

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou



Faculté de Génie Electrique et d'Informatique
DEPARTEMENT d'AUTOMATIQUE

Mémoire De Fin D'Etudes

En vue de l'obtention du diplôme

de MASTER PROFESSIONNEL EN AUTOMATIQUE

OPTION : Automatique et Informatique Industrielles

Présenté par
AFLIHAOUI Kahina
BECHA Achour

Mémoire dirigé par **M. Haddouche Rezki**

Thème

**Etude et Amélioration du fonctionnement et de la commande
de la presse transfert 630 2MR-TR3 .**

Mémoire soutenu publiquement le 25 septembre 2014 devant le jury composé de :

M kheirddine SAIDI

M Rezki HADDOUCHE

M Moussa CHARIF

M Mourad ALLAD

Remerciements

Une pensée pieuse à Dieu qui a éclairé notre chemin et mené vers la concrétisation de ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer nos profondes gratitude à notre promoteur Mr : R. Haddouche pour avoir accepté de diriger ce travail. On le remercie sincèrement pour ses conseils, sa patience et sa disponibilité tout au long de notre projet.

Nous exprimons également notre gratitude à tous les enseignants qui ont contribué à notre formation.

Nous exprimons aussi notre gratitude à Mr B.BOUGUEDOUR et Mr T.AMMOUR pour leur disponibilité, leur aide, Ainsi que tout le personnel de département maintenance.

Enfin, nos remerciements les plus sincères à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce mémoire.

SOMMAIRE

Introduction générale.....	1
Chapitre I : Etude et description de la chaine de production	
I.1 Introduction.....	2
I.2 Description des différentes parties de la chaine de production.....	2
I.2.1 Le blocDérrouleur	3
I.2.2 Le bloc redresseur	5
I.2.3 Le bloc fosse	6
I.2.4 Le bloc aménage	6
I.2.5 Le bloc presse	7
I.3 Les prés-actionneurs, les actionneurs et les capteurs de la chaine de production.....	10
I.3.1 Les prés-actionneurs	10
I.3.2 Les actionneurs	13
I.3.3 Les capteurs	19
I.4 Description de fonctionnement de la chaine de production.....	23
I.5 Conclusion	27
Chapitre II : Description du système de commande actuel	
II.1 Introduction	28
II.2 la partie commande.....	28
II.2.1 les pupitres de commandes	28
II.2.2 L'armoire électrique	34
II.2.3 Les lacunes enregistrées dans le système de commande actuel	41
II.3 Conclusion	42
Chapitre III: Nouveau système de commande	
III.1 Introduction	43
III.2 Les améliorations proposées	43
III.2.1 Installation d'un troisième capteur	43
III.2.2 Amélioration dans la phase de préparation de la bobine.....	43
III.2.3 Remplacement de S5 par S7.....	43
III.3. Le grafcet.....	46
III.3.1 Définition	46
III.3.2 Niveau d'un grafcet.....	46
III.3.3 Structures de base d'un grafcet	47

III.3.4.Règles d'évolution d'un grafcet	47
III.4 Conclusion.....	48
Chapitre IV : Configuration matérielle et supervision	
IV.1 Introduction.....	49
IV.2 Configuration matérielle	49
IV.3 La supervision industrielle	51
IV.3.1 Définition de la supervision	51
IV.3.2 Avantage de la supervision	51
IV.4 Le logiciel de supervision WinCC flexible 2008.....	51
IV.5 Développement d'une plate-forme de Supervision pour la presse de transfert	51
IV.5.1 Vue d'accueil	52
IV.5.2 Première vue	52
IV.5.3 Vue de pupitre 1	53
IV.5.4 Vue de pupitre 2.....	54
IV.5.5 Vue de pupitre 3	54
IV.5.6 Vue des alarmes	55
IV.6 Conclusion	55
Conclusion générale	56

I. LES FIGURES

FIGURES DE CHAPITRE I

Figure I.1 Schéma synoptique de la chaîne de production.....	2
Figure I.2 Le Chariot mobile.....	3
Figure I.3 Les mandrins machoires.....	3
Figure I.4 Le Rouleau presseur.....	4
Figure I.5 Schéma explicatif de redresseur.....	5
Figure I.6 Le redresseur.....	5
Figure I.7 La fosse.....	6
Figure I.8 Le bloc aménage.....	7
Figure I.9 La presse.....	7
Figure I.10 Tapis d'évacuation des déchets.....	9
Figure I.11 Le schéma d'un vérin à simple effet.....	13
Figure I.12 Le schéma d'un vérin à double effet.....	14
Figure I.13 Le schéma d'un moteur asynchrone.....	16
Figure I.14 Schéma d'un moteur à courant continu.....	17
Figure I.15 Les capteurs mécaniques.....	20
Figure I.16 Le capteur photoélectrique de type barrage.....	20
Figure I.17 Capteur mécanique.....	21

FIGURES DE CHAPITRE II

Figure II.1 Pupitre de commande numéro 1.....	28
Figure II.2 Pupitre de commande numéro 2.....	30
Figure II.3 Pupitre de commande numéro 3.....	32
Figure II.4 L'armoire électrique.....	35
Figure II.5 Contacteurs et disjoncteurs.....	36
Figure II.6 Les relais.....	37
Figure II.7 L'automate programmable.....	37
Figure II.8 Architecteur d'un automate S5.....	38
Figure II.9 Schéma explicatif de disponibilité des pièces de rechange s5.....	41

FIGURES DE CHAPITRE III

Figure III.1	La fosse.....	43
Figure III.2	Structure modulaire de l'API S7-300.....	45

FIGURES DE CHAPITRE IV

Figure IV.1	Configuration matérielle.....	50
Figure IV.2	Schéma d'organisation de notre programme.....	50
Figure IV.3	Vue d'accueil.....	52
Figure IV.4	La première vue.....	53
Figure IV.5	Vue de pupitre 1.....	53
Figure IV.6	Vue de pupitre 2.....	54
Figure IV.6	Vue de pupitre 3.....	55
Figure IV.8	Vue des alarmes.....	55

II. LES TABLEAUX

TABLEAUX DE CHAPITRE I

Tableau I.1 Distributeurs du bloc dérouleur.....	11
Tableau I.2 Distributeurs du bloc redresseur.	12
Tableau I.3 Distributeurs du bloc aménage.....	12
Tableau I.4 Distributeurs du bloc presse.....	13
Tableau I.5 Les vérins du bloc dérouleur.....	14
Tableau I.6 Les vérins du bloc redresseur.....	14
Tableau I.7 Les vérins du bloc aménage.....	15
Tableau I.8 Les vérins du bloc presse.....	15
Tableau I.9 Les moteurs du bloc dérouleur.....	17
Tableau I.10 Les moteurs du bloc redresseur.....	18
Tableau I.11 Les moteurs du bloc aménage.....	18
Tableau I.12 Les moteurs du bloc presse.....	19
Tableau I.13 Les capteurs du bloc dérouleur.....	21
Tableau I.14 Les capteurs du bloc redresseur.....	21
Tableau I.15 Les capteurs du bloc fosse.....	22
Tableau I.16 Les capteurs du bloc aménage.....	22
Tableau I.17 Les capteurs du bloc presse.....	23

TABLEAUX DE CHAPITRE II

Tableau II.1 Numérotation du pupitre de commande numéro 1.....	29
Tableau II.2 Rôles des éléments du pupitre numéro 1.....	30
Tableau II.3 Numérotation des éléments du pupitre numéro 2.....	31
Tableau II.4 Rôles des éléments du pupitre numéro 2.....	32
Tableau II.5 Numérotation des éléments du pupitre numéro 3.....	33
Tableau II.6 Rôles des éléments du pupitre numéro 3.....	34



Introduction générale

Introduction générale

Introduction générale

L'automatisation est un domaine pluridisciplinaire qui associe les notions de la mécanique, de l'électronique et de l'informatique. Elle permet d'exécuter des tâches industrielles sans intervention humaine ou avec une intervention très réduite.

Devant la compétition économique que nous vivons ces dernières années, les entreprises sont confrontées pour assurer leurs places sur le marché. De ce fait, elles ont recours à une politique de gestion qui repose sur l'automatisation de leurs chaînes de production, pour qu'à la fois, assurer une production en quantité et en qualité, et éviter tous les accidents qui peuvent présenter un danger pour l'assistance humaine.

L'entreprise nationale des industries de l'électroménager (ENIEM), est l'une des entreprises nationale fortement concernée par cette politique. Ceci est dû à l'état des équipements utilisés dans la production.

Ces équipements sont caractérisés par l'ancienneté des systèmes de commande non améliorés depuis leur installation.

Etant donné que le milieu industriel est soumis à une grande concurrence, l'ENIEM doit faire preuve de souplesse, de réactivité et de capacité d'adaptation. Pour cela, le passage aux nouvelles technologies dans le but d'améliorer la productivité est indispensable.

Dans ce contexte, le sujet qui nous a été proposé par le département maintenance, consiste à l'amélioration d'une commande d'une chaîne de production (presse de transfert) de pièces des cuisinières en remplaçant l'automate S5-115U existant par le S7-300.

A cet effet, notre mémoire est réparti en plusieurs chapitres :

Dans le premier nous décrivons la chaîne de production ainsi son principe de fonctionnement.

Dans le second nous présentons le système de commande actuel ainsi ces insuffisances.

Dans le troisième nous proposons quelques modifications sur la chaîne de production.

Le dernier chapitre sera consacré à la configuration matérielle et à la supervision, et nous terminons par une conclusion générale.



Chapitre I

I.1 Introduction

La chaîne de production de pièces des cuisinières est composée de plusieurs blocs synchronisés entre eux afin d'assurer la continuité de production. Le bloc principal est la presse mécanique dont la référence est : 630 2MR-TR3, et qui sert à l'emboutissage de tôles pour cuisinières.

Cette chaîne de production a été construite par l'entreprise italienne MANZONI en 1991 sur une commande de l'ENIEM. Elle occupe une place très importante dans l'unité de cuisson. Elle utilise comme matière première des bandes de tôle d'une largeur de 1m et d'une épaisseur max de 2mm, enroulée sous forme de bobines.

I.2 Description des différentes parties de la chaîne de production

Les blocs essentiels constituant la chaîne de production sont représentés par le schéma synoptique de la figure I.1.

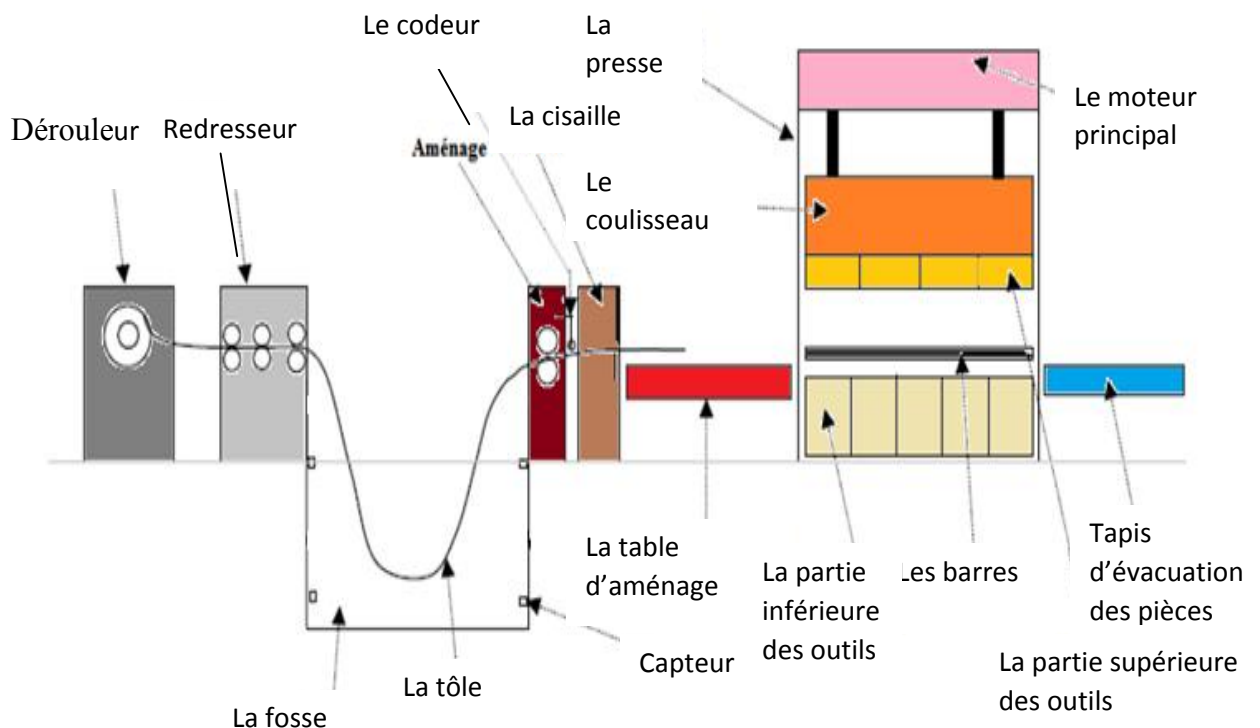


Figure I.1 : Schéma synoptique de la chaîne de production.

I.2.1 Le bloc Dérouleur [1]

Il est Composé de deux parties principales :

➤ Le Chariot mobile

Le chariot mobile a une forme d'une benne sur laquelle on dépose la bobine de tôle. Un chariot chargé translate sur des rails pour se positionner sur le dérouleur figure I.2 .



Figure I.2 : Le Chariot mobile.

➤ Les mandrins mâchoires

Leurs rôles consistent à maintenir la bobine pendant le fonctionnement de la chaine. Ils exercent une pression sur la bobine afin de l'empêcher de tourner Figure I.3.



Figure I.3 : Les mandrins mâchoires.

➤ Le Rouleau presseur

Il est seulement utilisé lors de la préparation du cycle. Il assure la rotation de la bobine pour pouvoir introduire la tôle dans le redresseur. La rotation se fait grâce à un moteur asynchrone monté sur son bras. Ce dernier se déplace à l'aide d'un vérin hydraulique à double effet Figure I.4.



Figure 1.4 : Le Rouleau presseur.

➤ Le groupe freins

Il réduit la vitesse de déroulement de la bobine avec des freins pneumatiques et un vérin de blocage de la rotation des mandrins.

I.2.2 Le bloc redresseur [1]

Il sert à traîner la tôle du dérouleur et à redresser les parties déformées. Il est constitué d'un redresseur et d'un introducteur.

➤ Introducteur

Il possède une glissière constituée de deux plaques ; inférieure et supérieure

La partie inférieure est entraînée par un vérin à double effet hydraulique. Elle se positionne de manière à recevoir la tôle. Elle se termine par une lame, qui translate sous l'effet d'un VDE pour dessaisir la tôle.

La plaque supérieure est constituée de deux roues. Elle se positionne sur la plaque inférieure pour faciliter l'introduction de la tôle dans le redresseur Figure I.6.

➤ Le redresseur

Il est composé de sept rouleaux de redressage contre-roulé à leur tour. La commande des rouleaux tendeurs et redresseurs est obtenu par un groupe moteur à courant continu et un variateur de vitesse Figure I.5 et Figure I.6.

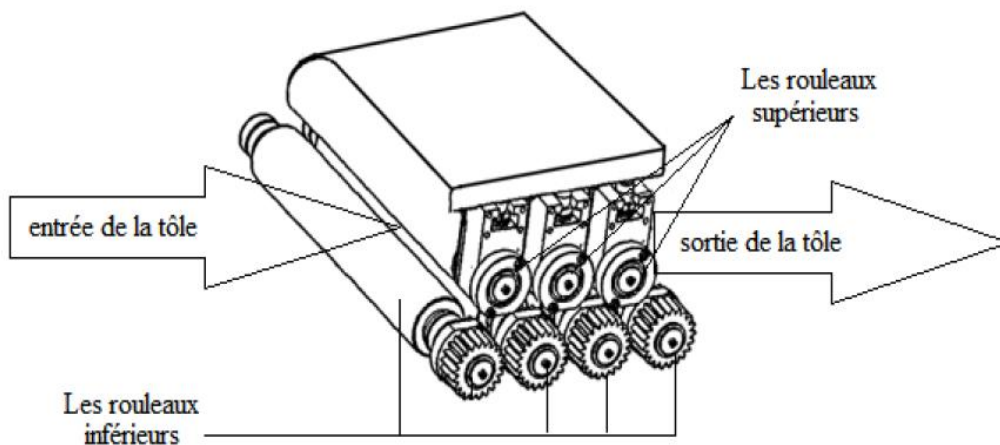


Figure I.5 : Schéma explicatif du redresseur.



Figure I.6 : Le redresseur.

I.2.3 Le bloc fosse [1]

Elle se trouve entre le redresseur et le groupe aménage, elle contient de la tôle sous forme d'un arc. A chaque début de cycle, il y a deux plans qui se rejoignent au milieu pour former un pont qui permet à la tôle d'atteindre le groupe cisaille Figure I.7.



Figure 1.7 : La fosse.

I.2.4 Le bloc aménage [1]

La partie aménage se positionne en amont de la cisaille. Elle comporte deux rouleaux superposés traînés par un moteur à courant continu, ainsi qu'un dispositif de calcul de pas. Ce dispositif est constitué d'un encodeur, d'une roue d'appuis, la transmission de l'information se fait au moyen d'un cerveau-moteur commandé indépendamment par un contrôle électronique.

La partie cisaille est logée à bord de l'aménage sur le côté de sortie de la bande. Il contient deux vérins hydrauliques, qui sont alimentés par un même distributeur, Trois amortisseurs pour éviter un retour brusque de la lame.

La table d'aménage est constituée de six courroies placées longitudinalement, entraînées par un moteur. Elle est située à la sortie de la cisaille. Elle transporte les pièces brutes coupées à la presse Figure I.8.



Figure 1.8 : Le bloc aménage.

I.2.5 Le bloc presse [1]

La presse est utilisée pour l'emboutissage des différents types de pièces de cuisinière allant de quelques dixièmes de millimètres à trois millimètre de largeur, et d'un mètre de longueur.

Son architecture générale est de type à arcade, elle a une hauteur de 7m, une longueur de 6m et une profondeur de 3m.

Sa capacité est de **6300KN**, elle développe une force de **1000 à 1500KN**, et sa cadence est variable de **10 à 15** coups par minute. Elle contient une partie supérieure et une partie inférieure Figure I.9.



Figure I.9 : La presse.

La partie supérieure comporte :

Le Moteur principal : qui est un moteur à courant continu à puissance variable à couple constant, entraîne à l'aide d'une courroie un volant d'inertie. Il possède un système de contrôle qui permet de sélectionner la vitesse lente pour la mise au point des outils (2 coups par minute) ou bien la vitesse de production ; les réglages s'obtiennent de façon continue par potentiomètre. Son démarrage est toujours à la vitesse minimale ensuite il atteint automatiquement la vitesse établie sur le potentiomètre.

Le volant d'inertie : Il est conçu de manière à pouvoir développer la puissance nominale de la presse 15 coups par minute avec un degré de ralentissement de 0.15.

Le coulisseau : qui est un bloc de 18 tonnes. Il est fabriqué à base d'acier laminé, soudé et normalisé pour éliminer les tensions internes sur lesquels se fixent les quatre parties supérieures des outils qui permettent de donner les formes voulues au tôles.

Chaque partie est dotée d'un moteur asynchrone triphasé à deux sens de rotation qui permettent de régler individuellement les outils.

La fixation des outils est effectuée par des vérins hydrauliques rotatifs. La pression d'équilibrage est réglable en fonction de la vitesse par des régulateurs à décharges automatiques connectés à un grand réservoir de compensation qui maintient la pression pratiquement constante le long de la course.

L'équilibrage du coulisseau se fait par quatre vérins pneumatiques.

Le transfert : il est de mouvement complètement mécanique sur les trois axes, le mouvement est prélevé directement de l'arbre principal de la presse. Chaque axe est commandé séparément par une came mariée avec des rouleaux toujours en prise. En particulier le mouvement d'ouverture et de fermeture de la boîte est prélevé séparément sur les côtés droit et gauche de la presse pour éviter des arbres de connexion très longs.

Le réglage de la position de bas est effectué manuellement avec visualisation décimale mécanique, la barre de transport de la pièce est composée de trois tronçons, avec bridage automatique par des vérins hydrauliques.

Des contrôles appropriés permettent le mouvement de la table seulement quand les deux tronçons fixés aux boîtes extérieures sont au delà du passage entre les montants. Le déplacement des pièces de la table d'aménage vers les différentes tables sortantes de la presse est assuré par les barres portes pincettes.

Les pincettes sont munies d'un capteur électromagnétique indiquant la tenue de la pièce, fournissant ainsi un signal pour enclencher la sortie d'un petit vérin pneumatique servant à empoigner la pièce pendant son déplacement.

Alors que la partie inférieure comporte :

Une table d'évacuation de pièces : elle est munie d'un moteur triphasé entraînant la rotation d'un tapis roulant, pour évacuer les pièces usinées. Sa commande est basée sur un compteur calculant le nombre de cycle complet des barres. Ce nombre est programmable sur le pupitre de commande, une fois atteint, l'enclenchement du tapis est conditionné à un signal fourni par un capteur photoélectrique installé à la fin du tapis, qui indique l'évacuation des pièces par l'opérateur.

Des Ecrans de protection : ils sont composés d'un revêtu du matériel transparent antichoc, le déplacement vertical est assuré par des vérins pneumatiques commandés par un bouton poussoir.

Les tapis d'évacuation des déchets de la presse : les déchets résultants de la fabrication des pièces sont évacués au moyen de deux tapis, un frontal et l'autre sur l'arrière de la presse. Ils sont positionnés en-dessous du niveau du sol. Ils sont de la longueur de la presse avec une partie terminale qui remonte jusqu'à 1m environ au-dessus du sol pour mettre les déchets dans des caissons Figure I.10.



Le tapis des déchets

Figure I.10 : Tapis d'évacuation des déchets.

I.3 Les prés-actionneurs, les actionneurs et les capteurs de la chaîne de production

I.3.1 Les prés-actionneurs

Les pré-actionneurs sont des amplificateurs d'énergie qui alimentent les actionneurs: à partir d'une commande à bas niveau d'énergie, ils distribuent et modulent le flux d'énergie nécessaire aux actionneurs.

a) Les distributeurs

Un distributeur, ou appareil de distribution, est un appareil situé entre la source d'énergie (arrivé d'air comprimé) et les actionneurs (vérins), utilisé pour diriger le fluide hydraulique ou pneumatique dans plusieurs directions d'un circuit. Les distributeurs sont classés dans la catégorie des prés-actionneurs.

Selon le mode de commande de l'appareil, on distingue les distributeurs à commande mécanique, électrique et pneumatique. Les distributeurs se définissent par les deux caractéristiques fonctionnelles suivantes :

Nombre d'orifices : Cette indication désigne le nombre d'orifices principaux du distributeur nécessaire au fonctionnement des différents types d'actionneurs.

Nombres de positions : Généralement, deux positions : état repos et l'état travail. Les éléments internes de commutation passent d'une position à l'autre alternativement.

La chaîne de production est dotée de plusieurs types de distributeurs (5/2,4/2 ...) qui sont résumés dans les tableaux ci-dessous suivant les différents blocs de la chaîne.

➤ Le bloc dérouleur

Type de distributeurs	L'actionneur commandé
	Le moteur hydraulique qui assure la translation chariot.
	Le vérin assurant le mouvement vertical de chariot.
	Le moteur hydraulique qui assure la rotation des mandrins.

	<p>Le vérin du blocage de la rotation des mandrins.</p>
	<p>Le vérin de 1ere expansion (mâchoire)</p>
	<p>Le vérin de 2eme expansion (mâchoire)</p>
	<p>Le vérin de rouleau presseur</p>

Tableau I.1 : Distributeurs du bloc dérouleur.

➤ **Le bloc redresseur**

Type de distributeurs	L'actionneur commandé
	<p>Le vérin de La plaque supérieure</p>
	<p>Le vérin de La plaque inférieure</p>
	<p>Le 1^{er} vérin de la partie supérieure</p>
	<p>Le 2^{ème} vérin de la partie supérieure</p>

	<p>1^{er} vérin pont de fosse</p>
	<p>Vérin de la lame de la plaque inférieure</p>

Tableau I.2 : Distributeurs du bloc redresseur.

➤ Le bloc aménage

Type de distributeurs	L'actionneur commandé
	<p>les deux vérins de la cisaille</p>
	<p>Le vérin qui porte le codeur</p>
	<p>Les deux vérins de pont de la fosse</p>

Tableau I.3 : Distributeurs du bloc aménage.

➤ Le bloc presse

Type de distributeurs	L'actionneur commandé
	<p>Les 4 vérins d'équilibrage coulisseau</p>
	<p>Les 2 vérins du 1^{er} écran de protection</p>
	<p>Les 2 vérins du 2^{ème} écran de protection</p>

Tableau I.4 : Distributeurs du bloc presse.

I.3.2 Les actionneur

La fonction globale d'un actionneur est de convertir une énergie d'entrée, disponible sous une certaine forme, en une énergie de sortie utilisable pour obtenir un effet cherché.

a) Les vérins

Appareil composé d'un cylindre, dans lequel se déplace un piston sous l'action d'une pression hydraulique ou pneumatique, et d'une tige solidaire du piston, qui peut tirer ou pousser une charge située à l'extérieur du cylindre. (Suivant que la pression du fluide peut s'exercer d'un seul côté ou des deux côtés du piston, le vérin est dit à simple effet ou à double effet.)

Les vérins à simple effet : Ce type de vérin ne peut développer un effort que dans un seul sens sous l'action du fluide sous pression. Le retour est effectué par un autre moyen : ressort, contre pression, charge... Figure I.11.

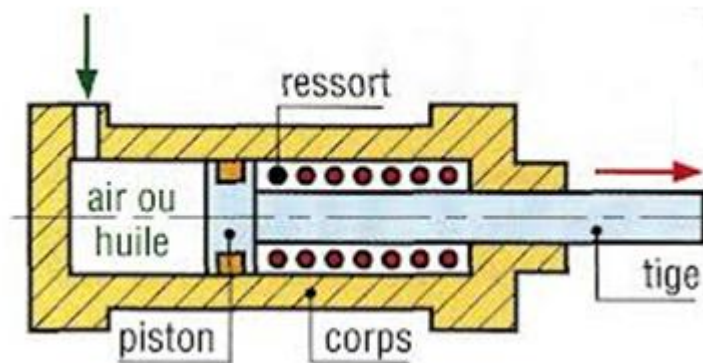


Figure I.11 : Le schéma d'un vérin à simple effet.

Les vérins à double effet : Contrairement à la version à simple effet, ce type de vérins comporte deux orifices répartis sur les deux chambres du vérin et peuvent donc développer un effort en tirant et en poussant tel que l'effort en poussant (tige sortante) est légèrement que l'effort en tirant (entrée de tige) car la pression n'agit pas sur la partie de surface du piston occupée par la tige Figure I.12.

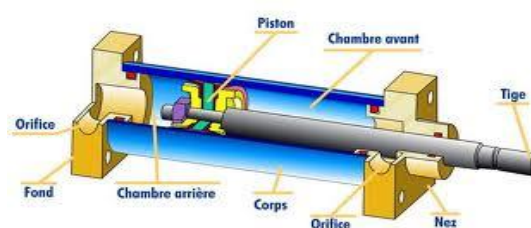


Figure I.12 : Le schéma d'un vérin à double effet.

Chapitre I : Etude et description de la chaine de production

Les vérins rotatifs : Ce type de vérin permet de transformer un mouvement de translation en un mouvement de rotation par un système de crémaillère et de roue dentée.

Les principaux types de vérins utilisés dans la chaine de production sont résumés dans les tableaux suivant :

➤ **Bloc dérouleur**

Nature du vérin	La fonction assurée
Double effet hydraulique	- Le vérin assurant le mouvement vertical du chariot. -les vérins des expansions (mâchoires) - Le vérin du rouleau presseur
Double effet pneumatique	- Le VDE du blocage de la rotation des mandrins

Tableau I.5 : Les vérins du bloc dérouleur.

➤ **Le bloc redresseur**

Double effet hydraulique	- 1 pour le déplacement de la plaque supérieure -1 pour le déplacement de la plaque inférieure -1 ^{er} vérin du pont de la fosse -2 pour le déplacement de la partie supérieure du Redresseur
Double effet pneumatique	- lame de la plaque inférieure

Tableau I.6 : Les vérins du bloc redresseur.

➤ **Le bloc aménage**

Nature du vérin	La fonction assurée
Double effet hydraulique	- Les 2 vérins de la cisaille -2 ^{ème} vérin du pont de la fosse
Double effet pneumatique	- qui porte le codeur

Tableau I.7 : Les vérins du bloc aménage.

➤ **Le bloc presse**

Nature du vérin	Fonction assurée
Double effet Hydraulique	-4 vérins pour coussinet -2 vérins d'équilibrage des barres - les 2 vérins de sécurité hydraulique
Double effet pneumatique	-Les 2 vérins du 1 ^{er} écran de protection - Les 2 vérins du 1 ^{er} écran de protection -4 vérins d'équilibrage du coulisseau
Rotatifs	- 16 vérins de fixation de la partie supérieure des outils -6 vérins de fixation de la table inférieure - pour 4 Vérins bridage des barres
Simple effet hydraulique	16 à l'intérieur des outils chaque outil a 4 vérins ; leurs fonctions est d'amortir le mouvement du coulisseau.

Tableau I.8 : Les vérins du bloc presse.

b) Les moteurs électriques

Un moteur électrique est un dipôle qui permet d'obtenir un mouvement de rotation en transformant l'énergie électrique en énergie cinétique.

➤ **Le moteur asynchrone triphasé [6]**

Le moteur asynchrone triphasé est largement utilisé dans l'industrie, sa simplicité de construction en fait un matériel très fiable et qui demande peu d'entretien. Il est constitué d'une partie fixe, le stator qui comporte le bobinage, et d'une partie rotative, le rotor qui est

bobiné en cage d'écureuil. Les circuits magnétiques du rotor et du stator sont constitués d'un empilage de fines tôles métalliques pour éviter la circulation des courants de Foucault.

Le moteur asynchrone triphasé, fréquemment appelé moteur à induction, comporte :

Un stator : c'est la partie fixe du moteur, elle se compose de trois bobines (enroulements) fixées sur un circuit magnétique, elles sont alimentées par un réseau de tension triphasé.

Selon le réseau d'alimentation, ces enroulements peuvent être couplés en étoile (Y) ou en triangle(Δ).

Un rotor : c'est un cylindre en aluminium, il se met à tourner sous l'effet d'un champ magnétique tournant. Ainsi il produit une énergie mécanique.

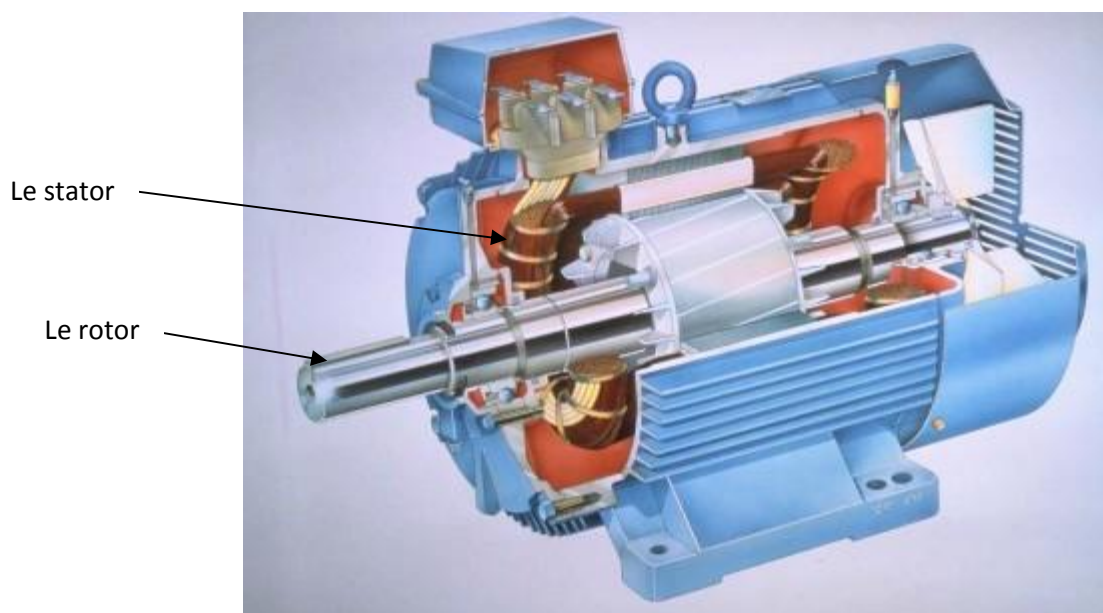


Figure I.13: Le schéma d'un moteur asynchrone.

➤ Le moteur à courant continu

Il est constitué de trois parties principales :

L'inducteur(circuit d'excitation) : Il est situé sur la partie fixe de la machine(le stator) ,il sert à créer un champ magnétique dans le rotor.

L'induit(circuit de puissance) : Il est situé sur la partie tournante de la machine(le rotor) .

Le collecteur et les balais : Le collecteur est un ensemble de lames de cuivre où sont reliées les extrémités du bobinage de l'induit. Les balais sont situés dans le stator et frottent sur le collecteur en rotation.

Le dispositif collecteur / balais permet donc de faire circuler un courant dans l'induit.

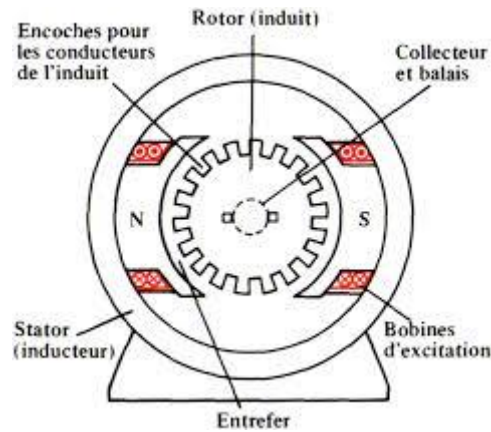


Figure I. 14: Schéma d'un moteur à courant continu.

Les principaux moteurs électriques utilisés dans la chaîne de production sont résumés dans les tableaux suivant :

➤ **Le bloc dérouleur :**

Type du moteur	tension	courant	puissance	Vitesse	Fonction assurée
M1. asynchrone	Y 380v Δ220v	Y 3.5 A Δ 6 A	1.5kw	1420 tr/mn	centrale hydraulique du Dérouleur
M2. asynchrone deux sens de rotation	Y 380v Δ220v	Y 1.6 Δ 2.9	0.75kw	1400 tr/mn	Moteur bras presseur

Tableau I.9 : Les moteurs du bloc dérouleur.

➤ **Le bloc redresseur**

Type du moteur	tension	courant	puissance	Vitesse	Fonction assurée
M3. asynchrone	Y 380v Δ220v	Y 3.5 A Δ 6 A	1.5kw	1420 tr/mn	centrale hydraulique du Redresseur

Chapitre I : Etude et description de la chaine de production

M4. à courant continu avec un variateur de vitesse	400v	22 A	7.5kw	3000tr/mn	Il tire la tôle du Dérouleur
M5.asynchrone	Y 310v Δ 200v	Y 0.28 A Δ 0.39 A	0.14kw		Moteur ventilateur pour le moteur à courant continu

Tableau I.10 : Les moteurs du bloc redresseur.

➤ Le bloc aménage

Type du moteur	tension	courant	puissance	Vitesse	Fonction assurée
M6. asynchrone	Y 380v Δ220v	Y 8.4 A Δ 14.5A	4 Kw	1440 tr/mn	centrale hydraulique de la cisaille.
M7. <i>Brushless</i>	380V	I=18.8			Il tire la tôle de la fosse
M8. Asynchrone	Y 380v Δ220v	Y 0.63 A Δ 1.09A	p=0.18kw	1310tr/mn	transporter les pièces brutes coupées à la Presse

Tableau I.11 : Les moteurs du bloc aménage.

➤ Le bloc presse

Type du moteur	Tension	courant	puissance	Vitesse	La fonction assurée
M9. à courant continu	400v	180 A	72kw	2430 tr/mn	Moteur principal
M10. Asynchrone	380V		5.5kw		Moteur réglage coulisseau

(M11,M12 ,M13,M14) Asynchrone à deux sens de rotation	Y 380v Δ 220v	Y 2.4 A Δ 3.6 A	0.75kw	1380tr/mn	Moteurs réglage outils
---	-------------------------	---------------------------	--------	-----------	---------------------------

Tableau I.12 : Les moteurs du bloc presse.

c) Les moteurs hydrauliques

Un moteur hydraulique est un moteur isotherme qui transforme une puissance hydraulique ou hydrostatique en puissance mécanique.

Ils sont préférés aux moteurs électriques dans certains secteurs de l'industrie : lavage, agriculture, forage, compactage ...

Dans la chaîne de production, on dispose :

- d'un moteur hydraulique qui assure la translation du chariot.
- d'un moteur hydraulique qui assure la rotation des mandrins.
- de 2 moteurs hydrauliques qui assurent le déplacement des 2 tables.

I.3.3 Les capteurs

Un capteur est un opérateur technique qui transforme une grandeur physique liée au fonctionnement de l'automatisme, en un signal électrique.

Un capteur prélève une information sur le comportement de la partie opérative et la transforme en une information exploitable par la partie commande. L'information délivrée par un capteur peut être logique (deux états 1 ou 0), numérique (valeur discrète) ou analogique

a) Capteurs de fin de course (fc) mécaniques

Ces capteurs sont à contacts et peuvent être équipés d'un galet, d'une tige souple ou d'une bille. L'information donnée est de type TOR.

- Un contact électrique (1),
- Un corps (2),
- Une tête de commande avec son dispositif d'attaque (3).



Figure I.15 : Les capteurs mécaniques.

b) Les capteurs optiques

Pour la détection des objets (tôles), la solution la plus courante utilise les capteurs photoélectriques.

Ces derniers permettent de signaler la présence ou le passage d'un objet à travers ou devant un faisceau lumineux. Ils se composent essentiellement d'un émetteur de lumière associé à un récepteur photosensible.

Les trois solutions possibles sont : le système barrage, le système réflexe et le système proximité.

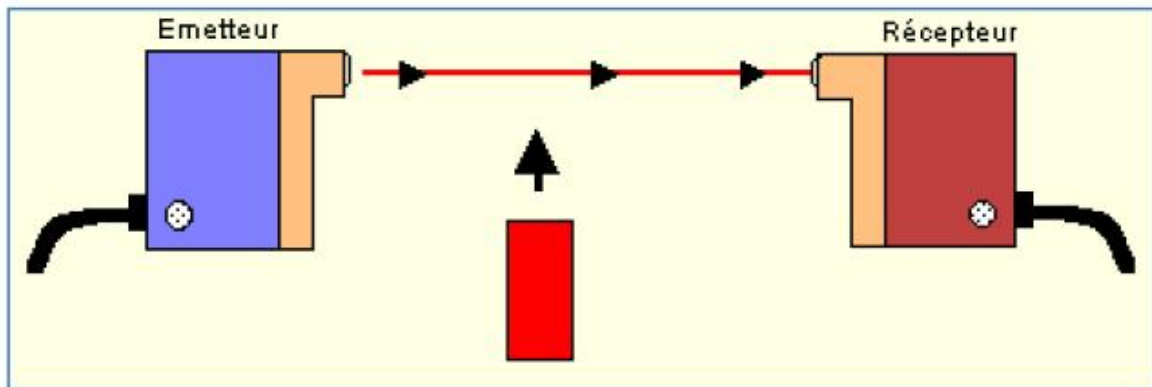


Figure I.16 : Le capteur photoélectrique de type barrage.

c) Capteur magnétique

Un interrupteur à lame souple est constitué d'un corps (2) à l'intérieur duquel est placé un contact électrique métallique souple (1) sensible aux champs magnétiques.

Lorsqu'un champ magnétique (4) est dirigé sur la face sensible (3) du capteur, le contact s'établit entre les deux bornes du capteur.

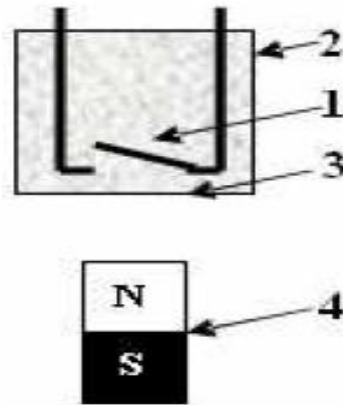


Figure I.17 : Capteur magnétique.

Les capteurs utilisés dans la chaîne sont récapitulés dans les tableaux ci-dessous :

➤ **Le bloc dérouleur**

Type du capteur	Information fournie
-fin de course mécanique	Le chariot est prêt à être chargé par les griffes.
- fin de course mécanique - fin de course mécanique	la détection de la position des expansions
- fin de course mécanique - fin de course mécanique	la détection de la position du vérin de blocage

Tableau I.13 : Les capteurs du bloc dérouleur.

➤ **Le bloc redresseur**

Type du capteur	Information fournie
-capteurs de fin de course mécanique - fin de course mécanique	détection de la position des plaques (inférieure supérieure)
- capteur photocellule	présence de la tôle à l'entrée du redresseur.
- capteur de fin de course mécanique	détection de la position de La partie supérieure du Redresseur

Tableau I.14 : les capteurs du bloc redresseur.

➤ **Le bloc fosse**

Type du capteur	Information fournie
-Capteur photocellule	- pour obtenir la forme désirée de la tôle

- Capteur photocellule	'arc'
-capteur de fin de course mécanique - capteur de fin de course mécanique	- position des deux plans basculants

Tableau I.15 : Les capteurs du bloc fosse.

➤ **Le bloc aménage**

Type du capteur	Information fournie
-capteur de fin de course mécanique	- indiquer la position de la roue du codeur
- capteur de fin de course magnétique - capteur de fin de course magnétique	- pour indiquer la position haute et la position basse de la lame
- capteur de fin de course magnétique	-pour détecter la présence de la pièce sur La table d'aménage

Tableau I.16 : Les capteurs du bloc aménage.

➤ **Le bloc presse**

Type du capteur	Information fournie
-capteur de fin de course magnétique	barres rapprochées
-capteur de fin de course magnétique	barres éloignées
- capteur de fin de course magnétique	barres toute en avant
- capteur de fin de course magnétique	barres toute en arrière
- capteur de fin de course magnétique	barres en bas
- capteur de fin de course magnétique	barres en haut
- capteur de fin de course magnétique - capteur de fin de course magnétique	-retenue de la pièce dans le poste 1 barre antérieure -retenue de la pièce dans le poste 1 barre postérieure
- capteur de fin de course électro-magnétique - capteur de fin de course magnétique	-retenue de la pièce dans le poste 2 barres antérieures -retenue de la pièce dans le poste 2 barre postérieure

- capteur de fin de course magnétique - capteur de fin de course magnétique	-retenue de la pièce dans le poste 3 barre antérieure -retenue de la pièce dans le poste 3 barre postérieure
- capteur de fin de course magnétique - capteur de fin de course magnétique	-retenue de la pièce dans le poste 4 barre antérieure -retenue de la pièce dans le poste 4 barre postérieure
- capteur de fin de course magnétique - capteur de fin de course magnétique	-retenue de la pièce dans le poste 5 barre antérieure -retenue de la pièce dans le poste 5 barre postérieure
- Capteur photocellule	-évacuation pièces par l'opérateur

Tableau I.17 : les capteurs du bloc presse.

I.4 Description de fonctionnement de la chaîne de production

Le fonctionnement actuel de la chaîne de production des pièces pour cuisinières est caractérisé par des interventions répétitives des opérateurs durant les étapes de production.

Ces interventions peuvent être scindées en deux types :

- Intervention direct sur la partie opérative dont l'objectif est de placer la matière première (la tôle) dans les différents blocs.
- Intervention direct sur la partie commande via les boutons poussoirs.

Pour obtenir un produit fini, la tôle passe par plusieurs étapes de production. Ces étapes sont enchaînées comme suit :

a) Changement de table

- Capteur bobine achevée.
- Select changement de table position sortie.
- Select déblocage barres pour les enlever.
- Select verrouillage des outils.
- Select verrouillage table inférieure pour ouvrir les vérins de verrouillage.
- Mettre le coulisseau en marche pour le faire monter.

- Arrêter le coulisseau.
- Sélection des éjecteurs pour entrer les vérins.
- Sortie de la table.
- Select de changement de table position entrée.
- Table en entrée.
- Select verrouillage table inférieure pour fermer les vérins de verrouillage.
- Mettre le coulisseau en marche pour le faire descendre.
- Arrêter le coulisseau.
- Select verrouillage outils.
- Placer les barres.
- Monter le coulisseau en appuyant sur le bouton poussoir.
- Arrêter le coulisseau.
- Select réglage coulisseau.

Après avoir réglé le coulisseau, on passe au réglage des outils qui est synchronisé comme suit : réglage outil 1, outil 2, outil 3 et on termine par l'outil 4.

b) Phase de préparation

Il faut mettre en sous-alimentation les différents organes électriques pneumatiques et hydrauliques de la machine.

c) Le chargement de la tôle à la presse

- Poser la bobine centrée au- dessus du berceau (Ve) de charge, et porter le chargeur pré du dérouleur.
- Lever le plan du berceau pour mettre la bobine sur le mandrin du dérouleur.
- Elargir les mandrins jusqu'à ce que le centrage soit obtenu.
- Faire descendre le berceau, puis l'éloigner du dérouleur.
- Tourner le dérouleur après avoir enlevé le goujon d'arrêt, puis le bloquer après avoir effectué une rotation de 180°.
- Faire descendre le rouleau presseur pour caler la bobine.
- positionner la plaque inférieure de la glissière (tangente à la bobine), et faire sortir la lame.
- Enlever la tête du redresseur et tourner le rouleau presseur, qui permettra à la tôle d'avancer, puis faire descendre la plaque supérieure.
- Serrer la tête du redresseur sur la bande, en abaissant le rouleau trainant.
- Ouvrir les deux plans d'introduction jusqu'à la position "tout ouvert"

- Faire monter le rouleau presseur.
- Régler les guides tôle à l'entrée et à la sortie de la machine à redresser.
- Élever les plans basculants entre le redresseur et l'aménage.
- Faire avancer la bande sur les plans en actionnant les rouleaux entrainants du redresseur jusqu'aux rouleaux de l'aménage
- Ouvrir les rouleaux de l'aménage.
- Elever la roue de l'encodeur.
- Continuer à faire avancer la bande au-delà de l'aménage, et après la cisaille.

De même qu'au redresseur, régler les guides-tôle de l'aménage

Serre le rouleau de l'aménage.

- Faire descendre la roue du codeur.
- Faire descendre les plans basculants de la fosse.
- Couper le début de la bande, et enlever la partie coupée.

d) les conditions de passage vers la phase automatique

- Le capteur fin de course du chargeur est actionné (le chargeur est en arrière).
- Le capteur photocellule du redresseur détecte la présence de la tôle.
- Les plans basculant ont repris leur position basse (capteurs de fin de course des plans).
- L'encodeur est en position basse (capteur de fin de course mécanique).
- La cisaille est en position « haut » (capteur de fin de course magnétique).
- La première pièce est détectée par le capteur de fin de course photoélectrique de la table d'aménage.
- L'équilibrage des barres est indiqué par quatre capteurs électromagnétiques.

e) Le cycle automatique de la machine

Après avoir assuré le chargement de la tôle à la machine, ainsi que la tenue des conditions initiales, on tourne le sélecteur de modes pour choisir le fonctionnement de la machine en mode automatique qui est synchronisé comme suit :

- La vitesse du moteur, faisant tourner les rouleaux du redresseur, est conditionnée par les deux capteurs photoélectriques de la fosse :
 - le premier capteur (au seuil), indique que le moteur du redresseur doit tourner à une

grande vitesse.

- Le deuxième capteur correspond à une petite vitesse.
 - Le moteur du bloc aménage est actionné une fois que la cisaille a regagné sa position haute, et s'arrête une fois que la longueur de la tôle correspond au pas réglé au niveau de l'encodeur.
 - La cisaille coupe la tôle dès que la longueur de la tôle est égale au pas réglé à l'encodeur, en même temps, le capteur photocellule de la table d'aménage indique que la pièce précédente coupée par la cisaille est dégagée.
 - Le déplacement de la pièce de la table d'aménage vers les différentes tables porte-outils de la presse s'effectue à l'aide des barres porte-pincettes et leur mouvement selon les trois axes est synchronisé avec le mouvement du coulisseau :
 - L'ouverture et la fermeture des barres se fait à l'aide de cames soutenu par des Vérins double à effet, leurs fins de course positive et négative sont munies de deux capteurs magnétiques.
 - Le mouvement de translation des barres se fait à l'aide d'un dispositif transportant le mouvement de coulisseau composé des cames et d'un système frein/embrayage pneumatique.

I.5 Conclusion

Dans ce premier chapitre, nous avons présenté en détail les différents blocs constituant la chaine de production, ce qui nous a simplifié la compréhension et l'utilité de tous les composants mécaniques, électriques existants. Ainsi son principe de fonctionnement nous a permis de constater le nombre excessifs des interventions des opérateurs malgré l'automatisation de la chaine par un automate programmable s5. Chose qui nous a amenés à décrire le système de commande actuel et à présenter ces insuffisances qui seront l'objectif du prochain chapitre.



Chapitre II

II.1 Introduction

L'objectif de ce chapitre est de présenter la partie commande de la chaîne de production, de comprendre, d'analyser son fonctionnement et de synthétiser la majorité de ses problèmes.

II.2 la partie commande

La partie commande comprend

- Les pupitres de commande.
- L'armoire électrique.

II.2.1 les pupitres de commandes

Un pupitre de commande est un élément permettant le dialogue entre l'opérateur et la partie commande. L'opérateur envoie des consignes et reçoit des informations principalement visuelles. Il dispose pour cela des différentes formes de boutons, sélecteurs et voyants.

Le système de commande actuel contient trois pupitres :

a) Pupitre de commande numéro 1

Ce pupitre commande les deux blocs, dérouleur et redresseur



Figure II.1 : Pupitre numéro 1.

Le tableau suivant représente les boutons, sélecteurs et voyants du pupitre numéro 1 numérotés de 1 jusqu'au 51

Chapitre II : description du système de commande actuel

1		10	15	20	25			36	39	43		48
2	6	11	16	21	26			37	40		45	49
3	7	12	17	22	27	30	33	38	41	44	46	50
4	8	13	18	23	28	31	34		42		47	
5	9	14	19	24	29	32	35					51

Tableau II.1 : Numérotation du pupitre de commande numéro 1.

Le tableau ci-dessous montre le rôle de chaque bouton, voyant et sélecteur du pupitre

numéro 1

BP	Rôle	BP	Rôle
1	Arrêt d'urgence dur	19	Fermer mâchoire 2
2	Rotation dérouleur gauche	20	Rouleau presseur montée
3	Commande bobine mise en marche	21	Bande en arrière
4	Descente chariot	22	Plaque supérieure montée
5	Chariot en avant	23	Plaque inférieure montée
6	Rotation dérouleur droite	24	Sortie lame
7	Arrêter commande bobine	25	Rouleau presseur descente
8	Montée chariot	26	Bande en avant
9	Chariot en arrière	27	Plaque supérieure descente
10	Non fonctionnel	28	Plaque inférieure descente
11	Déblocage bobine	29	Entrée lame
12	Dispositif exclusion bobine	30	Commande redresseur en marche
13	Ouvrir mâchoire 1	31	Rouleau antérieur montée
14	Ouvrir mâchoire 2	32	Rouleau postérieur montée
15	Non fonctionnel	33	Commande redresseur arrêt
16	Non fonctionnel	34	Rouleau antérieur descente
17	Blocage dérouleur	35	Rouleau postérieur descente
18	Fermer mâchoire 1	36	Non fonctionnel
37	Non fonctionnel	45	Plan basculant gauche montée
38	Non fonctionnel	46	Plan basculant gauche descente
39	Non fonctionnel	47	Signal alarme

Chapitre II : description du système de commande actuel

40	Non fonctionnel	48	Non fonctionnel
41	Redresseur mise en marche	49	Plan basculant droit montée
42	Impulsion redresseur	50	Plan basculant droit descente
43	Non fonctionnel	51	Arrêt d'urgence doux
44	Redresseur arrêt		

Tableau II.2 : Rôles des éléments du pupitre numéro 1

b) Pupitre de commande numéro 2

Ce pupitre est utilisé pour commander le bloc de la cisaille et une grande partie de celui de la presse

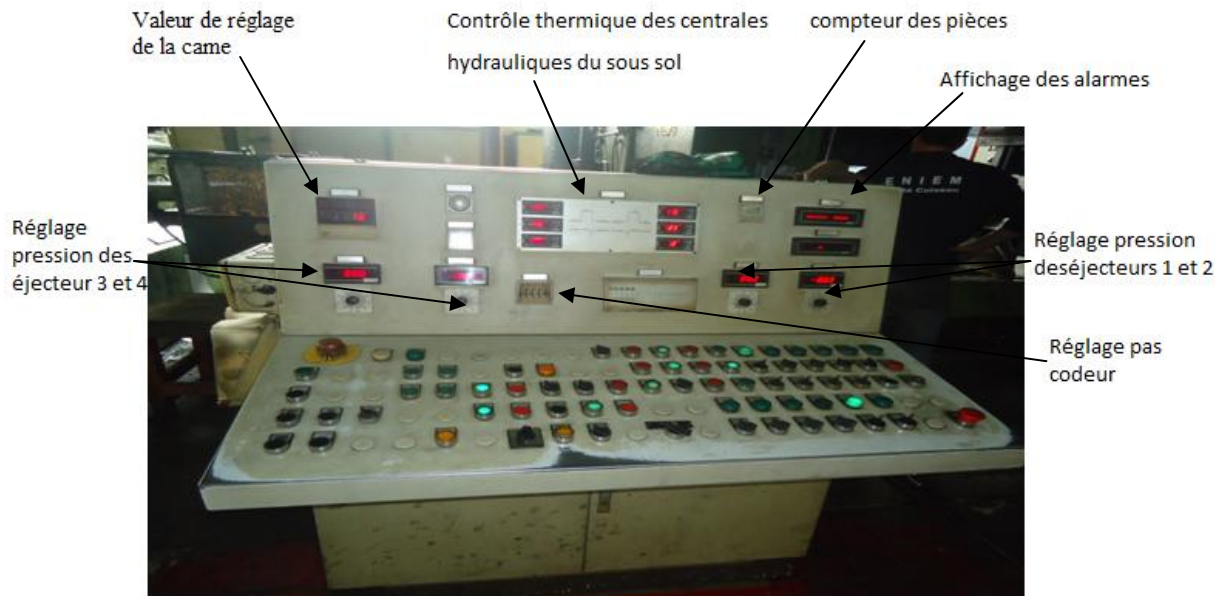


Figure II.2 : Pupitre numéro 2.

Le tableau suivant représente les boutons, sélecteurs et voyants du pupitre numéro 2 numérotés de 1 jusqu'au 74

1			9						28	31	35	38	43	48	53	58	63	68	71
2			10	12		17	21			32	36	39	44	49	54	59	64	69	72
3			11	13	15	18	22	25	29	33	37	40	45	50	55	60	65	70	73
4	6	8			16	19	23	26	30			41	46	51	56	61	66		
5	7			14		20	24	27		34		42	47	52	57	62	67		74

Tableau II.3 : Numérotation des éléments du pupitre numéro 2.

Chapitre II : description du système de commande actuel

Le tableau ci-dessous montre le rôle de chaque bouton, voyant et sélecteur du pupitre numéro2

BP	Rôle	BP	Rôle
1	Arrêt d'urgence dur	38	Ouvrir vérin bridage outil 2
2	Non fonctionnel	39	Ouvrir vérin bridage outil 4
3	Impulsion redresseur	40	Ouvrir vérin bridage table inférieure
4	Plan basculant gauche montée	41	Non fonctionnel
5	Plan basculant gauche descente	42	Non fonctionnel
6	Plan basculant droit montée	43	Fermer vérin bridage outil 2
7	Plan basculant droit descente	44	Fermer vérin bridage outil 4
8	Lubrification bande	45	Fermer vérin bridage table inférieure
9	Non fonctionnel	46	Non fonctionnel
10	Ouvrir alimentateur	47	Non fonctionnel
11	Ouvrir codeur	48	Témoin éjecteur 1 en marche
12	Fermer alimentateur	49	Sélecteur éjecteur 1
13	Fermer codeur	50	Non fonctionnel
14	Non fonctionnel	51	Non fonctionnel
15	Alimentateur mise en marche	52	Non fonctionnel
16	Commande cisaille en marche	53	Témoin éjecter 2 en marche
17	Alimentateur manuel	54	Sélecteur éjecteur 2
18	Alimentateur arrêt	55	Non fonctionnel
19	Commande cisaille arrêt	56	Non fonctionnel
20	Sélecteur cisaille mode auto-semi auto -manuel	57	Non fonctionnel
21	Non fonctionnel	58	Témoin éjecteur 3 en marche
22	Non fonctionnel	59	Sélecteur éjecteur 3
23	Découpage manuel	60	Non fonctionnel
24	Non fonctionnel	61	Non fonctionnel
25	Sélecteur possibilité déblocage barres	62	Non fonctionnel

26	Tapis mis en marche	63	Témoin éjecteur 4 en marche
27	Non fonctionnel	64	Sélecteur éjecteur 4 en marche
28	Sélecteur vérin coulisseau	65	Non fonctionnel
29	Ouvrir blocage barres	66	Non fonctionnel
30	Tapis arrêt	67	Non fonctionnel
31	Ouvrir vérin bridage outil 1	68	Non fonctionnel
32	Ouvrir vérin bridage outil 3	69	Sélecteur changement table
33	Fermer blocage barres	70	Non fonctionnel
34	Sélecteur éclairage fosse	71	Non fonctionnel
35	Fermer vérin bridage outil 1	72	Non fonctionnel
36	Fermer vérin bridage outil 3	73	Non fonctionnel
37	Sélecteur de verrouillage vérin table inférieure	74	Arrêt d'urgence dur

Tableau II.4 : Rôles des éléments du pupitre numéro 2.

Pupitre numéro 3

Ce pupitre est utilisé pour les différents réglages qui s'effectuent au niveau de la presse



Figure II.3 : Pupitre de commande numéro 3.

Le tableau suivant représente les boutons, sélecteurs et voyants du pupitre numéro 3 numérotés de 1 jusqu'au 58

Chapitre II : description du système de commande actuel

1		7		13	14		20	21		27	28	
2		8		15			22			29		
3	4	9	10	16	17		23	24		30	31	
5	6	11	12	18	19		25	26		32	33	
34	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57
	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58

Tableau II.5 : Numérotation des éléments du pupitre numéro 3

Le tableau ci-dessous montre le rôle de chaque bouton, voyant et sélecteur du pupitre numéro 3

Elément	Rôle	Elément	Rôle
1	Compteur de pièces	30	Montée outil 4
2	Valeur de réglage coulisseau	31	Descente outil 4
3	Montée coulisseau	32	Sélecteur outil 4
4	Descente coulisseau	33	Sélecteur éjecteur pneumatique 4
5	Sélecteur réglage coulisseau	34	Arrêt d'urgence dur
6	Sélecteur réglage coulisseau	35	Non fonctionnel
7	Non fonctionnel	36	Non fonctionnel
8	Valeur de réglage outil 1	37	Non fonctionnel
9	Montée outil 1	38	Non fonctionnel
10	Descente outil 1	39	Ouvrir écran de protection postérieur
11	Sélecteur réglage outil 1	40	Ouvrir écran de protection antérieur
12	Sélecteur éjecteur pneumatique 1	41	Fermer écran protection postérieur
13	Non fonctionnel	42	Fermer écran protection antérieur
14	Non fonctionnel	43	Non fonctionnel
15	Valeur de réglage outil 2	44	Non fonctionnel
16	Montée outil 2	45	Non fonctionnel

17	Descente outil 2	46	Non fonctionnel
18	Sélecteur outil 2	47	Non fonctionnel
19	Sélecteur éjecteur 2	48	Non fonctionnel
20	Commande presse en marche	49	Sélecteur de mise en marche pince mobile
21	Commande presse arrêt	50	Voyant des alarmes
22	Valeur de réglage outil 3	51	Ouvrir verrouillage barres
23	Montée outil 3	52	Sélecteur chargement des pièces
24	Descente outil 3	53	Fermer barres
25	Sélecteur outil 3	54	Marche continue
26	Ejecteur pneumatique 3	55	Non fonctionnel
27	Non fonctionnel	56	Exclusion sécurité pince
28	Non fonctionnel	57	Sélecteur mode auto manuel – réglage de la presse
29	Valeur de réglage outil 4	58	Non fonctionnel

Tableau II.6 : Rôles des éléments du pupitre numéro 3.

II.2.2 L'armoire électrique

C'est le cerveau de la machine, qui commande le déroulement du cycle de travail, c'est-à-dire il émet des ordres vers la partie opérative pour commander les actionneurs (moteur, vérins) via le pré-actionneur et reçoit des signaux en retour par les capteurs qui rendent compte de l'état de la machine, afin de coordonner ses actions, autrement dit elle regroupe les différentes commandes nécessaires au bon fonctionnement de la machine (réglage, usinage,...). Elle comprend des relais, contacteurs, fusibles, disjoncteurs... et aussi l'automate programmable. Figure II.4.



Figure II.4 : L'armoire électrique.

- **Les composants électriques essentiels**

- **Fusibles**

Un fusible est un appareil de connexion dont la fonction est d'ouvrir par fusion d'un ou de plusieurs de ses éléments conçus et calibrés à cet effet. utilisé pour protéger un circuit électrique de l'effet d'un courant excessif contre les courts-circuits

- **Disjoncteurs**

Ils doivent éliminer des courants occasionnels très intenses pour quelques manœuvres seulement. Ils peuvent être manœuvrés sous les charges normalement prévues en service et ouvrent le circuit en cas de surintensité, comme les coupe-circuit. Ils sont munis des déclencheurs qui provoquent l'ouverture en cas de surcharge ou de court-circuit. Figure II.5

- **Contacteurs**

Le contacteur est un appareil de commande capable d'établir ou d'interrompre le passage de l'énergie électrique ; il se trouve avant l'actionneur dans la chaîne des énergies

. Figure II.5

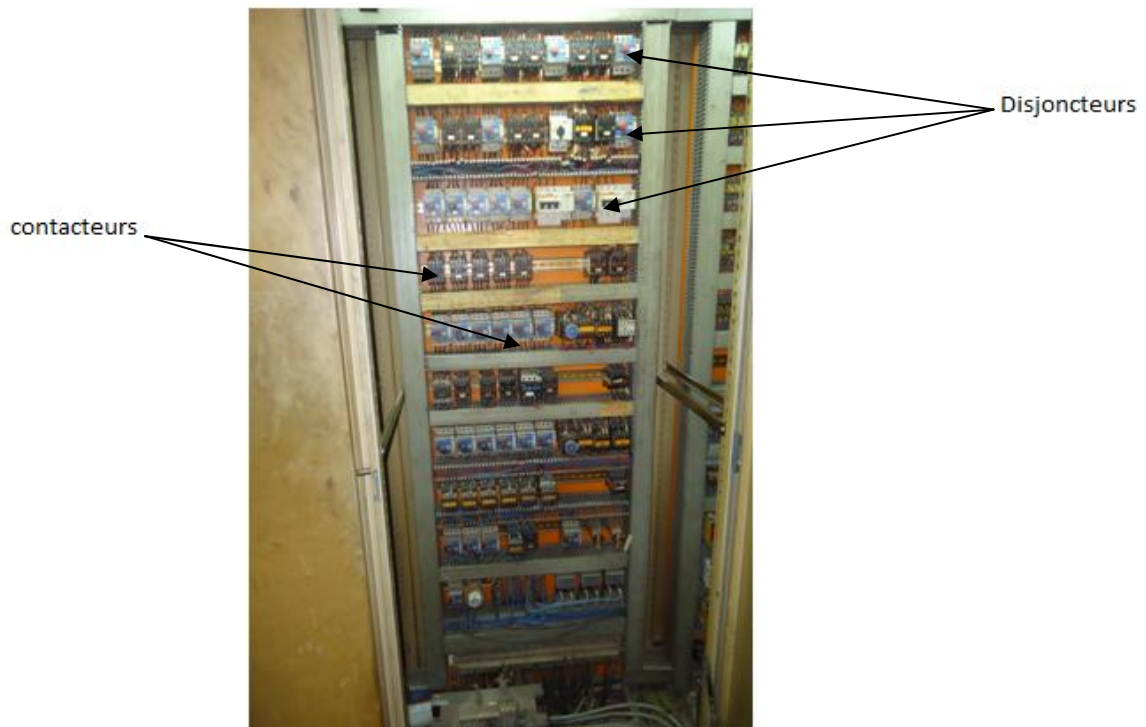


Figure II.5: Contacteurs et disjoncteurs.

- **Relais**

En général la constitution des relais est identiques à celle des contacteurs . La différence réside au niveau des courants coupés ou établis. Dans le cas des relais, ces courants sont nettement moins importants que dans le cas des contacteurs. Un relais est constitué d'une bobine alimentée par le circuit de commande, dont le noyau mobile ou la palette provoque la commutation des contacts. Figure II.6

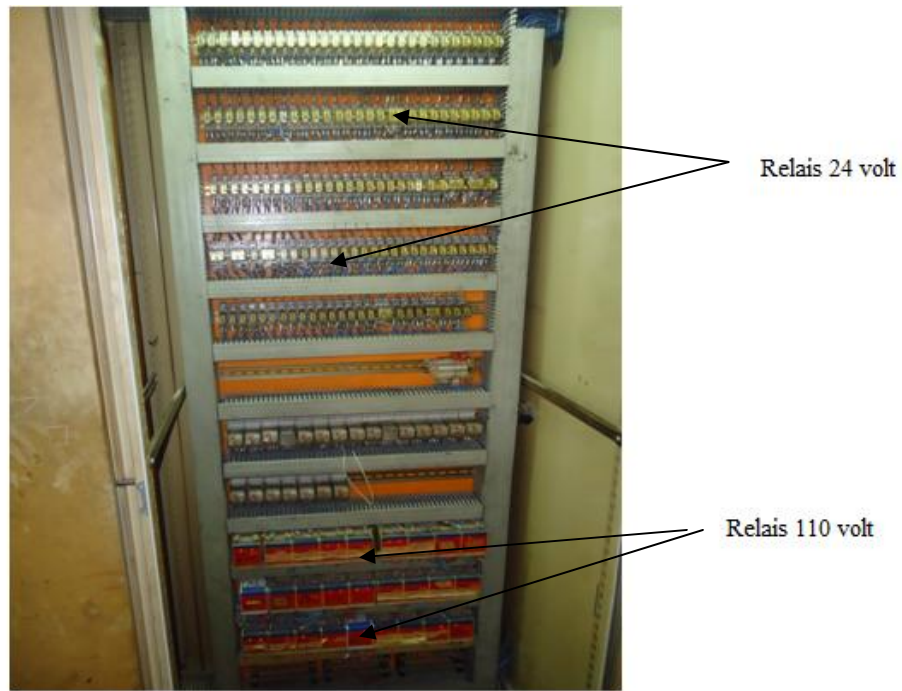


Figure II.6 : Les relais.

b) Automate programmable

La partie commande est équipée d'un automate programmable Siemens de type S5-115U

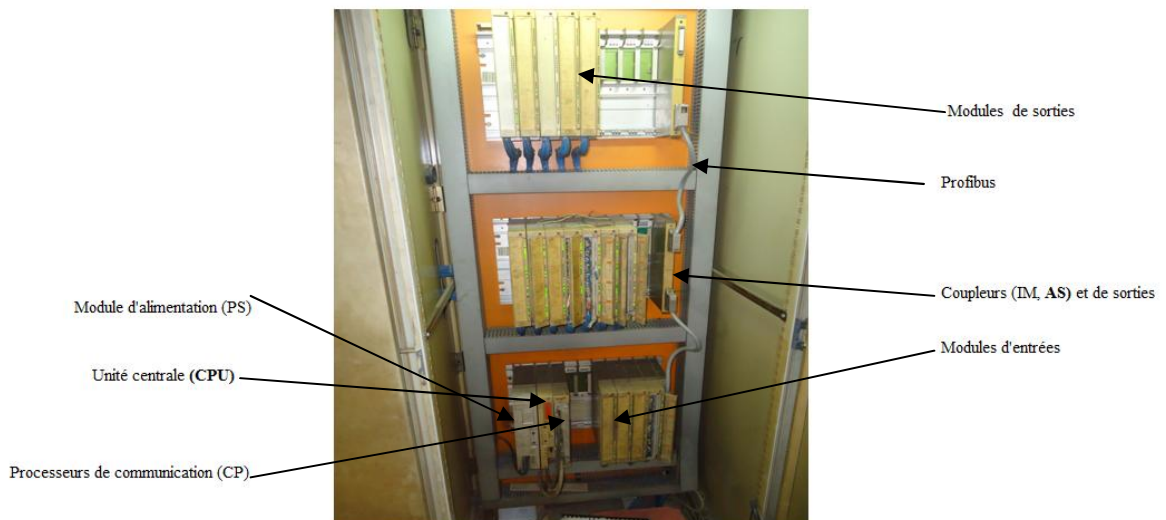


Figure II.7 :L' automate programmable.

a) configuration matérielle de l'automate

- ✓ des modules d'alimentation (PS) 7A,15A.
- ✓ Unité centrale 115U CPU 942
- ✓ 11 modules d'entrées de 32 bit.
- ✓ 5 modules de sorties de 32 bit.
- ✓ carte périphérique intelligente.
- ✓ des processeurs de communication.

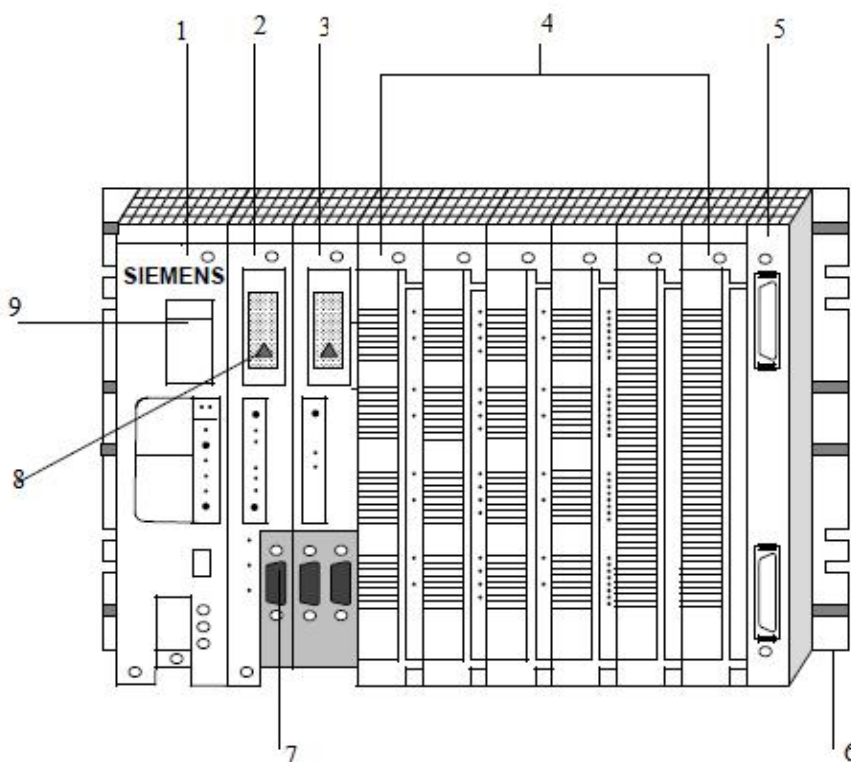


Figure II.18 : Architecture d'un automate S5.

- 1 -Module d'alimentation (PS)
- 2- Unité centrale (CPU)
- 3-Processeurs de communication (CP)
- 4-Modules d'entrées et de sorties
- 5-Coupleurs (IM, AS)
- 6-Châssis
- 7-Interface série

8-Cartouche mémoire

9-Logement de la pile de sauvegarde.

1) Modules d'alimentation (PS)

Les modules d'alimentation (PS) convertissent la tension d'alimentation externe en tension de service interne. L'automate s5-115u peut être alimenté en 24 V-, 115 V ou 230 V.

2) Unité centrale

L'unité centrale (CPU) est le "cerveau" de l'automate, elle lit les états des signaux d'entrées, exécute le programme utilisateur qui est transféré dans la CPU depuis une console de programmation ou depuis une cartouche mémoire et commande les sorties.

L'automate s5 -115u contient plusieurs types de CPU, elles se distinguent par la puissance dont on veut doter l'automate : par exemple, dans notre cas, ils utilisent la CPU 942 :

- capacité mémoire (max) :42KOctets.
- temps d'exécution pour 1K instruction sur bits : 1,6ms
- mémoire programme interne (RAM) :10 K octets.

3) Modules d'entrées et de sorties

Les modules d'entrées et de sorties sont les interfaces vers les capteurs et les actionneurs d'une machine ou d'une installation.

4) Cartes périphériques intelligentes

Le comptage d'impulsions à haute fréquence, la saisie et le traitement d'incrément de déplacement, la mesure de la vitesse et du temps, la régulation, le positionnement sont autant de tâches à temps critique. Dans la plupart des cas, l'unité centrale d'un automate ne peut exécuter suffisamment rapidement à la fois son propre programme d'automatisation et les tâches énoncées ci-dessus. L'automate **55-1 15U** permet l'utilisation de cartes périphériques intelligentes (**IP**) qui assurent le traitement rapide des tâches de mesure, de commande et de régulation parallèlement au programme d'application.

Dans le système de commande actuel la carte intelligente reçoit des signaux du codeur de position rotatif ce dernier est de type incrémentale il génère 2500 impulsions /tour. Il commande le moteur de l'alimentateur.

5) Processeurs de communication

Le système **55-1 15U** propose une série de processeurs de communication (CP) qui facilitent la communication homme-machine ou machine-machine. Ces processeurs se divisent en deux groupes :

- ✓ Les CP pour les réseaux locaux.

- ✓ Les CP pour les liaisons point-à-point, la signalisation et la consignation d'états.

6) Coupleurs (IP,AS)

L'automate **55-1** 15U est monté sur des châssis comportant un certain nombre d'emplacements. La configuration comprenant l'alimentation, la CPU et les modules de périphérie constituent l'appareil de base. Si les emplacements du châssis de base ne suffisent pas, on peut utiliser des châssis d'extension. Les coupleurs assurent la liaison entre l'appareil de base et l'appareil d'extension.

7) Châssis

Les châssis sont constitués d'un profilé support en aluminium pour la fixation mécanique de tous les modules. Les châssis sont dotés d'une (ou de deux) carte(s)-bus qui assure(nt) la liaison électrique entre modules.

b) Le mode de fonctionnement de l'automate s5-115u

Le mode de fonctionnement de l'automate programmable S5-115U est fixé par les éléments "mémoire de programme" et "processeur". La mémoire de programme renferme le programme utilisateur et Le processeur traite le programme de façon cyclique ; Au début du cycle, le processeur lit les états de tous les signaux d'entrées et constitue une mémoire image des entrées (MIE) Le programme se déroule ensuite pas-à-pas, Le processeur range les états des signaux calculés dans la mémoire image (MIS). A la fin du cycle, le processeur écrit l'image mémoire dans les sorties.

Le cycle peut être interrompu par des alarmes (alarmes process et d'horloge).

c) La programmation

Le langage de programmation pour les automates SIMATIC S5 est le STEP 5 dans les modes de représentation :

- LOG : logigramme
- CONT : schéma à contacts,
- LIST : liste d'instructions.

Pour les automatismes séquentiels, les programmes peuvent être introduits sous forme de diagramme de séquence avec le logiciel GRAPH 5.

Dans notre cas l'automate s5 est programmé avec le langage List.

d) La communication

Chapitre II : description du système de commande actuel

L'automate communique avec d'autres automates, avec des ordinateurs, des stations de contrôle-commande et des périphériques qui comportent des mémoires pour les données, les textes de messages et les images par une liaison point-à-point grâce à des processeurs de communication CP 523 ,CP 524 et CP 544. Les échanges avec les appareils du système de contrôle-commande Simatic HMI sont assurés par processeurs de communication CP 526 ,CP 527 et CP 528.

II.2.3 Les lacunes enregistrées dans le système de commande actuel

a) L'automate s5

Après presque 30 ans de réussite, Siemens a annoncé l'arrêt de la production de la gamme SIMATIC S5 et a retiré les produits de son programme dès octobre 2003. . Dix ans après l'arrêt de la production par Siemens, aucune pièce de rechange ne sera plus disponible.

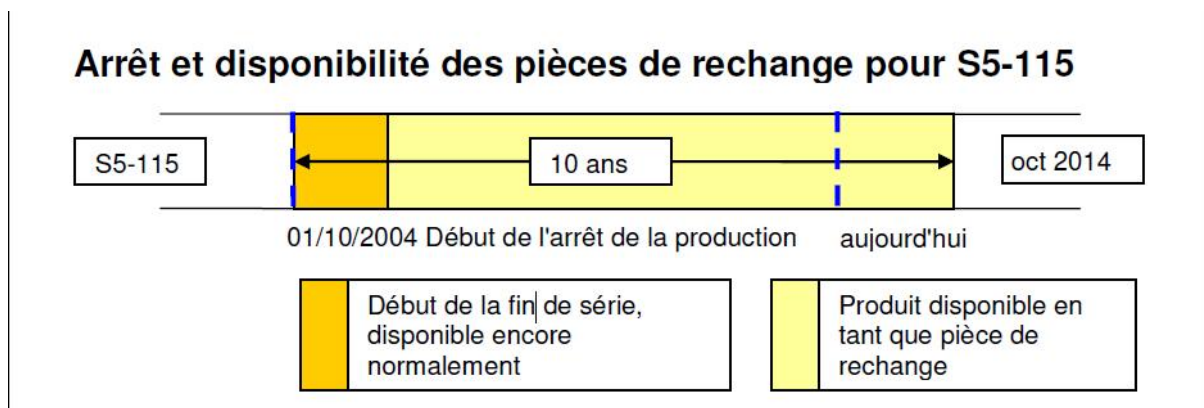


Figure II.19 : Schéma explicatif de disponibilité des pièces de rechange s5.

Vu l'ancienneté de l'installation, les pannes sont de plus en plus fréquentes.

b) La fin de bande

A chaque fin de bande, l'opérateur doit continuer l'usinage des dernières pièces en mode manuel de la presse.

c) Mode de préparation bobine

La préparation de la bobine se fait d'une manière purement manuel tel qu'à chaque fois l'opérateur doit appuyer sur un bouton poussoir pour réaliser une tâche ce qui rend la préparation un peu lente

II.3 Conclusion

L'étude du système de commande actuel nous a permis de dévoiler ses lacunes et sa complexité du point de vue câblage d'un côté et programmation d'un autre, ce qui rend les interventions de réparation difficile et longue, aussi montre que les modifications sur le programme sont presque impossibles vu son langage de programmation qui est en LIST .donc on peut dire que malgré sa longue présence dans le milieu industriel, le S5 reste difficile à maîtriser.

Dans la partie qui suit nous allons orienter notre étude d'une façon à contracter ces insuffisances, à alléger le câblage et à proposer un programme et un langage plus simple à maîtriser.



Chapitre III

III.1 Introduction

Après avoir présenté le système de commande de la chaîne de production ainsi ses insuffisances, nous allons proposer quelques améliorations au niveau matériel et programme qui faciliterons la manipulation et simplifier le fonctionnement du système.

Pour mieux comprendre et réaliser ces améliorations, on a choisi un outil de modélisation graphique qui est « le GRAFCET ».

III.2 Les améliorations proposées

III.2.1 Installation d'un troisième capteur

Nous allons implantés un troisième capteur photoélectrique aux extrémités de la fosse .Ce capteur a pour but de délivrer au système de commande l'information de fin de bande afin d'arrêter la presse. Par cette modification, nous allons éliminer la tache manuelle d'usinage des dernières pièces à chaque fin de bobine Figure III.1.

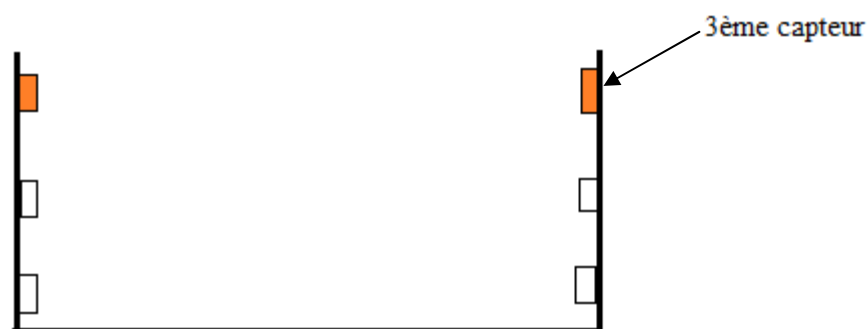


Figure III.1 : La fosse.

III.2.2 Amélioration dans la phase de préparation de la bobine

Pour rendre la phase de préparation de la bobine rapide, On a proposé un mode semi automatique dont la manipulation est plus facile pour l'opérateur puisqu'il va intervenir peu de fois au cours de cette préparation, et donc la réduction de temps qu'elle consomme avant.

III.2.3 Remplacement de S5 par S7

Dans le but d'améliorer la performance du système, notamment obtenir des produits à qualités uniformes. Nous avons pensé à remplacer l'automate s5 115u existant par le s7 300 vue la disponibilité de ce produit au niveau laboratoire, et la formation sur son logiciel de

programmation (STEP7) ; en principe notre choix est fait selon le cahier des charges du système étudié et en prenant compte des critères bien précis et importants :

- Le nombre d'entrée /sortie.
- La nature des entrées (numériques, analogiques).
- La nature des sorties (numériques, analogiques).
- La nature du traitement (temporisation, comptage...etc.).
- Richesse des outils de programmation.
- La communication avec d'autres systèmes.
- La fiabilité et la robustesse.
- L'immunité aux parasites et aux bruits.
- La documentation.
- La durée de garantie.

a) Présentation du nouveau API à installé [2]

Un Automate Programmable Industriel (API : Automate programmable industriel

ou en anglais, PLC : Programmable Logic Controller) est un appareil électronique de traitement de l'information (remplacement de logique à relais câblée). Il effectue des fonctions d'automatisme programmées telles que logique combinatoire, temporisation, comptage, régulation...

L'automate S7-300 est automate modulaire pour des applications d'entrée et de milieu de gamme fabriqué par la firme SIEMENS.

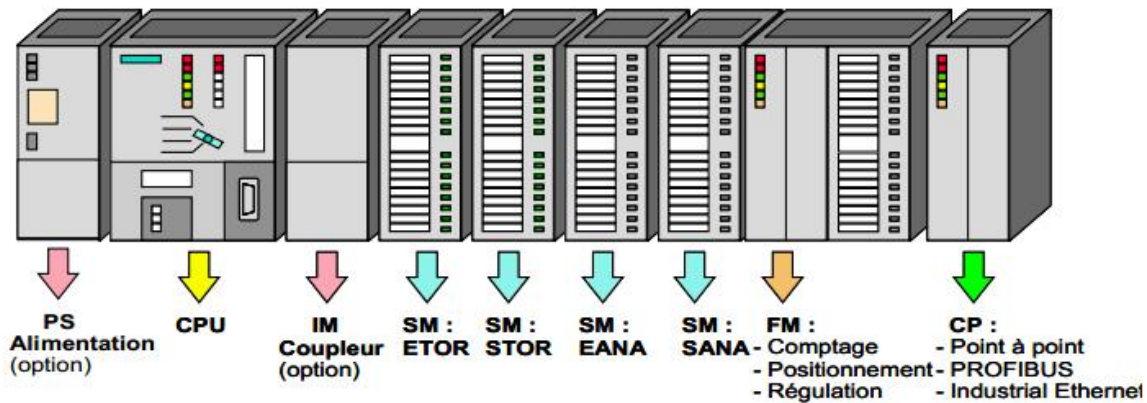


Figure III.2 : Structure modulaire de l'API S7-300.

➤ **Module d'alimentation (PS)**

Tous les automates actuels sont équipés d'une alimentation 220 V ,50/60 Hz, 24 V DC. Les entrées sont en 24 V DC et une mise à la terre doit également être prévue. Cette alimentation doit fournir l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'ensemble de l'automate.

➤ **La CPU (Unit é Centrale de Traitement)**

La CPU est comptée comme étant le cerveau de l'automate, étant donné qu'elle porte l'élément cerveau qui est le microprocesseur. Elle communique avec la console de programmation (PG) par l'interface multipoint MPI. Elle est logée dans un boîtier compact et comporte les éléments. Le S7-300 comporte toute une gamme des CPU ; distinguées par leur niveau de performances (capacité mémoire, vitesse de traitement d'information, fonction intégrées, nombre d'entrées/sorties, type de module à gérer...).

➤ **Les modules d'entrées /sorties**

Ce sont des circuits chargés d'adapter en tension et en courant les signaux entre l'unité centrale et les entrées-sorties. Ils assurent en outre un isolement entre les entrées-sorties et l'unité centrale. L'interface d'entrée comporte des adresses d'entrée. Chaque capteur est relié à une de ces adresses. L'interface de sortie comporte de la même façon des adresses de sortie. Chaque pré actionneur est relié à une de ces adresses

- **Modules d'entrées/sorties analogiques (EANA/SANA)**

- **Entrées analogiques :**

- L'information de certains capteurs peut être analogique. Elle est transmise à l'automate via un convertisseur analogique-numérique.

- **Sorties analogiques :**

- Les ordres et les signalisations de l'automate vers la partie opérative sont toujours numériques. Pour leur exploitation un convertisseur numérique-analogique est nécessaire.

- **Modules de fonctions (FM)**

- Il a pour rôle l'exécution de tâches de traitement des signaux du processus à temps critique et nécessitant une importante capacité de mémoire comme la carte de comptage rapide. Elle permet d'acquérir des informations de fréquences élevées incompatibles avec le temps de traitement de l'automate.

- **Modules de communication (CP)**

- Ils permettent d'établir des liaisons hommes-machines, machines-machines via des interfaces de communication :

- Profibus.
 - Industriel Ethernet.

III.3. Le grafcet

III.3.1 Définition

Le GRAFCET est un outil qui a été élaboré par l' AFCET (Association Française pour la Cybernétique Économique et Technique) en 1977. Le mot GRAFCET est l'acronyme de Graphe Fonctionnel de Commande d'Étapes-Transitions.

III.3.2 Niveau d'un grafcet

Pour aborder de façon progressive l'étude d'un automatisme, l'analyse GRAFCET est divisée en deux niveaux. Le premier niveau s'attarde aux spécifications fonctionnelles. Le second aux spécifications technologiques.

- a) **Grafcet de niveau 1 [4]**

- Ce niveau décrit le comportement de la partie commande vis-à-vis de la partie opérative.

Cette description est établie par des spécifications fonctionnelles permettant de comprendre ce que l'automatisme doit faire, face aux différentes situations pouvant se présenter.

b) Grafcet de niveau 2 [4]

Dans ce niveau, l'automaticien utilisera l'analyse faite avec le grafcet de niveau 1 pour choisir la technologie des capteurs et actionneurs, il pourrait mener à la programmation d'un automate.

III.3.3 Structures de base d'un grafcet

a) La séquence unique

La séquence unique donne un grafcet plus simple et très linéaire, en fin de cycle on revient à la première étape.

b) Le choix de séquences

Lorsqu'on doit avoir un comportement qui peut changer en fonction de l'état de certains capteurs, on parle alors de choix de séquences.

c) Les séquences simultanées

Lorsqu'on est en mesure de faire certaines opérations simultanément, il est possible d'utiliser le parallélisme structural pour faire des séquences simultanées ensuite, chaque séquence évolue de façon indépendante à son propre rythme. Pour passer à l'étape qui suit il faut que les dernières étapes de toutes les séquences soient actives et que la réceptivité commune soit vraie.

III.3.4.Règles d'évolution d'un grafcet [5]

a) Règle 1 : L'initialisation

Lors du lancement d'un grafcet, il existe toujours au moins une étape active, cette dernière est nommée « étape initiale ».

b) Règle 2 : La validation

Une transition est soit validée ou non-validée ; elle est validée lorsque toutes les étapes immédiatement précédentes sont actives.

c) Règle 3 : Le franchissement d'une transition

Une transition est franchie lorsqu'elle est validée et que la réceptivité associée à elle est vraie. Le franchissement entraîne l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes précédentes.

d) Règle 4 : Le franchissement de plusieurs transitions

Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies.

e) Règle 5 : Activation et désactivation simultanées

Si au cours du fonctionnement, une même étape doit être activée et désactivée simultanément, elle reste active.

III.4 Conclusion

Nous avons apporté des modifications que nous avons jugé être utiles pour rendre le système de commande fiable.

L'ajout d'un troisième capteur aux extrémités de la fosse est pour éliminer la tâche de l'opérateur qui consistait à surveiller à chaque fois la fin de la bobine. Grâce au mode semi-automatique que nous avons proposé, la préparation de la bobine est devenue plus rapide et facile. Ainsi nous avons fait une modélisation par le GRAFCET pour tout le nouveau système.

La configuration matérielle, la programmation et la supervision seront l'objectif du prochain chapitre.



Chapitre IV

IV.1 Introduction

L'objectif de ce présent chapitre est de faire une configuration matérielle compatible avec les données du nouveau système, puis les implémentés dans un programme à base du logiciel step 7 en se référant au Grafset niveau 2 élaboré dans le chapitre précédent.

Vu l'utilisation des moyens de la supervision dans la plus part des systèmes industriels, qui ont pour but d'offrir à l'opérateur toutes les informations qui peuvent lui servir dans sa prise de décision, notamment lors d'arrivée d'un problème donné, nous allons concevoir une plateforme de supervision pour la chaîne de production.

IV.2 Configuration matérielle

La configuration matérielle est une étape nécessaire durant l'implantation d'une solution programmable pour un API de type SIEMENS. Elle consiste à présenter les châssis dans une table de configuration dans laquelle on peut insérer un nombre fini de modules tout comme les châssis réels et par la suite le step 7 affecte automatiquement la plage d'adresse pour chaque module dans la table de configuration Figure IV.1.

Après avoir comptabilisé les entrées sorties de notre système, on a pu constater qu'il ya 49 entrées et 121 sorties, ce qui nous a permis d'aboutir à la configuration matérielle suivante :

- Une alimentation (PS 307 10A)
- Une CPU 315-2 PN /DP
- 2 Modules de 32bit : DI 32.DC 24V
- 4 Modules de 32 bits : DO 32.24V/0.5 A

(0) UR	
1	PS 307 10A
2	CPU315-2 PN/DP(1)
X1	MPI/DP
X2	PN-ID
X2 P1	Part 1
X2 P2	Part 2
3	
4	DI32xDC24V
5	DI32xDC24V
6	DO32xDC24V/0.5A
7	DO32xDC24V/0.5A
8	DO32xDC24V/0.5A
9	DO32xDC24V/0.5A
10	
11	

Figure IV.1 : Configuration matérielle.

Notre programme utilisateur est subdivisé en 8 blocs fonctions FC1, FC2 jusqu'à FC 8 qui seront regroupés dans le bloc d'organisation (OB1) pour obtenir le programme principal qui sera exécuté par la CPU Figure IV.2.

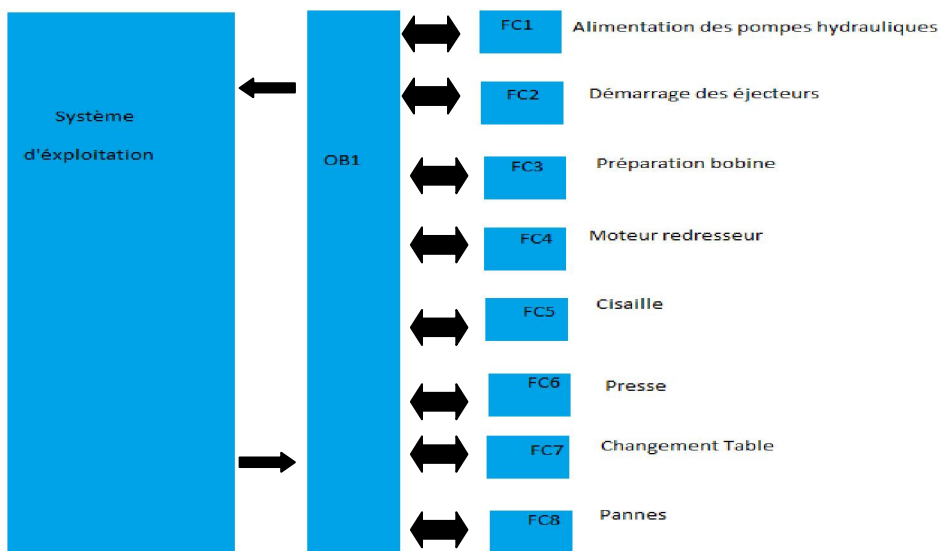


Figure IV.2 : Schéma d'organisation de notre programme.

IV.3 La supervision industrielle

IV.3.1 Définition de la supervision

La supervision est une forme évoluée de dialogue Homme-Machine, elle présente beaucoup d'avantages pour les processus industriels de production. Elle facilite à l'opérateur la surveillance de l'état de fonctionnement d'un procédé ainsi que son contrôle-commande.

Elle permet grâce à des vues préalables créées et configurées à l'aide d'un logiciel de supervision, d'intégrer et de visualiser en temps réel toutes les étapes nécessaires à la fabrication d'un produit et de détecter les problèmes qui peuvent survenir en cours de fonctionnement dans une installation industrielle.

IV.3.2 Avantage de la supervision [3]

La supervision a eu un impacte considérable sur le monde industriel surtout pour les exploitants grâce à la simplicité de suivi du processus de commande :

- Surveillances des procédés industriels à distance.
- Détection des défauts.
- Diagnostiques et traitement des alarmes.

IV.4 Le logiciel de supervision WinCC flexible 2008

WinCC (Windows Control Center) flexible 2008 est un système IHM (Interface-Homme Machine) très performant développé par SIEMENS. C'est un outil flexible qui s'intègre parfaitement dans les solutions d'automatisation et de techniques de l'information et qui est destiné à la configuration des systèmes de supervision.

WinCC flexible permet la saisie, l'affichage et l'archivage des données tout en facilitant les tâches de conduite et de surveillance aux exploitants.

IV.5 Développement d'une plate-forme de Supervision pour la presse de transfert

Pour l'élaboration de la plateforme de supervision de la presse de transfert, nous avons utilisé le WinCC flexible 2008 pour les avantages qu'il présente tel que : Simplicité, flexibilité et robustesse.

Nous avons développés 6 vues :

- Vue d'accueil
- Vue d'accès au aux autres vues
- Vue de pupitre 1
- Vue de pupitre 2
- Vue de pupitre 3
- Vue des alarmes

IV.5.1 Vue d'accueil

Elle représente la première page de la supervision. Elle contient un bouton « Start » qui permet l'accès à la première vue.



Figure IV.3 : Vue d'accueil.

IV.5.2 Première vue

Cette vue permet le passage vers les différents pupitres et alarmes.

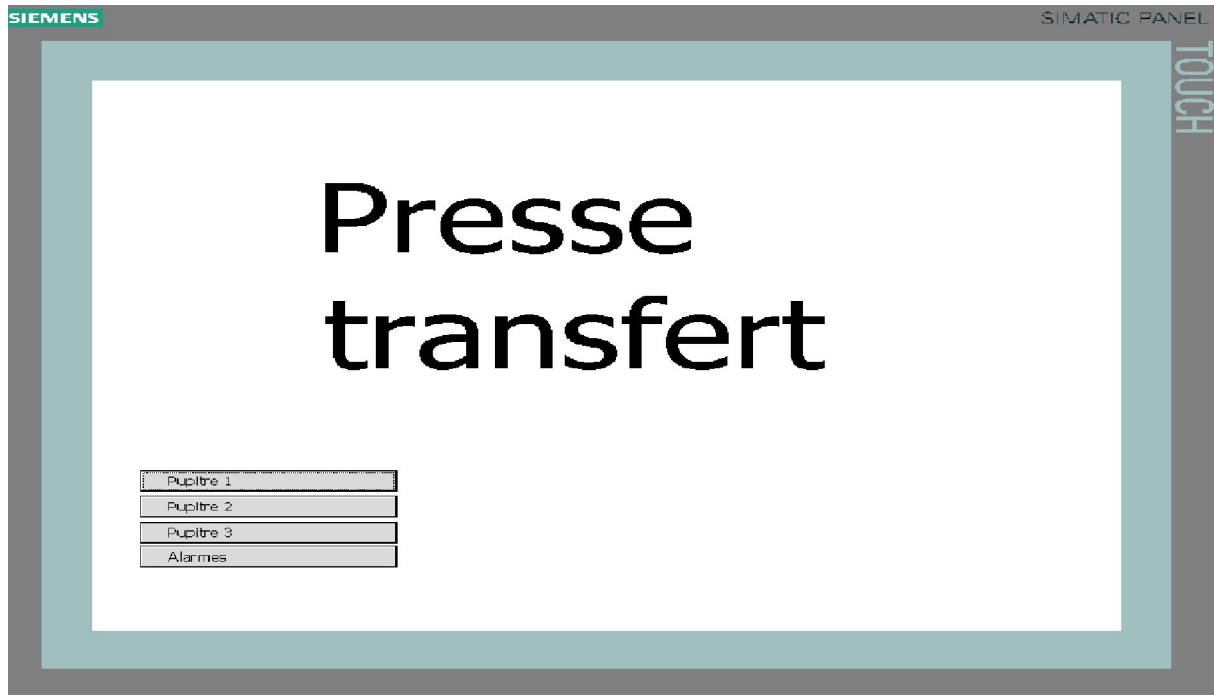


Figure IV.4 : La première vue.

IV.5.3 Vue de pupitre 1

Cette vue permet de mettre sous alimentation les différents organes de la chaîne.

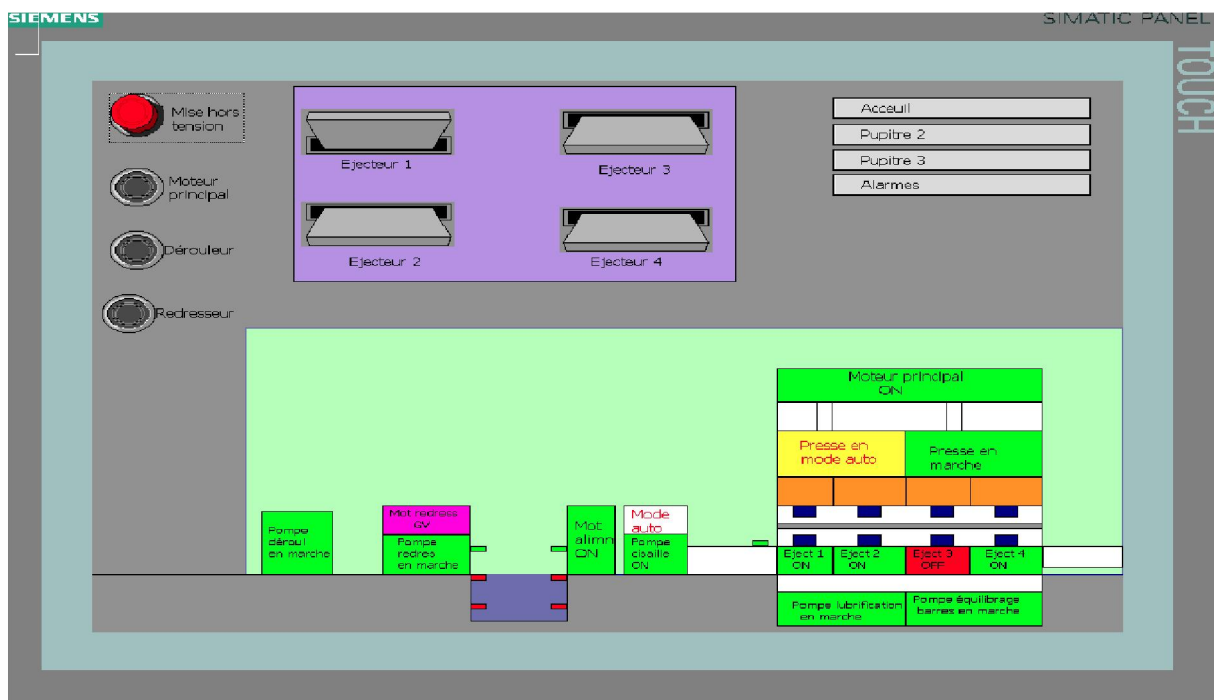


Figure IV.5 : Vue de pupitre 1.

VI.5.4 Vue de pupitre 2

Cette vue permet de commander le chargement de la bobine et sélectionner les différents modes de marche de la cisaille et la presse.

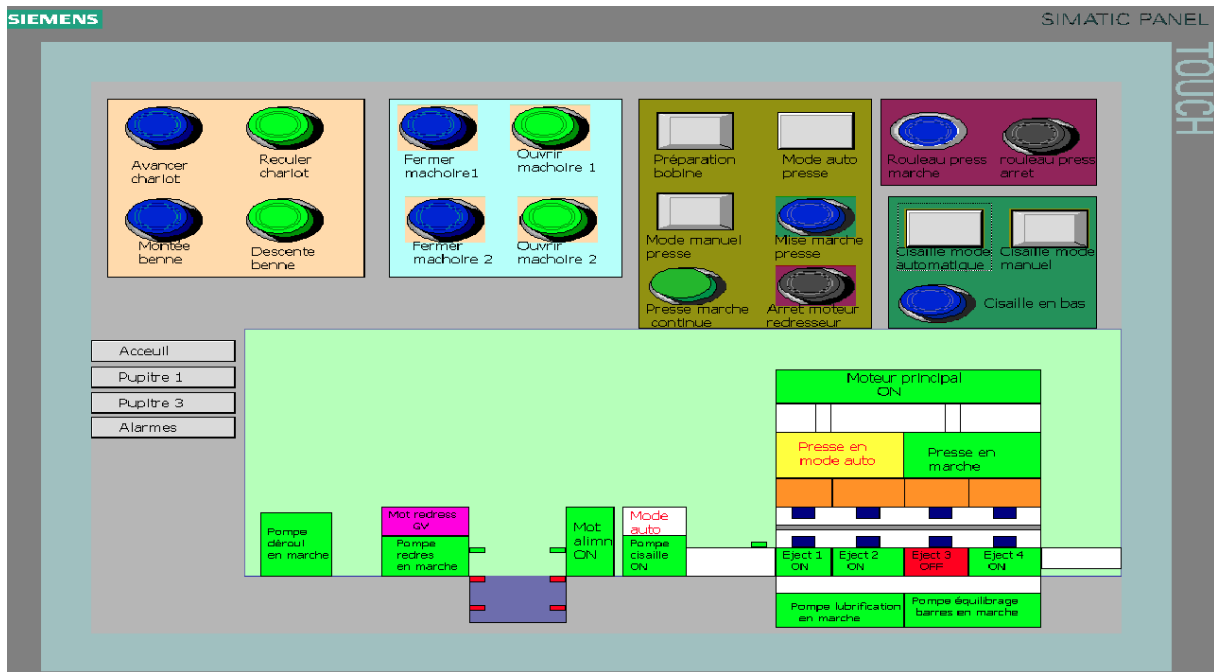


Figure IV.6 : Vue de pupitre 2.

IV.5.5 Vue de pupitre 3

Cette vue permet de commander le changement de la table.

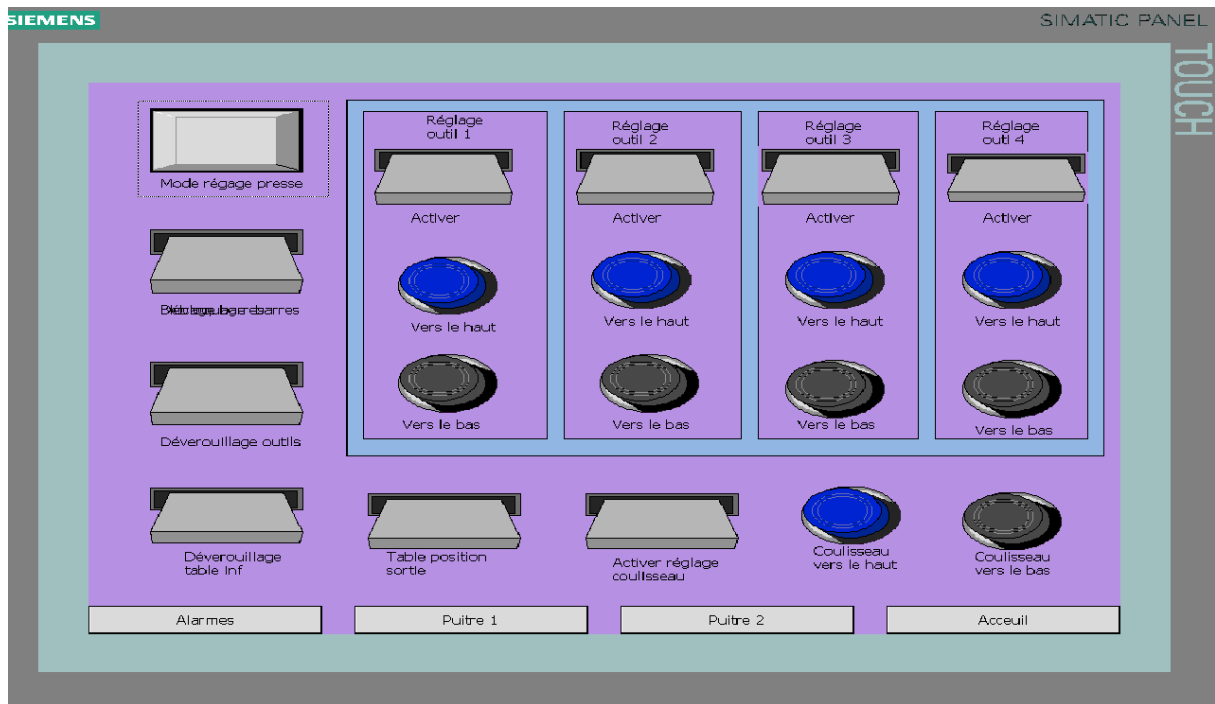


Figure IV.7 : Vue de pupitre 3.

.IV.5.6 Vue des alarmes

Elle permet de visualiser les pannes de la presse et la fin de bobine.



Figure IV.8 : Vue des alarmes.

IV.6 Conclusion

Nous avons organisé le programme utilisateur dans des blocs fonctionnels pour une meilleure compréhension et simple utilisation.

Le développement d'une plateforme de supervision nous a permis d'obtenir des vues, contenant des boutons poussoirs des témoins et des différents équipements de la chaîne afin de visualiser leurs états fonctionnels. La supervision offre des possibilités de suivi et de surveillance de la chaîne de production des pièces cuisinières.



Conclusion générale

Conclusion générale

Conclusion générale

La commande des processus par des automates programmables industriels, est la solution recherchée, de plus en plus, dans l'industrie vue la justesse du traitement numérique qu'il effectue pour générer la commande adéquate à tout moment dans toutes les conditions.

Notre projet de fin d'étude est effectué en grande partie au sein de l'entreprise nationale des industries de l'électroménager ENIEM dans le but de développer une solution programmable pour la commande d'une chaîne de production des pièces pour cuisinières. Nous étions appelés à remplacer l'automate programmable industriel S5 par un autre automate programmable industriel, de la même firme (SIEMENS), à savoir un S7-300.

Après l'étude et la description de la chaîne ainsi que son système de commande, nous avons d'une part proposé quelques modifications sur la chaîne de production étudiée, et d'autre part, développer une nouvelle solution de commande programmable pour la chaîne de production. Cette solution de commande a été mise en évidence grâce à l'outil puissant de modélisation qui est le GRAFCET et qui nous a facilité la tâche de programmation.

Dans la dernière étape de notre travail, nous avons développé des vues de supervision en utilisant l'outil WinCC flexible.

Le stage que nous avons effectué à l'ENIEM nous a été très utile vu le grand apport en termes d'informations et de connaissances pratiques reçues sur le terrain. Ce stage constitue, également, un complément indispensable pour notre formation de Master. Il nous a permis ainsi une transition facile de la formation au domaine professionnel.

Nous espérons que notre travail verra naître sa concrétisation sur le plan pratique et qu'il servira comme guide pour des projets d'automatisation utilisant les API S7-300 et le langage de programmation STEP7.



Bibliographie

Bibliographie

- [1]. Documentation de l'entreprise ENIEM « Unité Cuisson, département maintenance ».
- [2]. Documentation technique Siemens « automate programmable ».
- [3]. Documentation Siemens « manuel Simatic HMI ».
- [4]. M. BLANCHARD « Comprendre, maîtriser et appliquer le GRAFCET ». Edition CEPADUES 1994.
- [5]. RENE DAVID, HASSANE ALLA « Du Grafcet aux réseaux de pétri » Deuxième édition revue et augmentée.
- [6]. Académie de CAEN, science de l'ingénieur « machine asynchrone »



Annexe

Propriétés de la table des mnémoniques

Nom : Mnémoniques
 Auteur :
 Commentaire :
 Date de création : 21/09/2014 13:58:03
 Dernière modification : 21/09/2014 14:04:50
 Dernier filtre sélectionné : Tous les mnémoniques
 Nombre de mnémoniques : 218/218
 Dernier tri : Mnémonique ordre croissant

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	au-dur	E 0.0	BOOL	arret d'urgence dur
	bp 1	M 22.0	BOOL	actionner le moteur principal
	bp 10	M 22.1	BOOL	decsendre la benne
	bp 11	M 22.2	BOOL	chariot en arriere
	bp 12	M 22.3	BOOL	moteur rouleau presseur en arret
	bp 13	M 22.4	BOOL	arret moteur redresseur
	bp 14	M 22.5	BOOL	mise en marche de la presse
	bp 15	M 22.6	BOOL	la presse en marche continue
	bp 16	M 22.7	BOOL	coulisseau vers le bas
	bp 17	M 23.0	BOOL	coulisseau vers le haut
	bp 18	M 23.1	BOOL	outil 1 vers le bas
	bp 19	M 23.2	BOOL	outil 1 vers le haut
	bp 2	M 23.3	BOOL	démarrer le dérouleur
	bp 20	M 23.4	BOOL	outil 2 vers le bas
	bp 21	M 23.5	BOOL	outil 2 vers le haut
	bp 22	M 23.6	BOOL	outil 3 vers le bas
	bp 23	M 23.7	BOOL	outil 3 vers le hau
	bp 24	M 24.0	BOOL	outil 4 vers le bas
	bp 25	M 24.1	BOOL	outil 4 vers le haut
	bp 26	M 24.2	BOOL	rouleau presseur en marche
	bp 27	M 24.3	BOOL	marche coulisseau
	bp 28	M 24.4	BOOL	cisaille en bas
	bp 3	M 24.5	BOOL	commande de redresseur
	bp 4	M 24.6	BOOL	avancer chariot
	bp 5	M 24.7	BOOL	monter la benne
	bp 6	M 25.0	BOOL	fermer la machoire 1
	bp 7	M 25.1	BOOL	fermer la machoire 2
	bp 8	M 25.2	BOOL	ouvrir la machoire 1
	bp 9	M 25.3	BOOL	ouvrir la machoire 2
	c-m 10	E 0.2	BOOL	capteur magnétique "piece retenue au poste 4"barre posterieure
	c-m 11	E 0.3	BOOL	capteur magnétique "piece retenue au poste 5"barre anterieure
	c-m 12	E 0.4	BOOL	capteur magnétique "piece retenue au poste 5"barre posterieure
	c-m 3	E 0.5	BOOL	capteur magnétique "piece retenue au poste 1"barre anterieure
	c-m 4	E 0.6	BOOL	capteur magnétique "piece retenue au poste 1"barre posterieure
	c-m 5	E 0.7	BOOL	capteur magnétique "piece retenue au poste 2"barre anterieure
	c-m 6	E 1.0	BOOL	capteur magnétique "piece retenue au poste 2"barre posterieure
	c-m 7	E 1.1	BOOL	capteur magnétique "piece retenue au poste 3"barre anterieure
	c-m 8	E 1.2	BOOL	capteur magnétique "piece retenue au poste 3"barre posterieure
	c-m 9	E 1.3	BOOL	capteur magnétique "piece retenue au poste 4"barre anterieure

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	c-pe 1	E 1.4	BOOL	capteur photoélectrique "machine chargée"
	c-pe 2	E 1.5	BOOL	capteur photoélectrique fosse n°1
	c-pe 3	E 1.6	BOOL	capteur photoélectrique fosse n°2
	c-pe 4	E 1.7	BOOL	capteur photoélectrique fosse n°3
	c-pe 5	E 2.0	BOOL	capteur photoélectrique présence piece dans la table d'aménage
	c-pe 6	E 2.1	BOOL	capteur photoélectrique piece évacuée
	c1	A 25.5	BOOL	compteur
	c2	A 25.6	BOOL	comparateur
	cfc-m1	E 2.2	BOOL	fin de course magnétique cisaille en bas
	cfc-m10	E 2.3	BOOL	fin de course magnétique barres rapprochées
	cfc-m2	E 2.4	BOOL	fin de course magnétique cisaille en haut
	cfc-m3	E 2.5	BOOL	fin de course magnétique vérin table aménage en bas
	cfc-m4	E 2.6	BOOL	fin de course magnétique vérin table aménage en haut
	cfc-m5	E 2.7	BOOL	fin de course magnétique barres en arrieres
	cfc-m6	E 3.0	BOOL	fin de course magnétique barres en haut
	cfc-m7	E 3.1	BOOL	fin de course magnétique barres en avant
	cfc-m8	E 3.2	BOOL	fin de course magnétique barres en bas
	cfc-m9	E 3.3	BOOL	fin de course magnétique barres éloignées
	cfc 1	E 3.4	BOOL	fin de course chariot en arriere
	cfc 10	E 3.5	BOOL	fin de course rouleau aménage en bas
	cfc 11	E 3.6	BOOL	fin de course plan basculant gauche en bas
	cfc 12	E 3.7	BOOL	fin de course plan basculant droit en bas
	cfc 13	E 5.4	BOOL	plaque inférieure en bas
	cfc 14	E 5.5	BOOL	rouleau presseur en bas
	cfc 15	E 5.6	BOOL	plaque inférieure en haut
	cfc 16	E 5.7	BOOL	plan basculant en haut
	cfc 17	E 6.0	BOOL	rouleau sup aménage en haut
	cfc 18	E 6.1	BOOL	écran de protection en bas
	cfc 2	E 4.0	BOOL	fin de course position droite dérouleur
	cfc 3	E 4.1	BOOL	fin de course position gauche dérouleur
	cfc 4	E 4.2	BOOL	rotation dérouleur bloquée
	cfc 5	E 4.3	BOOL	rotation dérouleur débloquée
	cfc 6	E 4.4	BOOL	fin de course rouleau anterieur
	cfc 7	E 4.5	BOOL	fin de course rouleau presseur
	cfc 8	E 4.6	BOOL	fin de course codeur en haut
	cfc 9	E 4.7	BOOL	fin de course codeur en bas
	Cycle Execution	OB 1	OB 1	
	EMB P	A 23.5	BOOL	emrrayage de la presse
	frein 1off	A 23.6	BOOL	frein alimentateur OFF
	frein 1on	A 23.7	BOOL	frein alimentateur ON
	frein 2off	A 24.0	BOOL	frein des barres OFF
	frein 2on	A 24.1	BOOL	frein des barres ON
	km1	A 24.2	BOOL	couplage etoile ejecteur 1
	km1.1	E 5.0	BOOL	
	km1.2	E 5.1	BOOL	
	km2	A 24.3	BOOL	mise en energie ejecteur 1
	km3	A 24.4	BOOL	couplage triangle ejecteur 1
	km4	A 24.5	BOOL	couplage etoile ejecteur 2
	km4.1	E 5.2	BOOL	
	km4.2	E 5.3	BOOL	
	km5	A 24.6	BOOL	mise en energie ejecteur 2
	km6	A 24.7	BOOL	couplage triangle ejecteur 2
	led 1	A 25.0	BOOL	voyant allumé de mise sous tension
	led 2	A 25.1	BOOL	afficher fin bobine

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	led 4	A 25.2	BOOL	temoin mode manuel cisaille
	led 5	A 25.3	BOOL	temoin mode automatique cisaille
	led 7	A 25.4	BOOL	témoin pompe dérouleur
	led 8	A 12.0	BOOL	témoin pompe redresseur
	machine prete	A 12.1	BOOL	afficher machine prete
	mot-h1ar	A 12.2	BOOL	chariot en arriere
	mot-h1av	A 12.3	BOOL	chariot en avant
	mot-h2d	A 12.4	BOOL	rotation droite de derouleur
	mot-h2g	A 12.5	BOOL	rotation gauche de derouleur
	mot 1	A 12.6	BOOL	moteur principal
	mot 10 ma	A 12.7	BOOL	rouleau presseur en marche
	mot 11gv	A 13.1	BOOL	moteur redresseur a grande vitesse
	mot 11pv	A 13.2	BOOL	moteur redresseur a petite vitesse
	mot 12ON	A 13.0	BOOL	moteur alimentateur ON
	mot 13	A 26.0	BOOL	centrale hydraulique cisaille
	mot 14 ma	A 13.3	BOOL	moteur tapis evacuation pieces
	mot 15	A 13.4	BOOL	moteur tapis deschets 1
	mot 16	A 13.5	BOOL	moteur tapis deschets 2
	mot 17 -	A 13.6	BOOL	descente coulisseau
	mot 17 +	A 13.7	BOOL	montée coulisseau
	mot 18 -	A 14.0	BOOL	outil 1 en bas
	mot 18 +	A 14.1	BOOL	outil 1 en haut
	mot 19 -	A 14.2	BOOL	outil 2 en bas
	mot 19 +	A 14.3	BOOL	outil 2 en haut
	mot 2	A 14.4	BOOL	moteur de lubrification
	mot 20 -	A 14.5	BOOL	outil 3 en bas
	mot 20 +	A 14.6	BOOL	outil 3 en haut
	mot 21 -	A 14.7	BOOL	outil 4 en bas
	mot 21 +	A 15.0	BOOL	outil 4 en haut
	mot 3	A 15.1	BOOL	moteur équilibrage des barres
	mot 4	A 15.2	BOOL	moteur centrale hydraulique dérouleur
	mot 5	A 15.3	BOOL	moteur centrale hydraulique redresseur
	mot 6	A 15.4	BOOL	moteur éjecteur 1
	mot 7	A 15.5	BOOL	moteur éjecteur 2
	mot 8	A 15.6	BOOL	moteur éjecteur 3
	mot 9	A 15.7	BOOL	moteur éjecteur 4
	panne 1	M 29.2	BOOL	panne 1
	panne 2	M 29.3	BOOL	panne 2
	panne 3	M 29.4	BOOL	panne 3
	panne 4	M 29.5	BOOL	panne 4
	panne 5	M 29.6	BOOL	panne 5
	pas atteint	M 30.0	BOOL	pas atteint
	pr	M 29.7	BOOL	pièce retenue
	sel 1	M 25.4	BOOL	selecteur de mise sous tension
	sel 10	M 25.5	BOOL	selecteur changement de table
	sel 11	M 25.7	BOOL	selecteur mode réglage de la presse
	sel 12	M 26.0	BOOL	selecteur des outils
	sel 13	M 26.2	BOOL	selecteur table inferieure
	sel 17	M 26.4	BOOL	selecteur réglage coulisseau
	sel 19	M 26.6	BOOL	selecteur réglage outil 1
	sel 2	M 27.0	BOOL	selecteur de premier éjecteur
	sel 20	M 27.1	BOOL	selecteur réglage outil 2
	sel 21	M 27.3	BOOL	selecteur réglage outil 3
	sel 22	M 27.5	BOOL	selecteur réglage outil 4
	sel 23	M 27.7	BOOL	selecteur blocage barres

Etat	Mnémorique	Opérande	Type de données	Commentaire
	sel 3	M 28.1	BOOL	selecteur de deuxième éjecteur
	sel 4	M 28.2	BOOL	selecteur de troisième éjecteur
	sel 5	M 28.3	BOOL	selecteur de quatrième éjecteur
	sel 6	M 28.4	BOOL	selecteur mode manuel cisaille
	sel 7	M 28.5	BOOL	selecteur de préparation bobine
	sel 8	M 28.6	BOOL	selecteur mode automatique cisaille
	sel 9a	M 29.0	BOOL	sélecteur mode automatique presse
	sel 9m	M 28.7	BOOL	selecteur mode manuel presse
	v 1-	A 16.0	BOOL	descendre la benne
	v 1+	A 16.1	BOOL	monter la benne
	v 10-	A 16.2	BOOL	descente de rouleau aménage
	v 10+	A 16.3	BOOL	montée de rouleau aménage
	v 11-	A 16.4	BOOL	codeur en haut
	v 11+	A 16.5	BOOL	codeur en bas
	v 12-	A 16.6	BOOL	cisaille en haut
	v 12+	A 16.7	BOOL	cisaille en bas
	v 13-	A 17.0	BOOL	descente d'ecran de protection 1
	v 13+	A 17.1	BOOL	montée d'ecran de protection 1
	v 14-	A 17.2	BOOL	descente d'ecran de protection 2
	v 14+	A 17.3	BOOL	montée d'ecran de protection 2
	v 15-	A 17.4	BOOL	entrée verin table
	v 15+	A 17.5	BOOL	sortie verin table
	v 16-	A 17.6	BOOL	entrée verin ejecteur pneumatique 1
	v 16+	A 17.7	BOOL	sortie verin ejecteur pneumatique 1
	v 17-	A 18.0	BOOL	entrée verin ejecteur pneumatique 2
	v 17+	A 18.1	BOOL	sortie verin ejecteur pneumatique 2
	v 18-	A 18.2	BOOL	entrée verin ejecteur pneumatique 3
	v 18+	A 18.3	BOOL	sortie verin ejecteur pneumatique 3
	v 19-	A 18.5	BOOL	entrée verin ejecteur pneumatique 4
	v 19+	A 18.4	BOOL	sortie verin ejecteur pneumatique 4
	v 2-	A 18.6	BOOL	entrée de vérin machoire 1
	v 2+	A 18.7	BOOL	sortie de vérin machoire 1
	v 20-	A 19.0	BOOL	entrée des verins de la retenue
	v 20+	A 19.1	BOOL	sortie des verins de la retenue
	v 21-	A 19.2	BOOL	entrée des quatre vérins de deuxième outil
	v 21+	A 19.3	BOOL	sortie des quatre vérins de deuxième outil
	v 22-	A 19.4	BOOL	entrée des quatre vérins de troisième outil
	v 22+	A 19.5	BOOL	sortie des quatre vérins de troisième outil
	v 23-	A 19.6	BOOL	entrée des quatre vérins de quatrième outil
	v 23+	A 19.7	BOOL	sortie des quatre vérins de quatrième outil
	v 24-	A 20.0	BOOL	entrée verin deblocage barres anterieure
	v 24+	A 20.1	BOOL	sortie verin de blocage barres anterieure
	v 25-	A 20.2	BOOL	entrée verin deblocage barres posterieure
	v 25+	A 20.3	BOOL	sortie verin de blocage barres posterieure
	v 26-	A 20.4	BOOL	entrée des quatre vérins de premier outil
	v 26+	A 20.5	BOOL	sortie des quatre vérins de premier outil
	v 27-	A 20.6	BOOL	entrée vérins table inferieure
	v 27+	A 20.7	BOOL	sortie vérins table inferieure
	v 28-	A 21.0	BOOL	vérin machoire 2
	v 28+	A 25.7	BOOL	machoire 2
	v 29-	A 21.1	BOOL	entrée des quatre vérins de deuxième outil
	v 29+	A 21.2	BOOL	sortie des quatre vérins de deuxième outil
	v 3-	A 21.3	BOOL	entrée verin blocage rotation
	v 3+	A 21.4	BOOL	sortie verin blocage rotation
	v 30-	A 21.5	BOOL	entrée des quatre vérins de troisième outil

Etat	Mnémonique	Opérande	Type de données	Commentaire
	v 30+	A 21.6	BOOL	sortie des quatre vérins de troisième outil
	v 31-	A 21.7	BOOL	entrée des quatre vérins de quatrième outil
	v 31+	A 22.0	BOOL	sortie des quatre vérins de quatrième outil
	v 4-	A 22.1	BOOL	descente de rouleau presseur
	v 4+	A 22.2	BOOL	montée de rouleau presseur
	v 5-	A 22.3	BOOL	descente de la plaque inferieure
	v 5+	A 22.4	BOOL	montée de la plaque inferieure
	v 6-	A 22.5	BOOL	descente de rouleau anterieur
	v 6+	A 22.6	BOOL	montée de rouleau anterieur
	v 7-	A 22.7	BOOL	descente de rouleau posterieur
	v 7+	A 23.0	BOOL	montée de rouleau posterieur
	v 8-	A 23.1	BOOL	descente de plan basculant droit
	v 8+	A 23.2	BOOL	montée de plan basculant droit
	v 9-	A 23.3	BOOL	descente de plan basculant gauche
	v 9+	A 23.4	BOOL	montée de plan basculant gauche

Résumé :

Dans le présent travail on se propose à l'étude et amélioration du fonctionnement et de la commande de la presse transfert 630 2MR-TR3, pour ce faire nous avons organisé le travail comme suit :

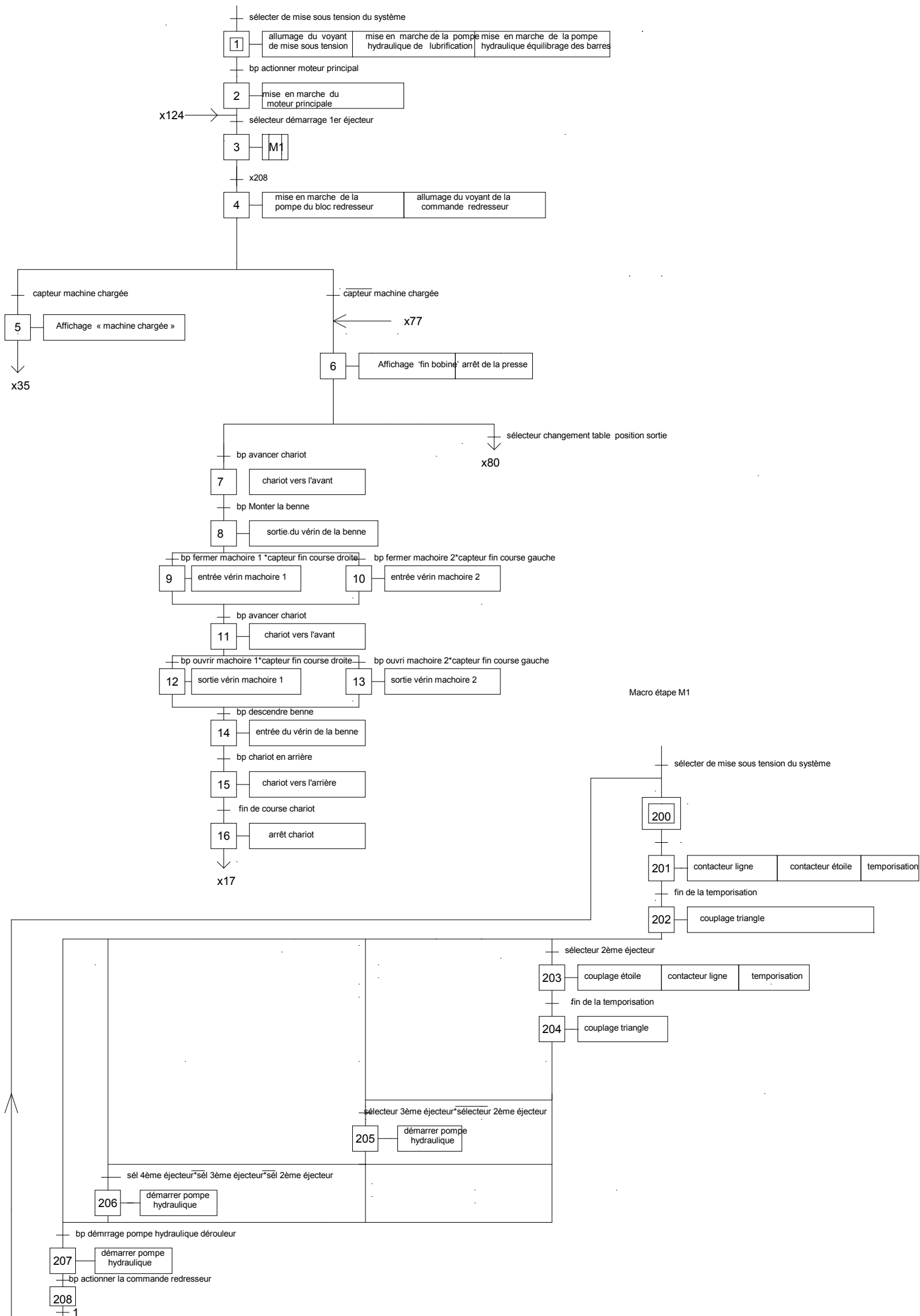
En premier lieu, nous avons présenté l'installation existante en décrivant les différents composants qui la constituent ainsi que tout le principe du fonctionnement, en mettant l'accent sur les défauts de la partie commande.

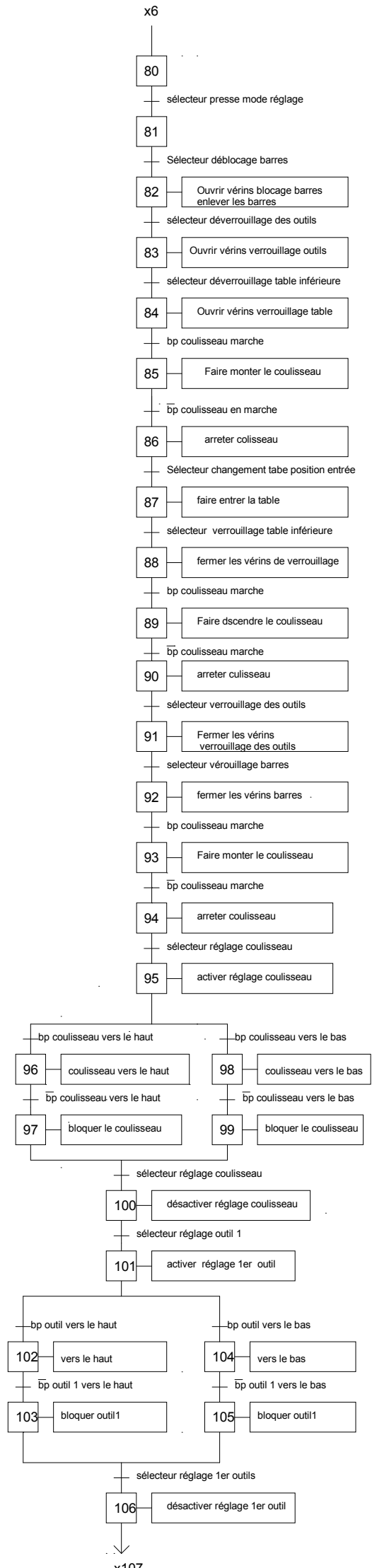
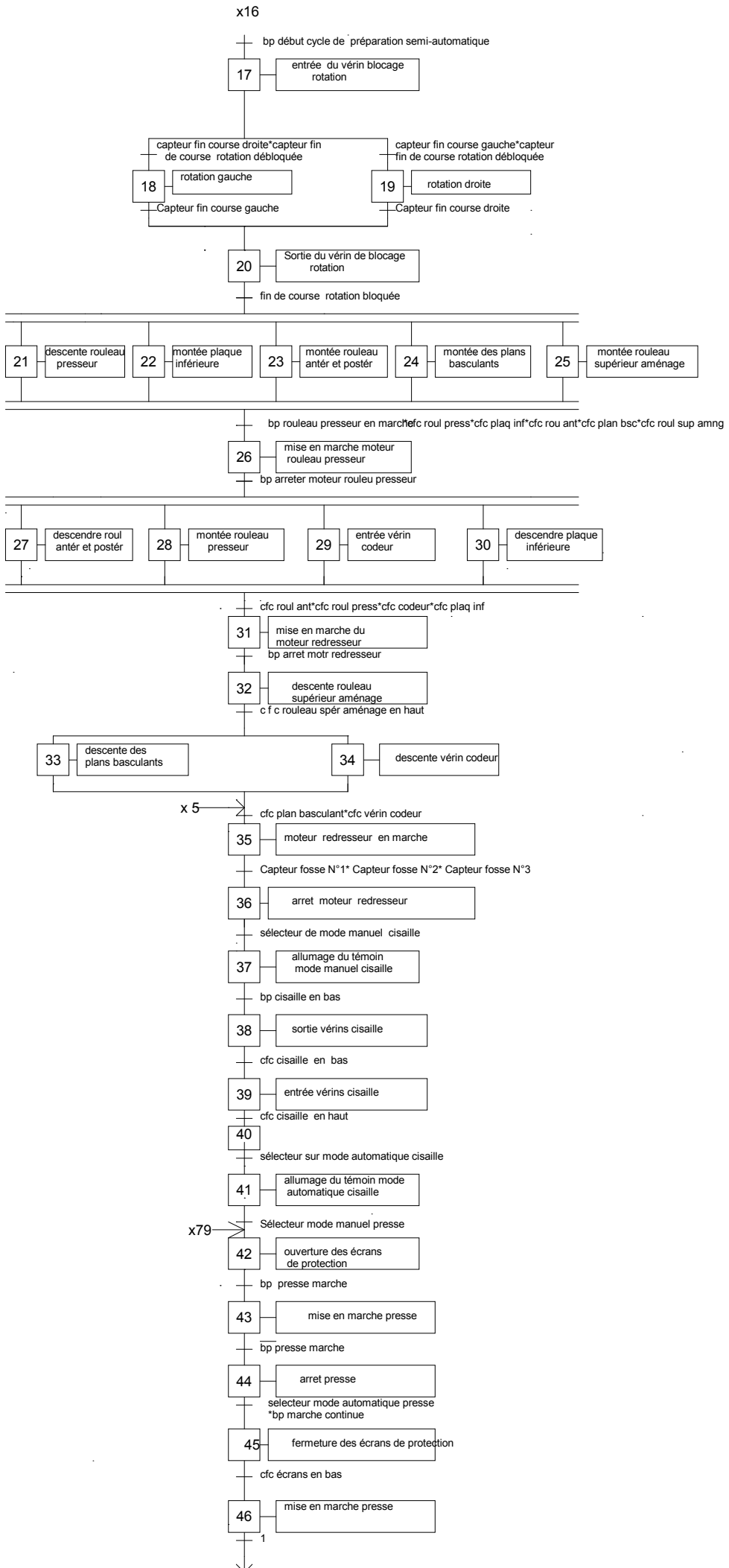
En second lieu, nous avons proposé une solution de commande qui a été mise en évidence grâce à l'outil puissant de modélisation qui est le grafcet et qui nous avons programmé en langage ladder sous step 7.

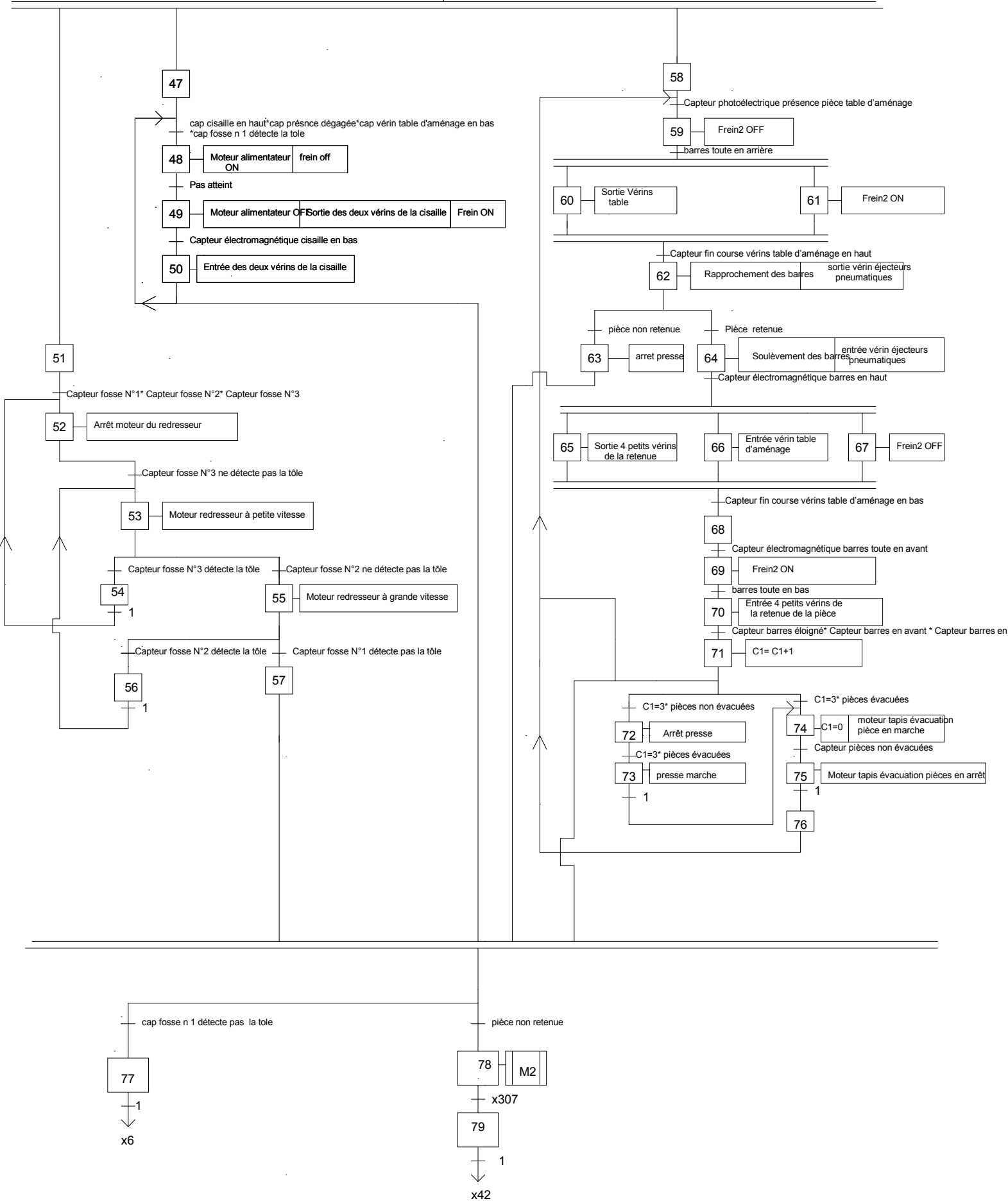
En dernier lieu, nous avons développé des vues de supervision en utilisant l'outil Wincc flexible.

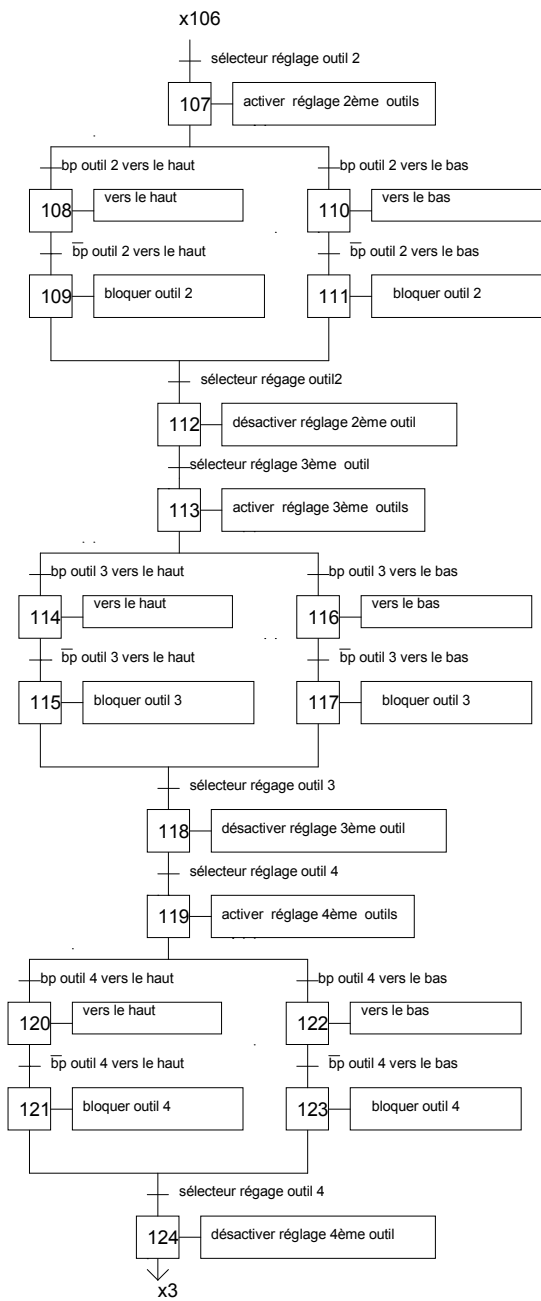
Les mots clef

- Automatisation.
- Vérins.
- Distributeur.
- Moteurs à courant continu.
- Moteur asynchrone.
- Moteur hydraulique.
- Capteur magnétique.
- Capteur mécanique.
- Capteur optique.
- Armoire électrique.
- Pupitre de commande.
- Automate S5.
- Automate S7 300.
- Grafcet.
- Step 7.
- Wincc flexible.
- Siemens.

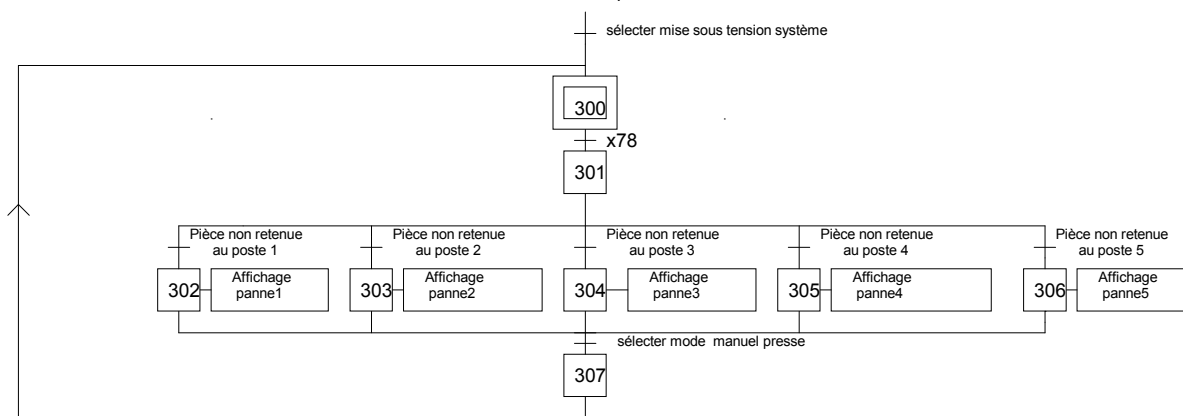


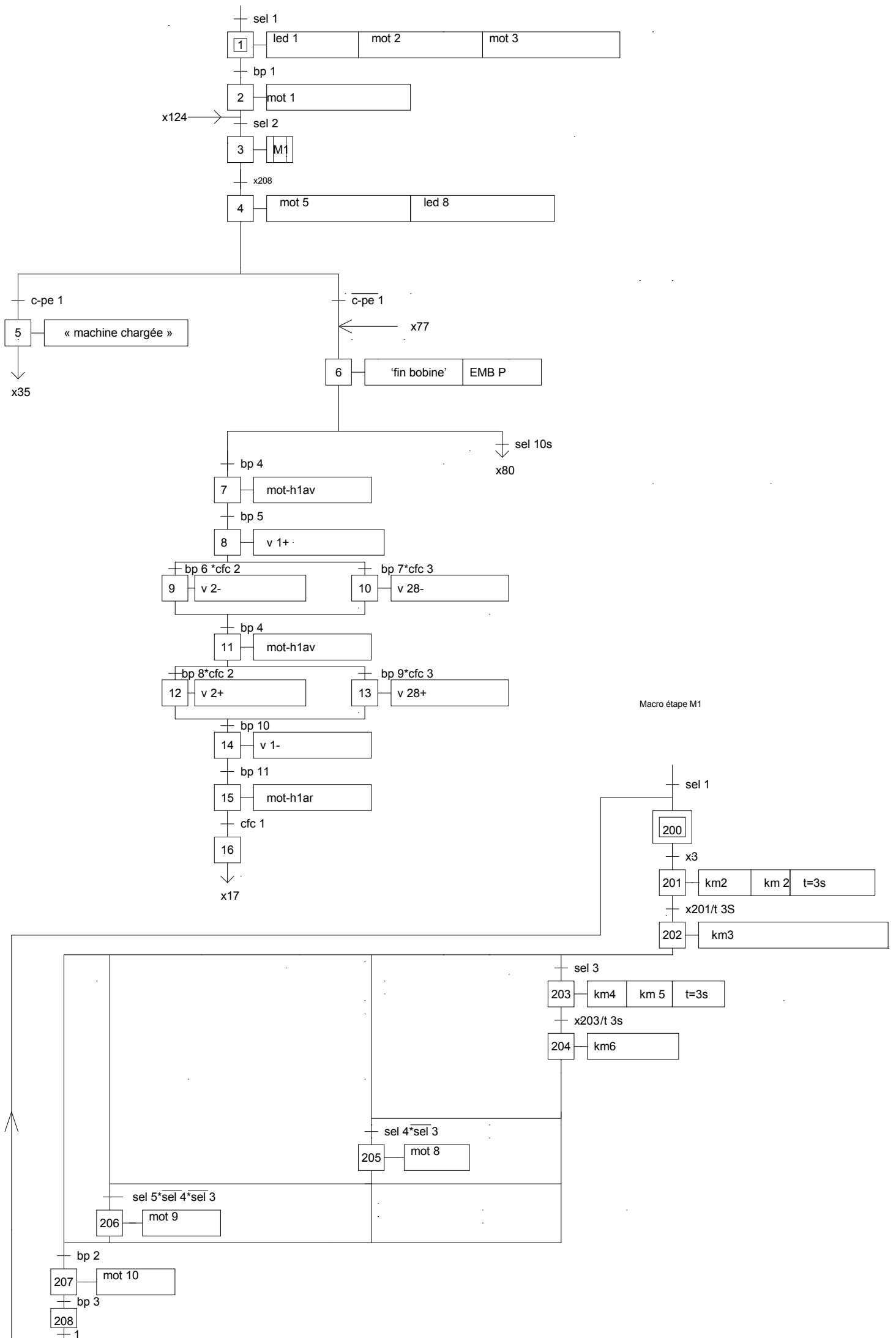


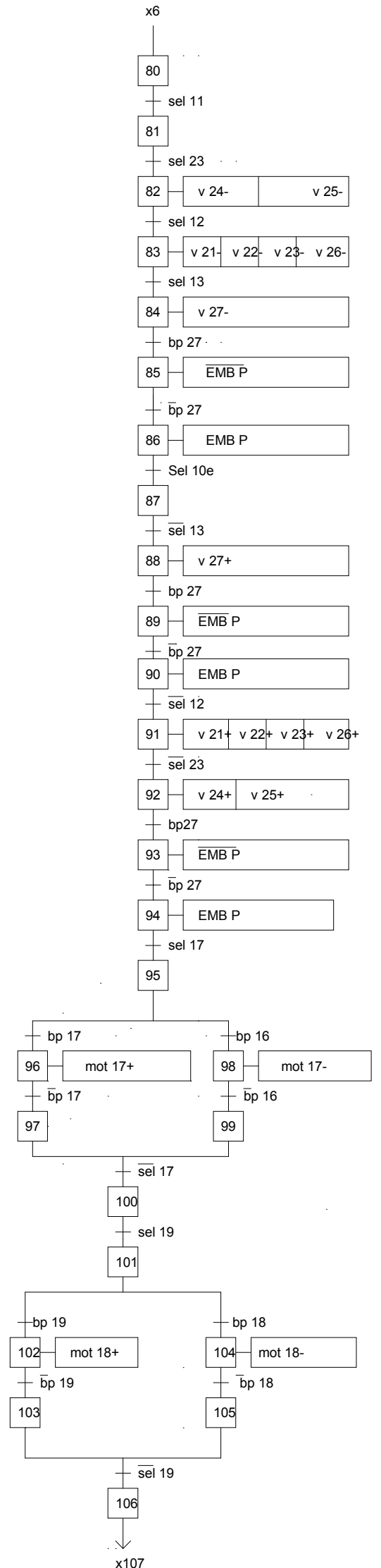
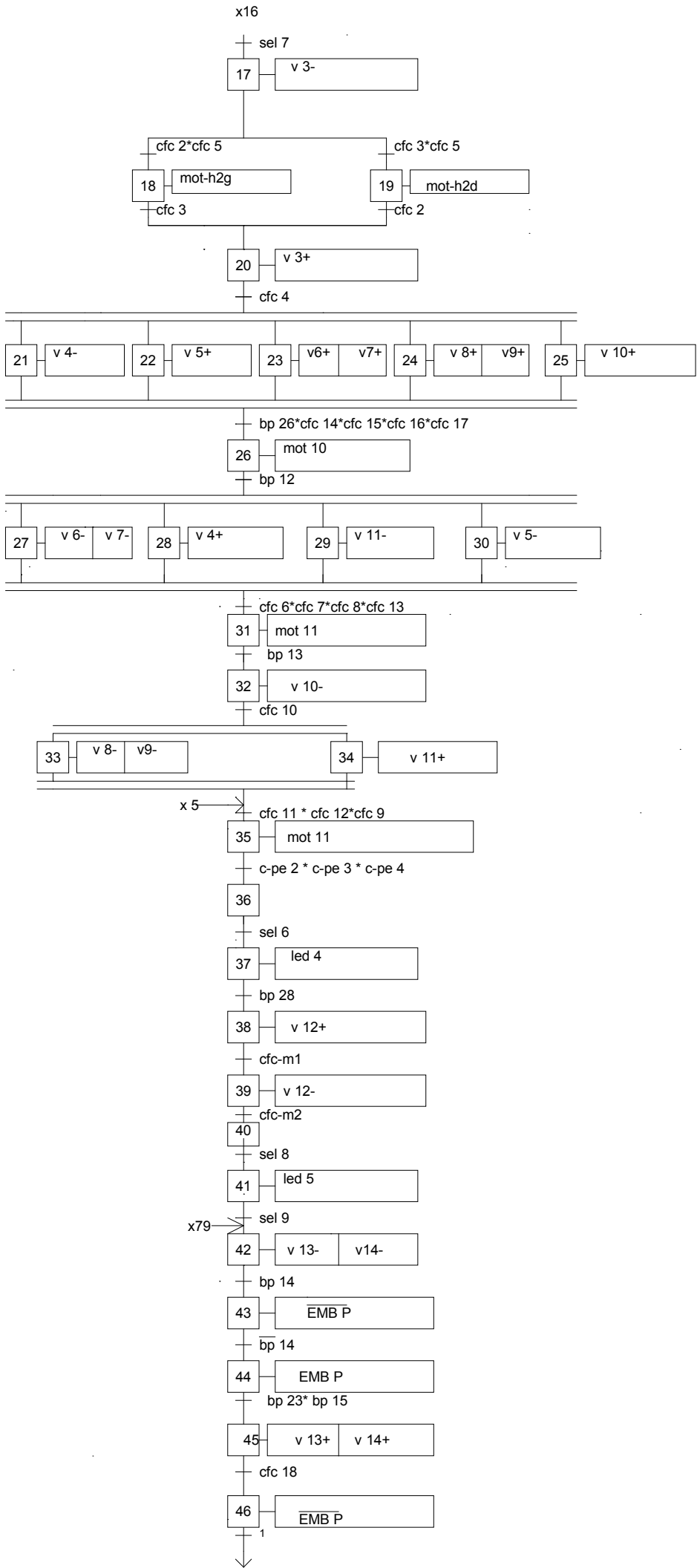


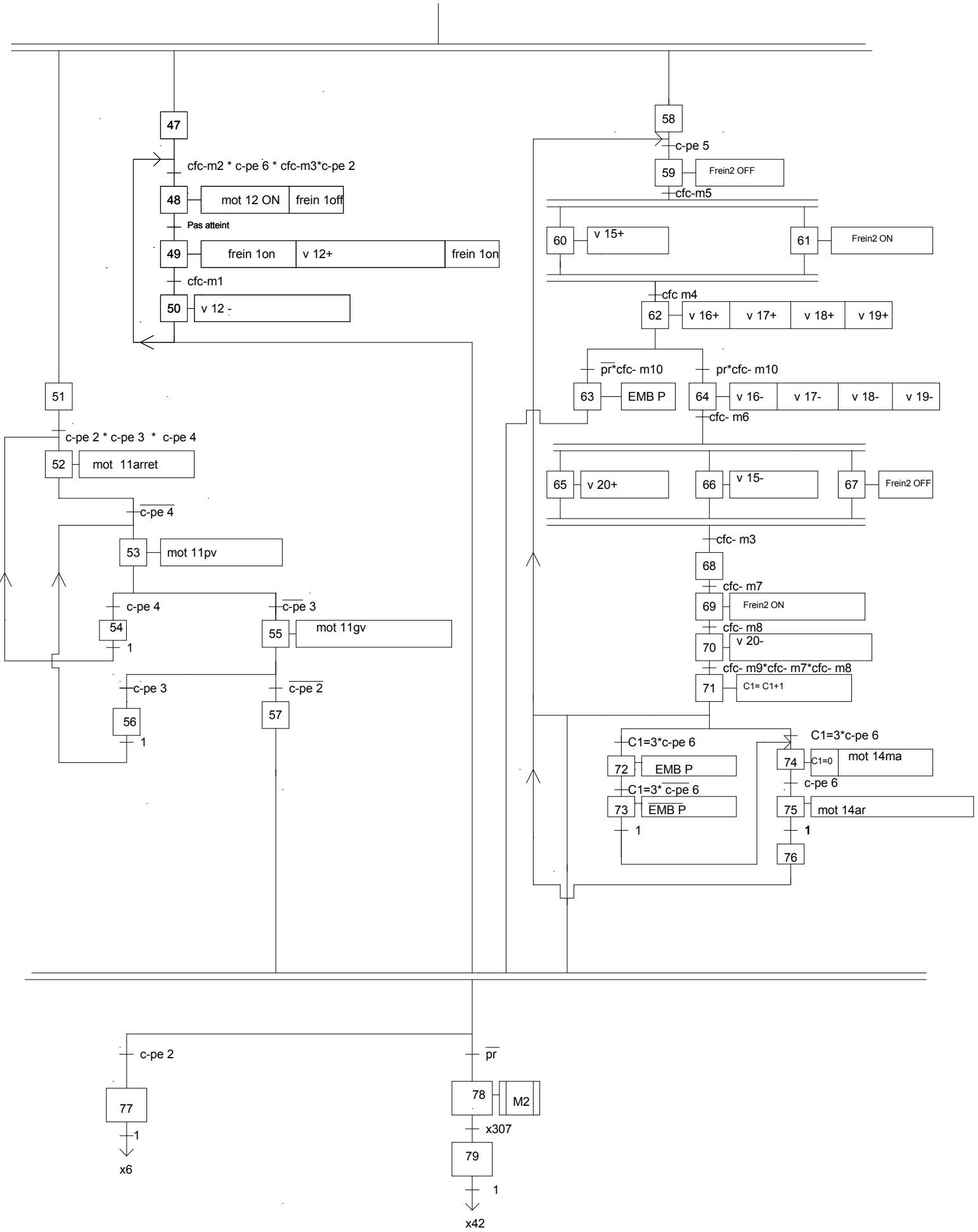


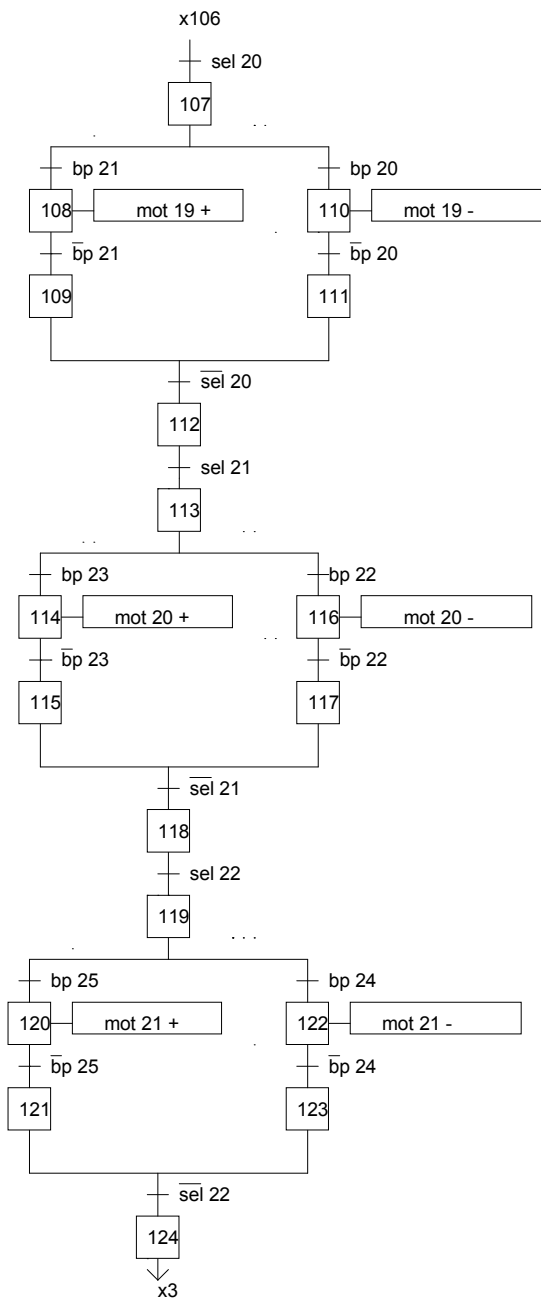
Macro étape 2











Macro étape 2

