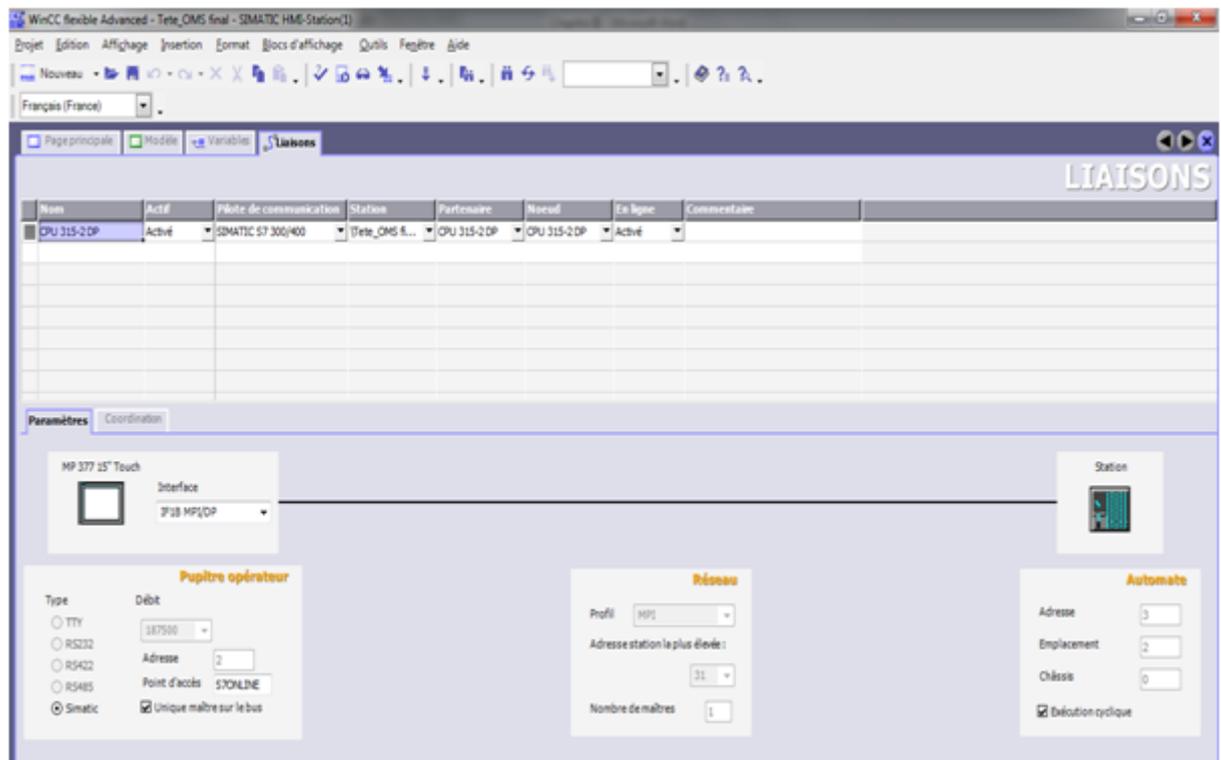


Figure 3.24 la liaison Automate- SIMATIC MP 317 15”[14]

c. Création des applications de simulation:

La plateforme suivante (fig3.24) représente les menus de commande principale a utilisé pour contrôle le système tête cerclage, composé de 4 menus :



Figure 3.25 page principale[15]

- Application de manuel (fig.3.25): cette commande nous permettre de d'avancer manuellement les rouleaux, monter et descende de la tête et lancement de chaque tête séparément.

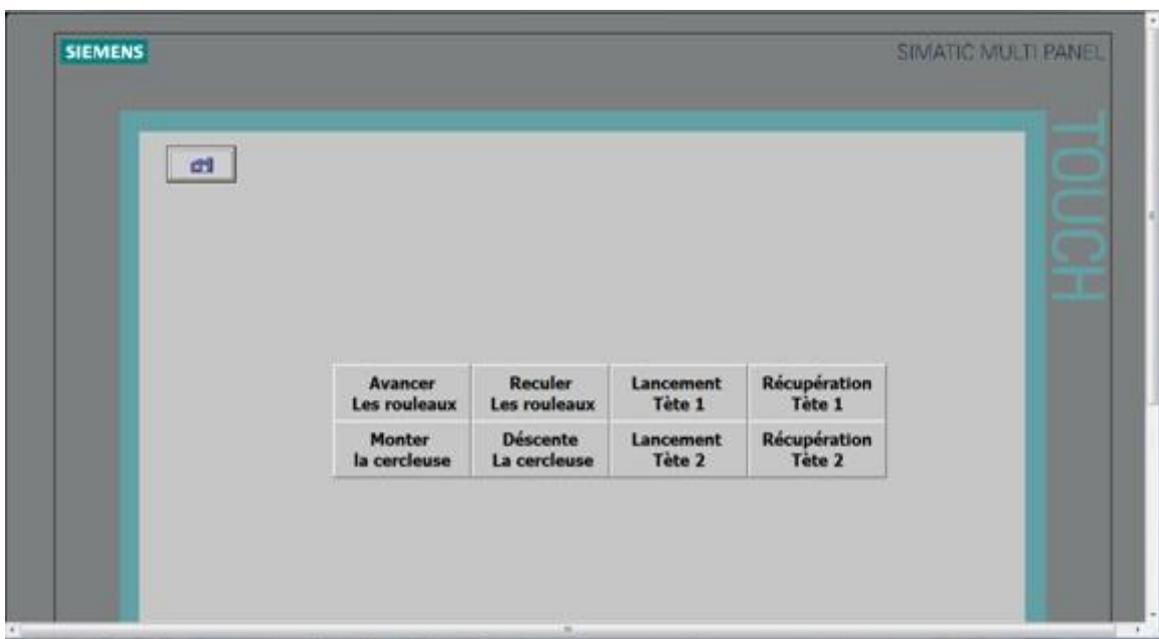


Figure 3.26 Application de manuel[15]

- Application des choix des têtes : cette plateforme nous permet de choisir le nombre de tête a utilisé au cours de fonctionnement du système.

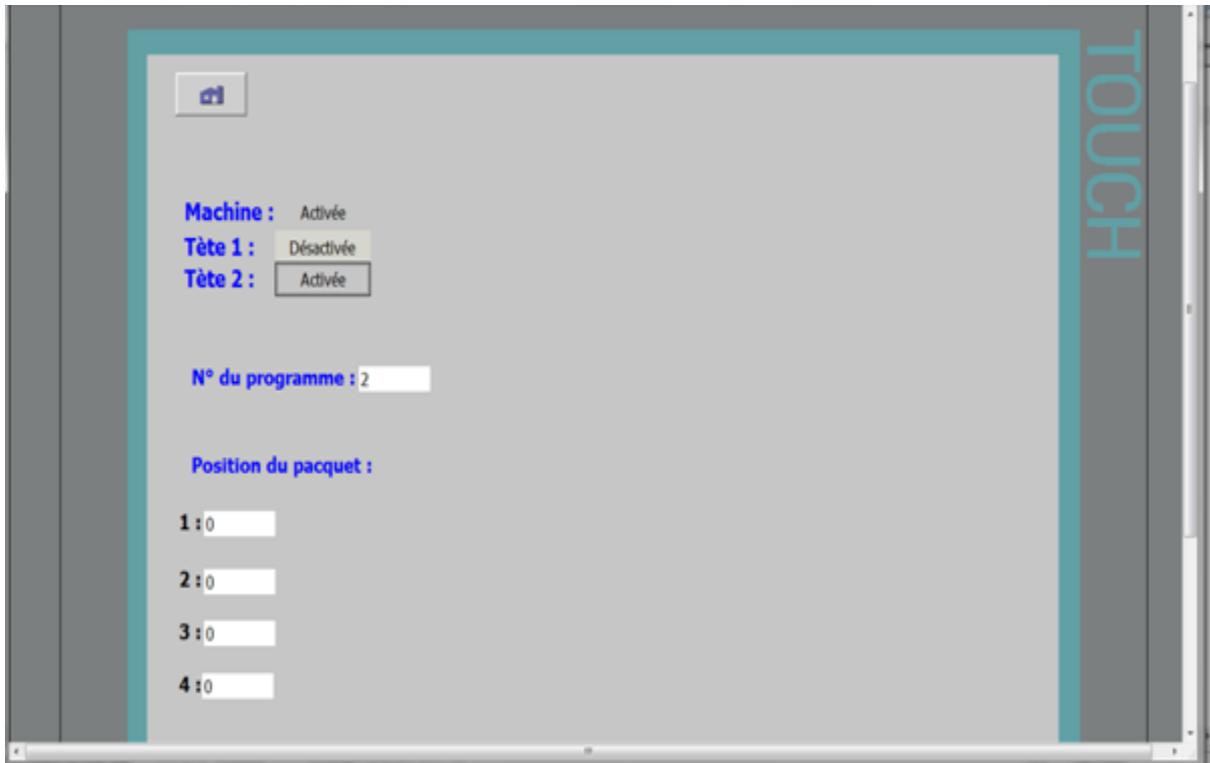


Figure 3.27 choix de tête[15]

- Application de monitor : cette plateforme nous permet d'expliquer le système qu'on a proposé et vitrification tous les étapes de cerclage.



Figure 3.28 monitor. [15]

- Application des alarmes :cette plateforme nous permettre d'affiché tous les alarmes de système.

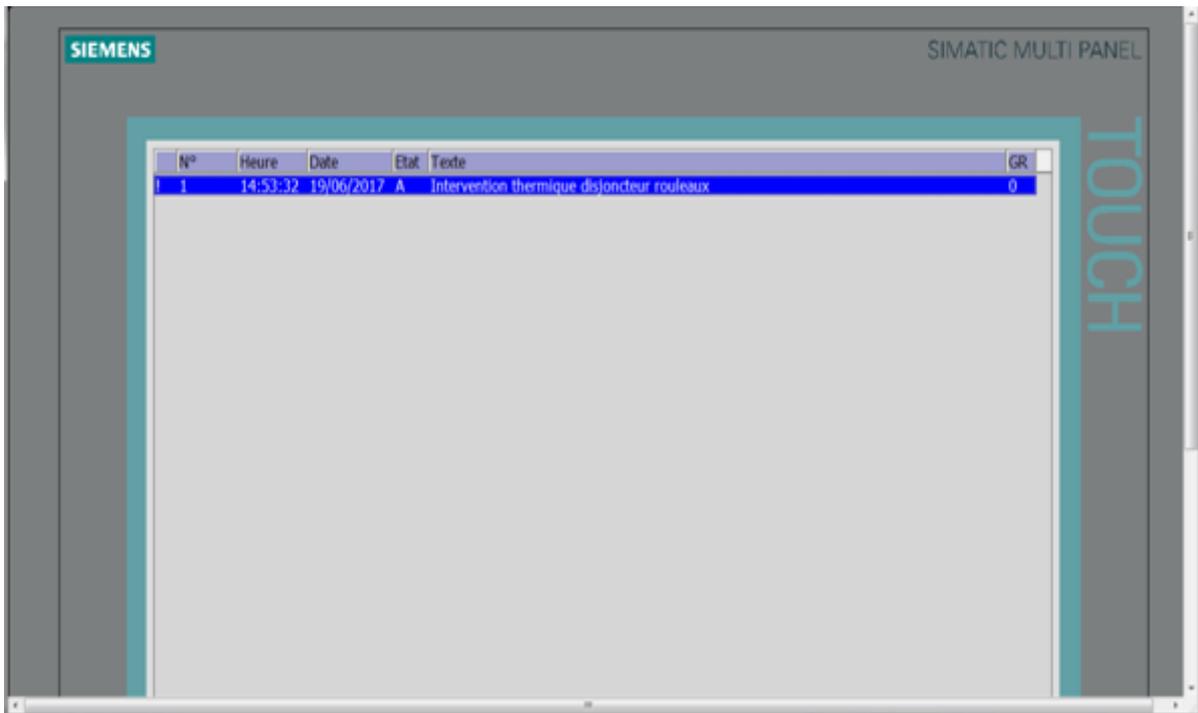


Figure 3.29 les alarmes[15]

III.6 Système proposé

L'application de monitor représenter le système qu'on a proposé (figure 3.26) :

Sur la table des rouleaux on a un détecteur qui représente la présence du paquet. le détecteur donne l'ordre aux rouleaux pour marche en avance et aux l'encodeur pour commencer à calculer la position actuelle du paquet (figure3.12).Lorsque la paquet a été marche va activé un douzième détecteur qui représente la présence du paquet sous la tête verticale dans ce cas il y a trois système possible (figure 3. 25):

- a. Système 1 représente les deux têtes en marche :

Les deux têtes faire un lancement sur deux rangé différent lorsque la détecteur arrêt monte tête est activée et après va décente jusque le détecteur arrêt décente la tête a activé faire une récupération suivre le serrage jusque-là détecteur le détecteur SQ6 indique la tête est monté, et le même pour le douzième cycle. Dans ce cas on a deux positions.

- b. Système 2 représente la tête 1 et marche : la même opération que le système 1 sauf avec une tête et dans ce cas il y a quatre position.
- c. Système3 représente la tête 2 et marche : les mêmes opérations que le système 2 sauf les positions de paquet a été défèrent.

En fin de cycle on a un détecteur qui indiqué le fin cycle après cette signale le paquet quitte la tête.

III.7 Analyse

Dans ce projet on a travaillé avec le logiciel STEP7 le simulateur PLCSIM pour la simulation et la supervision avec Win CC flexible par les étapes suivant :

1. La table de mnémonique: sur ce table de mnémonique on a déclaré tous les entres et les sortie et les mémontant nécessaire pour travail (figure 3.8).
2. Création les programme sur les blocs :
 - Blok d'organisation OB : dans ce bloc on a crée tout les appels des blocs FC et le programme de manuel automatique (figure 3.10).
 - Bloc de fonction FC1 : ce bloc contient le programme de choix de tête (figure 3.11).
 - Bloc de fonction FC2 : ce bloc contient le programme de moteur de rouleaux (figure 3. 12).
 - Bloc de fonction FC3 : ce bloc contient le programme de la tête 1 (figure 3.13).
 - Bloc de fonction FC4 :ce bloc contient le programme de la tête 2 (figure 3.14).
 - Bloc de fonction FC5 :ce bloc contient le programme de machine de cercluse (figure 3.15).
 - Bloc de fonction FC6 :ce bloc contient le programme des alarmes (figure3.16).
 - Bloc de donnée DB1 : ce bloc représente tous les donnée de systèmes(les programmes) (figure 3.17).
3. Création du table de variable (figure 3.18).
4. On a insère application de PLCSIM et mètre automate en position RUNP (figure 3.19).
5. Création tous les applications qu'on a besoin sur le WinCC flexible pour la simulation figure 3.24 jusque (figure 3.27) .
6. Chargé tous les blocs des programme sur PLCSIM.

III.8 Conclusion :

L'objectif de ce chapitre est définir les problèmes de la machine et la solution proposée dans ce travail. Et on a utilisé le logiciel de programmation STEP7, le simulateur PLCSIM et le logiciel de supervision Win CC flexible 2018.ET à programmer en langage LADDER.

Conclusion générale

Nous avons fait notre mise en situation professionnelle dans l'entreprise briqueterie groupe lazrag, qui possédant une importante capacité de production en algérie .

Durant toute la période du stage nous avons eue la possibilité de découvrir le milieu industrielle, et ses installations, mais le plus important pour nous c'est de voir de plus près et de manipuler pratiquement toute chose en relation avec notre domaine d'application.

Le travail apporté dans cette thèse :

1. Exposer les étapes de progression de la technologie de fabrication de brique dans l'objectif de connaître la description de processus de fabrication des briques.
2. Etudier les informations nécessaires et les caractéristiques de la tête cerclage TR18 construites par l'Officina Meccanica Sestese S.p.A .Et contient toute les descriptions fonctionnelle de cycle de travail de ce tête.
3. Définir les problèmes de la machine et les solutions proposées. Dans ce travail on a utilisé le logiciel de programmation STEP7, le simulateur PLC SIM et le logiciel de supervision Win CC flexible 2008. Et à programmer une automate en langage LADDER.

Référence bibliographiques

- [1] Document de briqueterie lazrag, MOSTAGHANEM, 2002.
- [2] Document « usine de fabrication de briques céramique », Cahier des charges, Janvier 2013
- [3] F.El Fgaier « Conception, production et qualification des briques en terre cuite et en terre crue » document, 2015.
- [4] M.DJOUHRI « convection d'une brique à base de sable de dune », mémoire magister, faculté des sciences et sciences de l'ingénieur, OUARGLA, 2007.
- [5] A. SAAD « Automatisation des convoyeurs du combustible pour les chambres de combustion des séchoirs», mémoire Master ,Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Maroc ,2013.
- [6] M .MADDEREG, « fabrication des Briques en terre cuite et de tuiles », document, 2007.
- [7] L. ALVISET, Matériaux de Terre Cuite "Techniques de l'Ingénieur", document, 1994.
- [8] A. KOMAR, Matériaux et Élément de Construction, document, 1978.
- [9] Manuel d'usage, document manuel machine, Série TR, oms ITALY ,2015.
- [10] Emploi de la machine_RG08_FR, document machine, Série TR, oms ITALY, 2015.
Instructions pour l'usage, l'entretien et la réparation, oms ITALY, 2015.
- [11] Cerclage TR14, TR14HD, TR18 et TR19HT, construites par l'Officina Meccanica
- [12] Sestese S.p.A, document , oms ITALY ,2015.
La cerceuse verticale mod. 08RP,document , oms ITALY ,2015.
- [13] SIEMENS, « Programmation avec STEP 7 », SIMATIC, 2008.
- [14] SIEMENS, « S7PLCSIM, Testez vos programmes », SIMATIC, 2008.
- [15] SIEMENS, « WinCC flexible 2008 », SIMATIC HMI, 2008.

Annexe A

1 . Recherche et élimination des pannes :

1.1 Généralités :

Cette partie contient la diagnostique relative aux pannes qui peuvent se vérifier pendant l'usage de la tête de cerclage, ou aux dommages qu'on peut rencontrer sur le produit emballé.

Pour chaque panne sont indiquées les causes probables et les relatives actions correctives.

1 . 2 Recherche causes et action corective des défauts

A. le moteur :

DEFAUT	CAUSE PROBABLE	ACTION CORECTIVE
Le moteur ne tourne pas..	Ouverture de l'interrupteur thermique. Câblage erroné du moteur.	Contrôler l'interrupteur thermique du tableau
Le moteur tourne dans le faux sens.	Câblage erroné du moteur.	Contrôler le câblage du moteur.

B. Les roues :

DEFAUT	CAUSE PROBABLE	ACTION CORECTIVE
Les roues de traction ne tournent pas pendant la phase de lancement.	Friction YC1 défectueuse Obstacles mécaniques.	Régler l'entrefer de la friction YC1. Remplacer la friction YC1. Vérifier que le câblage de la friction YC1 est correct. Vérifier que les roues de

<p>Les roues de traction tournent pendant la phase de lancement, mais glissent sur le feuillard (continue).</p>	<p>Rupture des courroies de transmission.</p> <p>Obstruction des passages du feuillard.</p> <p>Pincés fermés.</p> <p>Réglage erroné du petit rouleau moleté.</p> <p>Tête de cerclage pas en phase.</p> <p>Déroutement de la bobine du feuillard entravé.</p> <p>Feuillard tordu ou déformé.</p>	<p>traction sont libres de tourner et éliminer des éventuels obstacles mécaniques.</p> <p>Contrôler que les courroies externes de transmission ne sont pas rompues et, si rompues, les remplacer.</p> <p>Contrôler que tous les passages du feuillard sont libres.</p> <p>Contrôler la distance entre les Pincés et la plaque mobile. Nettoyer la tête de cerclage et lubrifier le groupe des pincés.</p> <p>Régler la distance entre le petit rouleau moleté et la roue de traction.</p> <p>Contrôler la phase de la tête de cerclage avec les indices de calage.</p> <p>Contrôler le bout de feuillard et la déconnexion du frein du porte-bobine (si présent) pendant la phase de lancement.</p> <p>Remplacer le bout de feuillard en dommageé.</p> <p>Remplacer toute la bobine si le feuillard présente des défauts de construction.</p>
<p>Rotation d'une seule roue de traction pendant la phase de lancement et de récupération.</p>	<p>Rupture de la courroie interne dentée</p>	<p>Remplacer la courroie interne dentée.</p> <p>Contrôler l'entrefer des frictions YC1 et YC2.</p>
<p>Les roues de traction ne tournent pas pendant la phase de récupération.</p>	<p>Friction YC2 défectueuse .</p> <p>Obstacles mécaniques.</p> <p>Rupture des courroies de</p>	<p>Régler l'entrefer de la friction YC2.</p> <p>Remplacer la friction YC2 .</p> <p>Vérifier que le câblage de la Friction YC1 est correct .</p> <p>Vérifier que les roues de Traction sont libres de tourner et éliminer des éventuels obstacles mécaniques.</p>

<p>A la fin de la récupération (feuillarden contact avec le paquet) les roues de traction continuent à glisser sur le feuillard.</p>	<p>transmission.</p> <p>Fonctionnement erroné du secteur mobile.</p> <p>Fonctionnement erroné du senseur SQ4 .</p> <p>Si la fin de la récupération est à temps, le temps programmé résulte être excessif .</p> <p>Secteur mobile utilisé .</p> <p>Guide feuillard .</p>	<p>Contrôler que les courroies externes de transmission ne sont pas rompues et si rompues, les remplacer.</p> <p>Contrôler le réglage de la distance entre le petit rouleau moleté et la roue de traction.</p> <p>Contrôler la distance entre le secteur mobile et la plaque postérieure .</p> <p>Contrôler que le senseur SQ4 ne soit pas brûlé ou de toute façon défectueux.</p> <p>Réduire le temps du temporisateur du tableau électrique .</p> <p>Contrôler l'usure de la bosse du secteur mobile et si excessive, la remplacer.</p> <p>Contrôler l'usure de la bosse des guides-feuillards et si excessive les remplacer.</p>
--	---	---

C. Le feillard :

DEFAUT	CAUSE PROBABLE	ACTION CORECTIVE
Le feillard n'est pas tendu (continue).	Distance entre le rouleau presseur et roue de traction pas correcte.	Contrôler les réglages du rouleau presseur .
	Tête pas en phase.	Contrôler la position de l'indice de l'arrêt de refroidissement.
Le feillard n'est pas serré.	Friction YC3 défectueuse.	Régler l'entrefer de la friction YC3. Remplacer la friction YC3.
	Présence du signal de la fin du serrage pendant tout le cycle.	Vérifier le fonctionnement correct de la carte AP2 et de la cellule de chargement BP1 ou du micro-interrupteur SQ6.
	Frictions YC4 et YC5 défectueuses.	Régler l'entrefer des frictions YC4 et/ou YC5 . Remplacer les frictions YC4 et/ou YC5 .
Le feillard se casse pendant le serrage.	Tension trop élevée.	Réduire la valeur de serrage programmée.
	Manque du signal de fin serrage.	Vérifier le fonctionnement correct de la carte AP2 et de la cellule de chargement BP1 ou du micro-interrupteur SQ6.
	Obstacles mécaniques.	Lubrifier la crémaillère et vérifier qu'elle est libre de glisser à l'intérieur du tube.

<p>Le feuillard en tension sort des pinces (continue).</p>	<p>Réglage erroné des pinces.</p>	<p>Contrôler la pré charge des ressorts des pinces. Remplacer les ressorts s'ils sont défectueux.</p> <p>Contrôler la distance entre les pinces et la plaque mobile.</p>
<p>Le feuillard n'est pas complètement coupé ou bien la coupe n'est pas parfaite.</p>	<p>Plaque mobile de contraste cassée.</p> <p>Denture des pinces et de la plaque mobile de contraste usée.</p> <p>Lames de coupe usées.</p>	<p>Contrôler que la pièce en saillie de contraste de la plaque mobile n'est pas cassée . Si nécessaire, remplacer la pièce. Contrôler la pré charge des ressorts des pinces .</p> <p>Contrôler les petites dents des pinces et de la plaque de contraste. Remplacer les pièces, si usées.</p>
<p>Le feuillard n'est pas correctement soudé.</p>	<p>Premier pincement monté de façon erronée.</p> <p>Lame soudante pas réglée correctement.</p> <p>Lame soudante sale.</p> <p>Température de soudage erronée.</p> <p>Résistances de la lame soudante défectueuses .</p> <p>Pince centrale pas réglée correctement</p>	<p>Contrôler le profil tranchant de la lame de coupe et de la première pince. Remplacer les pièces si usées s.</p> <p>Contrôler que la première pince est montée avec le profil tranchant à côté de la lame de coupe. Si la pince résulte montée de façon erronée, il faut la faire tourner de 180°.</p> <p>Régler la position de la lame soudante .</p> <p>Nettoyer la lame soudante avec l'option de nettoyage lame (si installée).</p> <p>Changer la valeur de la température de soudage.</p> <p>Contrôler les résistances de la lame soudante et si nécessaire la remplacer</p> <p>Contrôler la pré charge du ressort de la pince . Remplacer le ressorts . il est défectueux.</p>
<p>Le feuillard n'est pas correctement soudé.</p>	<p>Plaque mobile de contraste cassée .</p>	<p>Contrôler la distance entre la pince centrale et la plaque de contraste.</p>

<p>Le feillard est lancé régulièrement, mais la tête de cerclage n'exécute pas le premier pincement.</p> <p>Feillard pas aligné.</p>	<p>Phase de la tête de cerclage pas correcte. Paramètres erronés du thermorégulateur.</p> <p>Senseur SQ1 défectueux.</p> <p>Centreurs feillard réglés de façon erronée.</p>	<p>Contrôler que la pièce en saillie de contraste de la plaque mobile n'est pas cassée. Si nécessaire, remplacer la pièce. Contrôler la pré charge des ressorts des pinces .</p> <p>Contrôler la position de l'indice des arrêts de refroidissement.</p> <p>Contrôler que les paramètres du thermorégulateur sont corrects.</p> <p>Contrôler que le senseur SQ1 ne Soit pas brûlé.</p> <p>Contrôler le réglage du levier arrivée du feillard par rapport à la position du senseur SQ1 .</p> <p>Contrôler que le levier du senseur SQ1 est libre de tourner.</p> <p>Contrôler le réglage des castrateurs.</p>
--	---	--

D. La lame soudante :

DEFAUT	CAUSE PROBABLE	ACTION CORECTIVE
<p>La lame soudante ne se réchauffe pas (continue).</p>	<p>Réglage erroné du thermorégulateur.</p> <p>Les résistances ne réchauffent pas.</p>	<p>Contrôler les paramètres de soudage du thermorégulateur .</p> <p>Remplacer le thermorégulateur si défectueux.</p> <p>Vérifier que le câblage des résistances est correct.</p> <p>Remplacer les résistances brûlées.</p>

E. La tête de cerclage :

DEFAUT	CAUSE PROBABLE	ACTION CORECTIVE
La tête de cerclage n'effectue pas l'arrêt en phase.	<p>Tête de cerclage pas en phase.</p> <p>Distance entre les senseurs SQ2 et SQ3 avec les respectives cames pas correcte.</p> <p>Senseurs SQ2 et SQ3 pas branchés correctement ou abîmés.</p> <p>Friction YC6 ou frein YB7 défectueux .</p> <p>Frein YB7 et/ou friction YC6 sales d'huile.</p>	<p>Contrôler la phase de la tête de cerclage .</p> <p>Contrôler la phase de la tête de cerclage .</p> <p>Contrôler le réglage de la distance entre les senseurs SQ2 et SQ3 et les respectives cames .</p> <p>Contrôler le branchement des senseurs SQ2 et SQ3 et leur fonctionnement correct. Remplacer les composants si nécessaire.</p> <p>Contrôler l'entrefer de la friction YC6 et du frein YB7 .</p> <p>Remplacer le frein YB7 .</p> <p>Contrôler si le réducteur a des pertes d'huile. Remplacer les garnitures si on rencontre des pertes .</p>

F. Les courroies :

DEFAUT	CAUSE PROBABLE	ACTION CORECTIVE
Les courroies glissent sur les poulies.	<p>Tension des courroies insuffisante.</p> <p>Courroies usées .</p> <p>Obstacles mécaniques.</p> <p>Connexion de plusieurs frictions en même temps.</p>	<p>Augmenter la tension des courroies.</p> <p>Contrôler l'état des courroies et si nécessaire les remplacer .</p> <p>Contrôler que tous les organes mécaniques sont libres et qu'il n'y a pas d'obstacles.</p> <p>Vérifier le câblage correct des frictions et vérifier l'entrefer des frictions .</p>

Remarque : Si les actions correctives n'éliminent pas la panne, on conseille de consulter les techniciens spécialisés de la OMS , en indiquant , outre à la description de la panne, les conditions de fonctionnement de la tête de cerclage.

Annexe B

Pupitre SIMATIC PC 877 19" Touch.

Représente l'entrée dans la classe des plateformes multifonctionnelles. Elles offrent une exécution optimale. Basé sur le logiciel de conception d'interface homme-machine Win CC, puissant et riche sous le SE Windows, elles sont caractérisées par flexibilité et possibilités de connectivité variées.

Caractéristique technique :

La figure suivante montre pour exemple le panneau du modèle 15 pouces.

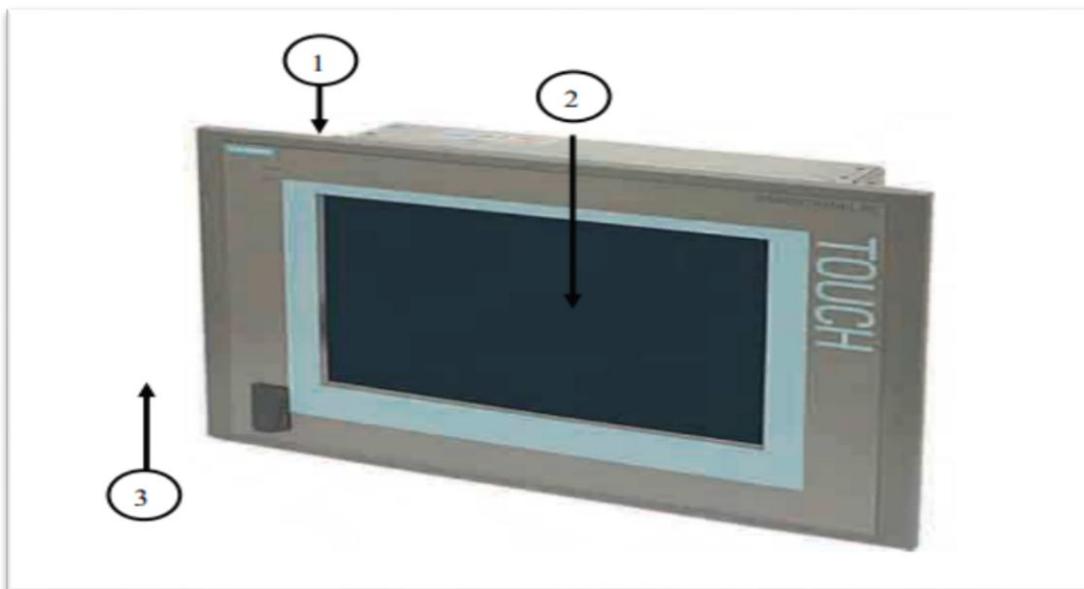


Figure 01

- 1-Unité centrale.
- 2- Unité de dialogue.
- 3-Interface USB.

Annexe C

Automate S7-300

Le S7-300 est l'automate conçu pour des solutions dédiées au système manufacturier et constitue à ce titre une plate-forme d'automatisation universelle pour des applications avec des architectures centralisées et décentralisées. L'innovation est permanente et se manifeste par exemple dans le développement continu de la gamme des CPU avec entre autres des nouveaux modèles orientés sécurité, motion control ou avec interface Ethernet/PROFINet intégrée. Le S7-300 trouve des applications dans des industries comme l'automobile, la construction OEM, l'emballage, l'agro-alimentaire, la plasturgie. Il peut également s'intégrer dans des solutions compactes avec HMI ou dans des têtes de station pour traitement intelligent décentralisé.



Figure 02