

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMARI, Tizi-Ouzou



Faculté de Génie Electrique et d'Informatique
Département d'électrotechnique

Mémoire de Fin d'Etudes
de MASTER ACADEMIQUE
Domaine : Sciences et Technologies
Filière : Génie Electrique

Spécialité : Entraînements Electriques

Présenté par : Mr YALALI Amirouche

M^{lle} MOHAND SAIDI Sabrina

Thème

Etude et élaboration d'un programme
De commande pour la presse à profilés U avec LOGO

Mémoire soutenu publiquement le, 20 Juillet 2016 devant le jury composé de :

Mr MOHELLEBI Hassane

Professeur, UMMTO , Président

Mme MOHELLEBI ep OUDNI Zehor

MCB, UMMTO , Encadreur

Mr HOCINI Farid

MCB, UMMTO , Examineur

Mr OULD OUALI Samy Hassani

MCB, UMMTO , Examineur

Remerciements

Nous Remercions le bon Dieu de nous avoir donné la santé, le courage et la volonté pour accomplir ce travail.

Nous tenons à exprimé nos plus sincères remerciements à notre promotrice et notre encadreur pour nous avoir patiemment guidés et orientés par leurs aide, leurs disponibilité ses conseils avisés.

Tous les éléments du servce maintenance de l'ELECTRO-INDUSTRIE .

Nous remercions également les membres du jury, qui nous font l'honneur d'évaluer notre travail.

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents

A ma très chère grande mère

A mon frère

A ma sœur

A ma famille

A mon binôme

Et à tout mes amis

Amirouche

Je dédie ce modeste travail :

A ma chère mami

A ma famille

A naim et sa famille

A mon binôme

Et à tout mes amis

Sabrina

Sommaire

Introduction générale

Chapitre 1 : généralité sur les entraînements et les installations électriques

Industriels

I.1 Introduction	2
I.2 Généralité sur l'entraînement électrique	2
I.2.1 Structure d'un entraînement électrique	3
I.2.2 Moteurs des entraînements électriques	4
I.3 système de commande	5
I.3.1 Commande des moteurs à courant continu	5
I.3.2 Commande des moteurs à courant alternatif	5
I.3.3 Couples de charge	6
I.4 Généralités sur les installations électriques industrielles	6
I.4.1 Constitution des installations électriques industrielles	8
I.4.2 Les appareils de signalisation et de protection	9
I.4.3 Les capteur et détecteurs	10
I.4.4 Structure de la chaine de mesure	11
I.4.5 Différents types de capteurs.....	12
I.5 Les variateurs de vitesse et les démarreurs progressifs	13
I.5.1 les variateurs de vitesse.....	13
I.5.2 Les démarreurs progressifs	13
I.5.3 Les avantage des variateurs de vitesse	14
I.5.4 Applications	15
I.6 Généralité sur les transformateurs	15
I.6.1 Description	15
I.6.2 Principe de fonctionnement	15
I.7 conclusion	16

Chapitre II : présentation de l'entreprise ELECTRO-INDUSTRIE et ses produits

II.1 Introduction	18
II.2 Présentation de l'entreprise électro-industries (E-I)	17
II.2.1 Qualité et certifications	18
II.2.2 Organisation de l'entreprise	18
II.2.3 Présentation des unités	19
II.3 Processus de fabrication d'un transformateur	21
II.3.1 Partie active	21
II.3.2 Partie constructive	23
II.3.3 le montage des éléments	24
II.3.4 Contrôle générale des parties constructives	26
II.3.5 Essais et contrôle final	26
II.4 Conclusion	26

Chapitre III : Etude et modélisation de la presse pour profilés U

III .1 Introduction	27
III .2 Définition de la presse à profilé U	27
III .3 Description du fonctionnement du procédé	28
III.4 Les différentes parties du procédé	29
III .4.1 Description de la partie externes de la presse pour profilés-U	29
III .4.2 Description des parties internes de la presse pour profilés-U	30
III .5 Organisation fonctionnel de la machine	34
III .6 modéliastaion par grafcet de la presse a profilé-U	35
III .6.1 présentation du grafcet	35
III .6.2 éléments de base du grafcet	35
III .6.3 Règles d'évolution de GRAFCET	37
III .7 Modélisation de la presse à profilés U avec l'outil GRAFCET	37
III .7.1 Attribution des entrées	37
III .7. 2 Attribution des sorties	38
III .7.3 Grafcet de fonctionnement de la presse	39
III .8 position du problème et solution apporté	43
III .9 conclusion	43

Chapitre IV : Elaboration d'un programme de commande avec LOGO

IV.1 Introduction.....	44
IV.2 Généralités sur les automates programmables industrielles	44
IV.2.1 Définition de l'API	44
IV.2.2 Critère de choix d'un API :	44
IV.2.3 Structure matérielle de l'API	45
IV.3 Quantification et choix d'automate.....	46
IV.3.1 Présentation de LOGO !.....	46
IV.3.2 Ce que LOGO ! Peut faire.....	47
IV.4 Logiciel LOGO !.....	48
IV.5 Programme de commande	49
IV.6 Solutions proposées.....	49
IV.6.1 intégration d'un écran de supervision	49
IV.6.2 Remplacement d'un capteur de température TOR par capteur analogique	50
IV.7 Simulation du programme de commande avec LOGO	50
IV.8 conclusion	50

Conclusion générale

Introduction générale

Introduction générale :

Dans le milieu industriel le problème de commande est toujours l'une des préoccupations majeure des entreprises, qui à travers le temps n'ont pas cessé de rechercher les méthodes et les techniques qui lui permettent la maîtrise des systèmes que l'homme a inventé tout en essayant sans cesse de limiter l'intervention de ce dernier.

ELECTRO-INDUSTRIE est une de ces entreprises, dotée de plusieurs machines dont le système de commande est différent on y trouve des machines commandées par des séquenceurs électroniques et les plus récentes commandées par des automates programmables et d'autres dotées de systèmes de commandes en logique câblée, et c'est à celles-ci que nous sommes intéressés en raison du rapport direct avec notre projet de fin d'étude.

Notre travail se base essentiellement sur le changement de la partie commande de la presse pour profilés U. la partie commande actuelle de la machine est en technologie électromécanique à base des contacteurs interconnectés. Cette technologie occupe un espace considérable, la machine tombe souvent en panne à cause du vieillissement de sa commande et cela influe sur la production et la productivité.

Pour remédier à ce problème nous avons proposé de faire une migration vers une autre technologie, qui présente moins d'inconvénients et bien plus d'avantages, basée sur les automates programmables industriels.

L'apport de l'automatisation dans la vie quotidienne du citoyen est considérable car elle permet de réduire le temps de travail, diminuer l'effort et la pénibilité des tâches ardues, par conséquent elle permet d'augmenter son niveau de vie et son pouvoir d'achat.

Notre travail a pour but l'implémentation d'une commande programmable pour la presse à profilée U.

Pour ce faire ; nous avons organisé notre travail comme suit :

Le chapitre I consacré pour les Généralités sur les entraînements et les installations électriques industriels.

Le chapitre II consiste en la présentation de l'entreprise ELECTRO-INDUSTRIES et ses produits.

Le chapitre III portera sur l'étude et la modélisation de la presse pour profilés U.

L'élaboration et la simulation du programme de commande avec LOGO est le contenu du chapitre IV.

Nous terminerons par une conclusion générale et une analyse de la solution apportée.

Chapitre I

Généralités

sur les entraînements et

les installations électriques industriels

I.1 Introduction

Il y a 3000 ans, dans ce qui est aujourd'hui l'Afghanistan, les hommes construisent la toute première éolienne et pompèrent l'eau du sol par des moyens mécaniques primitifs. Découvertes également tôt, les forces hydrauliques jouèrent un rôle important comme premier entraînement mécanique. Voilà 800 ans et notamment pour l'industrialisation il y a deux siècles.

Grâce à la découverte et à l'utilisation d'autres formes d'énergie, le progrès fut fulgurant. Du pétrole au gaz en passant par la production d'électricité à l'aide de charbon, de mazout, des forces hydrauliques et de combustible nucléaire. Un fait : le «progrès» puise sa source dans l'existence de la force créatrice.

Les entraînements électriques symbolisent cette force créatrice. Dans les pays industrialisés, plus de 40% de l'énergie électrique produite est convertie en travail mécanique par des moteurs électriques [1].

Cette étude nous mènera à connaître les principaux entraînements électriques et à mesurer les incidences de ceux-ci sur la consommation globale d'énergie.

Dans un proche avenir, de nouvelles tâches et de nouvelles techniques prendront une importance particulière pour notre économie nationale : informatisation des processus de fabrication dans l'industrie, les arts et métiers et le secteur tertiaire, automatisation de ces mêmes processus de fabrication, etc. Ces nouvelles tâches seront basées obligatoirement sur l'énergie électrique.

I.2. Généralité sur l'entraînement électrique :

L'entraînement est analysé comme un bloc intégré dont le but est la conversion optimale de l'énergie électrique en énergie Mécanique en tenant compte de critères de performance définis au cahier des charges.

Un entraînement électrique est un système électromécanique destiné à réaliser un processus technologique grâce au mouvement d'un organe de travail. Il est généralement constitué d'un moteur électrique, alimenté par un convertisseur statique ou une génératrice, un convertisseur mécanique de mouvement, un organe de travail et un système de commande. Une grande partie des entraînements sont des entraînements à vitesse variable, l'énorme engouement vers cette dernière classe s'explique par deux raisons fondamentales :

- ✓ les exigences de plus en plus élevées envers les entraînements (grande qualité du Travail effectué ou du produit fabriqué)
- ✓ le besoin de réaliser des économies substantielles d'énergie dans un monde où les Coûts d'électricité sont constamment à la hausse.

Le champ d'application balayé par les entraînements électriques ne cesse de s'étendre de jour en jour. On les trouve actuellement dans tous les domaines de l'industrie, dans les centrales électriques ainsi que dans les systèmes de transport et de manutention. Les entraînements électriques se sont imposés aux autres types d'entraînements grâce aux avantages suivants :

- ✓ grandes étendues de plages de la puissance, du couple élevé et de la vitesse
- ✓ rendement élevé
- ✓ contrôle rapide et précis de la puissance mécanique produite
- ✓ longue durée de vie
- ✓ températures ambiantes et environnements d'opération, variés.

I.2.1 Structure d'un entraînement électrique :

Un entraînement électrique est un système électromécanique destiné à réaliser un processus technologique grâce au mouvement d'un organe de travail. Il est généralement constitué d'un moteur électrique, alimenté par un convertisseur statique ou une génératrice, d'un système de commande et d'une charge [2].

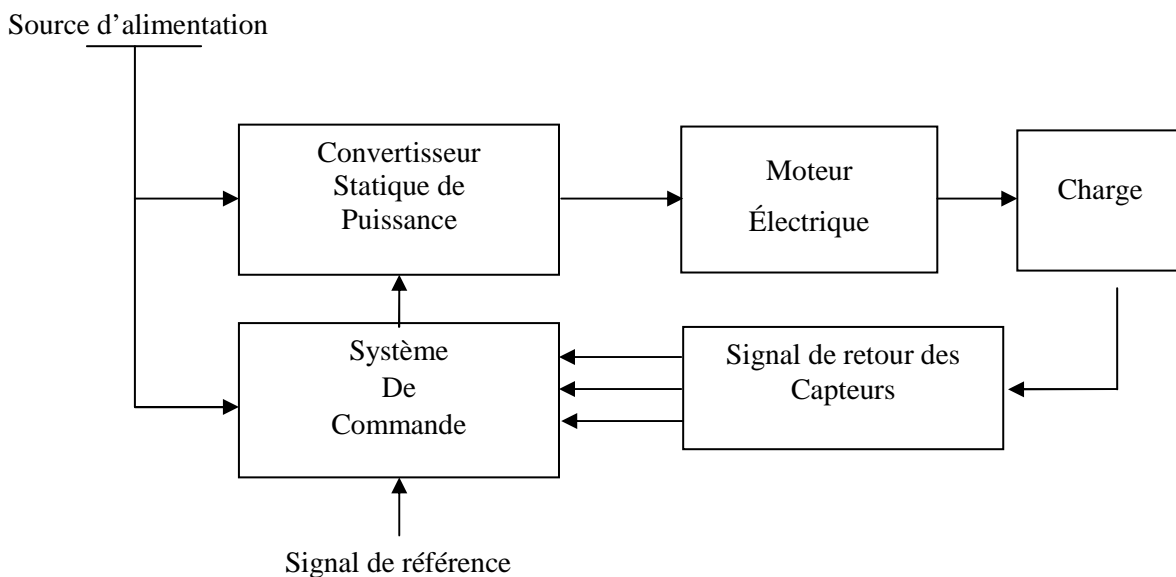


Figure I.1 Schéma de la structure d'un entraînement électrique

La puissance électrique fournie par la source d'alimentation (réseau électrique ou système autonome) au convertisseur de puissance, est transformée en puissance électrique réglable. Cette dernière est transformée en puissance électromagnétique et mécanique par le moteur. Le moteur est en fait un convertisseur électromécanique dont le rotor peut être associé à la partie mécanique de l'entraînement électrique.

La puissance mécanique de l'arbre du moteur est transmise à la charge par l'intermédiaire d'un convertisseur mécanique. Le système de commande peut varier d'un simple bouton poussoir à un ordinateur de commande. En général, il élabore les signaux de commande des semi-conducteurs du convertisseur statique, à partir des consignes de pilotage du procédé et des mesures de tension, courant, vitesse, couple, accélération, ... fournies par les divers capteurs placés à l'entrée et à la sortie du convertisseur et sur l'arbre du moteur. Le convertisseur statique, alimenté par le réseau industriel, transforme la présentation de l'énergie électrique pour lui donner la forme désirée (tension, courant, fréquence). En d'autres mots, il régule le flux de puissance nécessaire au moteur de façon à obtenir les performances dynamiques désirées. Bien que ne constituant pas la majorité, les entraînements à vitesse variable constituent la classe d'entraînements qui a le plus attiré l'attention des chercheurs au cours des dernières années.

I.2.2 Moteurs des entraînements électriques

Les entraînements électriques utilisent des moteurs à courant continu et à champ tournant. Il existe plusieurs critères de classification des moteurs. Selon la nature de la source d'alimentation, on distingue :

Entraînement par moteur à courant continu

Entraînement par moteur à courant alternatif

I.3 Système de commande

La commande d'un entraînement doit assumer quatre tâches essentielles :

- ✓ piloter la grandeur réglée (vitesse, couple par exemple) conformément au problème technologique d'entraînement à résoudre
- ✓ supprimer les influences perturbatrices sur la grandeur réglée, dues aux variations de charge sur l'arbre d'entraînement ou aux fluctuations de la tension du réseau
- ✓ respecter certaines grandeurs d'exploitation (flux, courant par exemple) afin D'assurer une utilisation optimale du moteur et du variateur.
- ✓ éviter les sollicitations admissibles de tous les constituants de l'entraînement par Des interventions limitatrices (limitation du courant par exemple)

Les entraînements simples de pompes et de ventilateurs par exemple sont classés parmi ceux exigeant une moindre qualité de régulation. Ils ne fonctionnent généralement que dans un sens de rotation et sans freinage. Il revient à la régulation de maintenir constante la vitesse de rotation, la dynamique et la Précision n'étant pas des paramètres de première importance.

Il y a, par contre, d'autres types d'entraînements (certaines machines-outils par exemple) qui exigent une dynamique très sévère.

I.3.1 Commande des moteurs à courant continu

Les entraînements à vitesse variable réglés avec des machines à courant continu sont largement utilisés dans l'industrie, ceci est surtout dû à la souplesse de leur commande et à la simplicité de mise en œuvre des circuits de réglages associés. Cependant, en plus d'être de construction délicate, la machine à courant continu présente un handicap majeur, elle nécessite un collecteur mécanique et sa maintenance doit être fréquente.

I.3.2 Commande des moteurs à courant alternatif :

Les machines asynchrones par contre sont de construction très simple et robuste. Elles ne nécessitent pas un entretien fréquent et peuvent donc opérer dans des conditions difficiles et à des puissances élevées tout en gardant un bon rendement. Cependant ces machines sont difficiles à asservir. Ces systèmes sont hautement non-linéaires, ce qui rend la mise en œuvre des circuits de réglage délicat surtout avec des régulateurs analogiques classiques.

I.3.3 Couples de charge

Les couples de charge (couples résistants) présents dans les entraînements électriques sont d'une grande variété. Des cas typiques sont :

- ✓ les machines d'enroulement à tension constante, les machines-outils (foreuses, tours, fraiseuses, etc.)
- ✓ les bandes de convoyeurs, les grues, les pompes à déplacement positif, agitateurs, Extrudeuses, treuils, etc.
- ✓ les machines pour le traitement des matériaux, machines à lisser, etc.
- ✓ les machines à forces centrifuges (pompes, ventilateurs, etc.).

I.4 Généralités sur les installations électriques industrielles

Voici plus de deux mille ans, Aristote prédisait que « l'esclavage disparaîtrait lorsque les métiers à tisser fonctionneraient tout seuls, car alors les artisans n'auraient plus besoin d'apprentis, ni les maîtres d'esclaves ». Est-ce pour cette raison que les premières machines automatiques industrielles furent textiles et que cette profession a joué un rôle de pionnier dans l'innovation avec Jacquard, Vaucanson, les cartons perforés... ?

Vraisemblablement non, mais qu'est-ce donc que l'automatique ? De la mécanisation au carré, c'est-à-dire l'utilisation d'une machine pour diriger ou contrôler une autre machine ? Une révolution ou un maillon normal dans la chaîne de l'évolution technique ? Une nouvelle intelligence ? Un outil sociologique ? Un moyen de transcender les problèmes d'économie, de gestion, de gouvernement ?

Il va de soit qu'aucun argument ne permet de trancher le débat, mais l'on peut toutefois affirmer que le siècle dernier, puis la première moitié du XIXe peuvent être considérés, d'un point de vue technique, comme placés sous le signe de la domination de la machine à vapeur, des moteurs, de la puissance, de l'énergie. Ce fut l'ère de la première révolution industrielle. [3]

L'automatique est une discipline scientifique qui comprend, après l'assimilation d'un certain bagage mathématique, une phase théorique fondée sur la connaissance des lois de la physique, de la mécanique, de la chimie, de la biologie...afin d'analyser l'évolution du processus au cours du temps. Il s'agit de l'étude des systèmes dynamiques.

L'industrie a énormément profité de l'application de ces concepts et l'a abordé dans le sens de l'utilisation d'ateliers de plus en plus complètement automatisés .Cette automatisation consiste à concevoir des machines automatiques aptes à débiter une très grande variété de

produits, les séries de longue durée étant réservées aux industries lourdes, les séries les plus courtes étant liées à l'innovation, au désir de s'éloigner de l'uniformité, à la personnalisation. Seules des machines fondées sur un automatisme flexible, capable de diversifier la production de façon très rapide, de s'adapter à des solutions multiples, permettent de franchir cette nouvelle étape dans la révolution industrielle et d'entrer dans l'âge cybernétique. Cette étude des systèmes dynamiques nécessite une certaine connaissance de ceux-ci basée sur des notions intimement liées : l'analyse du modèle, sa commande en vue d'en faire la synthèse, puis sa réalisation.

Modéliser, c'est écrire les équations du système, déterminer, dans un contexte donné, un certain nombre d'équations qui régissent le comportement analysé les équations différentielles linéaires ou non linéaires pour les systèmes à données continues, équations aux récurrences pour les systèmes discrets, équations logiques ou séquentielles...

Analyser, c'est étudier le comportement de ces équations, de ce modèle, pour en déduire celui du système dans le même contexte. Les méthodes d'analyse du comportement des systèmes sont très puissantes, mais bien souvent il convient, certains éléments de la chaîne étant imposés, de concevoir les autres éléments de la chaîne de façon à assurer à l'ensemble les performances désirées.

Il s'agit alors d'effectuer la synthèse de l'asservissement. La connaissance étant acquise, la détermination d'éléments permettant d'obtenir les performances souhaitées étant obtenue, il est alors nécessaire de passer des équations mathématiques aux réalisations. La technologie habituelle des asservissements basée sur des composants a évolué vers des ensembles constitués d'éléments mécaniques, électroniques, d'automates programmables.

L'ordinateur roi du temps des gestionnaires, s'est inséré dans le système de production grâce à sa fiabilité et à son coût de plus en plus bas. L'informatique industrielle est apparue en tant que discipline scientifique.

Les langages de programmation industriels, les réseaux locaux, les bus de terrain, la qualité de ces logiciels, la conception d'architectures de systèmes automatisés à intelligence distribuée, font dans ce traité l'objet de développements spécifiques liés aux exigences du temps réel.

À partir des outils de conception assistée par ordinateur, des logiciels de simulation d'une vue globale de l'installation, une gestion de la production a pu être obtenue, sa surveillance par le biais de la détection et du diagnostic des pannes effectuée.

I.4.1 Constitution des installations électriques industrielles

Les installations industrielles sont constituées de deux parties distinctes appelées : la partie commande (circuit de commande) et la partie opérative (circuit de puissance)

La partie opérative : ensemble des constituants (actionneurs, capteurs et installation) qui effectue des opérations mécaniques, thermiques, chimiques, etc. d'une manière générale, elle apporte une valeur ajoutée sur un produit de base. Elle comporte l'appareillage nécessaire aux fonctionnements des récepteurs de puissance. On trouve :

- Une source de puissance (généralement réseau triphasé)
- Un appareil d'isolement (sectionneur).
- Une protection du circuit (fusible, relais de protection).
- Appareils de commande (les contacts de puissance du contacteur).
- Des récepteurs de puissances (moteurs).

La partie commande : ensemble des constituants qui élabore les ordres nécessaire au fonctionnement de la partie opérative en fonction des informations venant de celle-ci des consignes données. Elle comporte l'appareillage nécessaire à la commande des récepteurs de puissance. On trouve :

- La source d'alimentation
- Un appareil d'isolement (sectionneur).
- Une protection du circuit (fusible, disjoncteur).
- Un appareil de commande ou de contrôle (bouton poussoir, détecteur de grandeur physique).
- Organes de commande (bobine du contacteur).
- La source d'alimentation et l'appareillage du circuit de commande ne sont pas nécessairement celle du circuit de puissance, elle dépend des caractéristiques de la bobine.

I.4.2 Les appareils de signalisation et de protection

- **Disjoncteur :**

C'est un appareil de protection qui comporte deux relais, relais magnétique qui protège contre les courts-circuits et un relais thermique qui protège contre les surcharges.

- **Sectionneur**

Sa fonction : Assurer le sectionnement (séparation du réseau) au départ des équipements. Dans la plupart des cas il comporte des fusibles de protection.

Le pouvoir de coupure est le courant maximal qu'un appareil de sectionnement peut interrompre sans aucun endommagement. Le sectionneur n'a pas de pouvoir de coupure, il doit être manipulé à vide.

- **Interrupteur sectionneur**

L'interrupteur sectionneur a un pouvoir de coupure, peut être manipulé en charge.

- **Fusible :**

C'est un élément comportant un fil conducteur, grâce à sa fusion, il interrompt le circuit électrique lorsqu'il est soumis à une intensité du courant qui dépasse la valeur maximale supportée par le fil. Il existe plusieurs types de fusibles :

- ✓ **gF** : fusible à usage domestique, il assure la protection contre les surcharges et les court-circuits.
- ✓ **gG** : fusible à usage industriel. Protège contre les faibles et fortes surcharges et les court-circuits. Utilisation : éclairage, four, ligne d'alimentation, ...
- ✓ **aM** : cartouche à usage industriel, pour l'accompagnement moteur, commence à réagir à partir de $4I_n$ (I_n est le courant prescrit sur le fusible), protège uniquement contre les court-circuits.

- **Relais thermique**

Le relais de protection thermique protège le moteur contre les surcharges.

- **Le contacteur**

Le contacteur est un appareil de commande capable d'établir ou d'interrompre le passage de l'énergie électrique. Il assure la fonction commutation. En Technologie des Systèmes

Automatisées ce composant est appelé Préactionneur puisqu'il se trouve avant l'actionneur dans la chaîne des énergies.

I.4.3 Les capteur et détecteurs :

Dans de nombreux domaines (industrie, recherche scientifique, services, loisirs ...), on a besoin de contrôler de nombreux paramètres physiques (température, force, position, vitesse, luminosité, ...). Le capteur fournit à la partie commande, des comptes rendus sur l'état du système. Il convertit les informations physiques de la partie opérative en grandeurs électriques exploitables par la partie commande.

a. Définition d'un capteur

Un capteur est un organe de prélèvement d'information qui élabore à partir d'une Grandeur physique, une autre grandeur physique de nature différente (très souvent Électrique). Cette grandeur représentative de la grandeur prélevée est utilisable à Des fins de mesure ou de commande.

b. Caractéristiques d'un capteur

Un capteur est caractérisé par :

Etendue de mesure : Valeurs extrêmes pouvant être mesurée par le capteur.

Résolution : Plus petite variation de grandeur mesurable par le capteur.

Sensibilité : Variation du signal de sortie par rapport à la variation du signal d'entrée.

Exemple : Le capteur de température LM35 a une sensibilité de 10mV / °C.

Précision : Aptitude du capteur à donner une mesure proche de la valeur vraie.

Rapidité : Temps de réaction du capteur. La rapidité est liée à la bande passante.

I.4.4 Structure de la chaine de mesure :

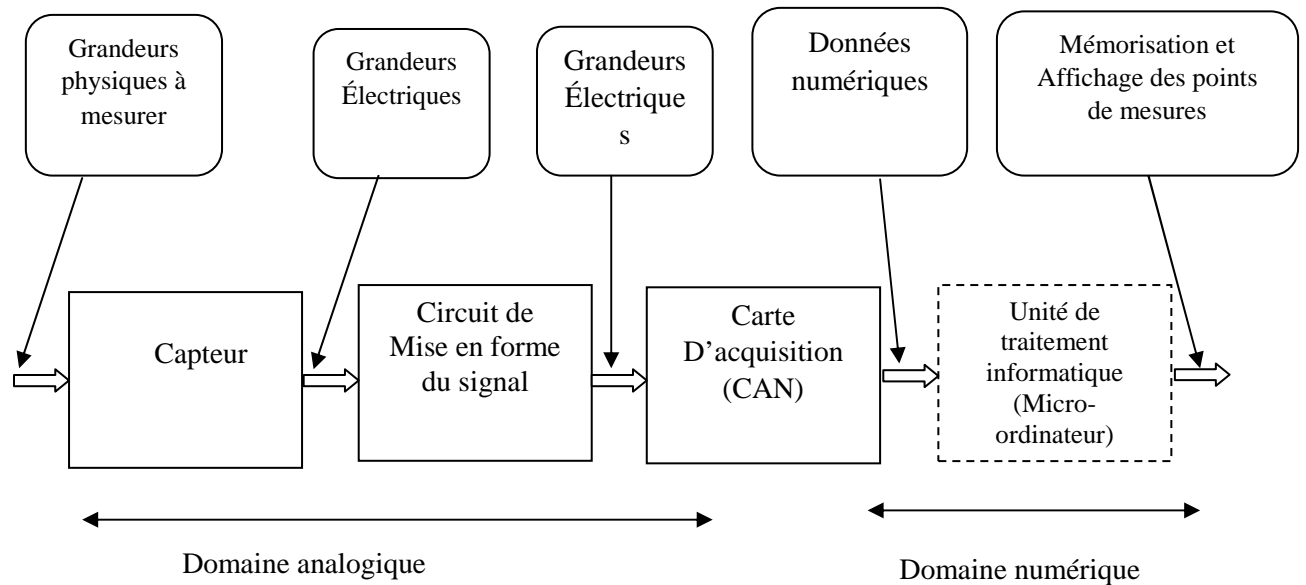


Figure I.2 Structure de la chaîne de mesure

La structure de base d'une chaîne de mesure comprend au minimum quatre étages :

- Un capteur sensible aux variations d'une grandeur physique et qui, à partir de ces Variations, délivre un signal électrique.
- Un conditionneur de signal dont le rôle principal est l'amplification du signal délivré par le capteur pour lui donner un niveau compatible avec l'unité de numérisation ; cet étage peut parfois intégrer un filtre qui réduit les perturbations Présentes sur le signal.
- Une unité de numérisation qui va échantillonner le signal à intervalles réguliers et Affecter un nombre (image de la tension) à chaque point d'échantillonnage.
- L'unité de traitement informatique peut exploiter les mesures qui sont maintenant une suite de nombres (enregistrement, affichage de courbes, traitements mathématiques, transmissions des données ...).

De nos jours, compte tenu des possibilités offertes par l'électronique et l'informatique, les capteurs délivrent un signal électrique et la quasi-totalité des chaînes de mesure sont des chaînes électroniques et informatiques.

Les effets physiques les plus classiques sont :

- **Effet thermoélectrique :** Un circuit formé de deux conducteurs de nature chimique différente, dont les jonctions sont à des températures T_1 et T_2 , est le siège d'une force Électromotrice d'origine thermique $e(T_1, T_2)$.
- **Effet piézo-électrique :** L'application d'une contrainte mécanique à certains matériaux dits piézo-électriques (le quartz par exemple) entraîne l'apparition d'une déformation et d'une même charge électrique de signe différent sur les faces opposées.
- **Effet d'induction électromagnétique :** La variation du flux d'induction magnétique dans un circuit électrique induit une tension électrique (détection de passage d'un objet Métallique).
- **Effet photo-électrique :** La libération de charges électriques dans la matière sous l'influence d'un rayonnement lumineux ou plus généralement d'une onde Électromagnétique.
- **Effet Hall :** Un champ magnétique H et un courant électrique I créent dans le matériau une différence de potentiel.
- **Effet photovoltaïque :** des électrons et des trous sont libérés au voisinage d'une jonction PN illuminée, leur déplacement modifie la tension à ses bornes.

I.4.5 Différents types de capteurs

Il existe trois types capteurs :

➤ **TOR:**

Les capteurs tout ou rien ce sont les capteurs les plus répandus en automatisation courante : Capteur à contacts mécaniques, détecteurs de proximité, détecteur à distance ..., Ils délivrent un signal 0 ou 1, dans ce cas on parle de détecteurs

➤ **Analogique :**

Les capteurs analogiques traduisent des valeurs de positions, de pressions, de températures, sous forme d'un signal (tension ou courant) évoluant continûment entre deux valeurs limites.

➤ Numérique :

Transmettent des valeurs numériques précisant des positions, des pressions, pouvant être lus sur 8, 16,32 bits :

- soit en parallèle sur plusieurs conducteurs
- soit en série sur un seul conducteur.

I.5 Les variateurs de vitesse et les démarreurs progressifs

I.5.1 les variateurs de vitesse

Un variateur de vitesse est un équipement permettant de faire varier la vitesse d'un moteur, une nécessité pour de nombreux procédés industriels.

En effet, la plupart des moteurs tournent à vitesse constante. Pour moduler la vitesse des équipements de procédé, on a longtemps eu recours à divers dispositifs mécaniques. Aujourd'hui, on fait surtout appel à des variateurs de vitesse électroniques.

Pour les procédés industriels exigeant une régulation précise de la vitesse, on a d'abord utilisé des moteurs à courant continu (CC) commandés par des variateurs électroniques à semi-conducteurs. Cette technique consistait à faire varier la vitesse proportionnellement à la tension. Étant donné la complexité de l'entretien des moteurs CC, les applications récentes n'utilisent que rarement ce système.

Dans les premiers variateurs de vitesse électroniques à courant continu, le dispositif de commande utilisé était le thyristor, un dispositif vulnérable aux perturbations du réseau électrique.

Depuis, l'électronique de puissance a fait des progrès considérables et on installe de plus en plus des variateurs de vitesse à fréquence variable avec des moteurs à courant alternatif. Ces variateurs de vitesse exploitent le plus souvent la modulation de largeur d'impulsion (MLI) et les transistors bipolaires à grille isolée (IGBT).

I.5.2 Les démarreurs progressifs

Le démarreur-ralentisseur assure le démarrage et l'arrêt progressifs en tension et en couple des moteurs asynchrones.

Les performances du démarreur-ralentisseur ont été mises au service de la robustesse, de la sécurité des personnes et des machines, ainsi que de la facilité de mise en œuvre.

Pour mieux répondre à certaines applications qui nécessitent de pouvoir court-circuiter le démarreur en fin de démarrage, .Le démarreur-ralentisseur comporte un terminal intégré permettant de modifier la programmation ainsi que les paramètres de réglage ou de surveillance.

Pour adapter et personnaliser l'application aux besoins du client .Il intègre en outre une protection thermique des moteurs ainsi qu'une surveillance des machines et assure une mise en œuvre immédiate de l'installation grâce au logiciel de mise en service. [4]

I.5.3 Les avantages des variateurs de vitesse

Le recours aux variateurs de vitesse offre plusieurs avantages :

- démarrage progressif des moteurs en réduisant les chutes de tension dans le réseau et limitant les courants de démarrage.
- amélioration du facteur de puissance.
- précision accrue de la régulation de vitesse.
- prolongement de la durée de service du matériel entraîné.
- diminution de la consommation d'électricité.
- Réduction des coûts d'exploitation.
- Simplification des câblages.
- Protection des installations électriques en réduisant les à-coups, en diminuant les contraintes mécaniques sur les machines et amélioration de leur durée de vie.
- Réduction du temps de câblage
- Optimisation de la taille des armoires
- Diminution des élévations de température (faible dissipation thermique).
- Réduction du nombre de composants à gérer (produit multifonction)
- prévient les défaillances de votre installation en détectant et signalant les défauts de type : moteur bloqué, surcharge, défauts de mise à la terre d'une des 3 phases du moteur
- De nouveaux variateurs de vitesse plus performants peuvent éviter l'interruption des procédés en cas de perturbation du réseau de courte durée.

I.5.4 Applications

Les fonctions intégrées au démarreur-ralentisseur A répondent aux applications les plus courantes que l'on rencontre dans les domaines du bâtiment, de l'infrastructure ou de l'industrie : pompes centrifuges, pompes à piston, ventilateurs, compresseurs à vis, etc... Manutention (convoyeurs, etc ...) machines spécialisées (agitateurs, mélangeurs, machines centrifuges), machine à outils. [4]

I.6 Généralité sur les transformateurs :

I.6.1 Description:

Le transformateur est un appareil statique à l'induction électromagnétique destiné à transformer un système de tension et de l'intensité du courant délivrés par une source d'énergie électrique alternative en un système de tension et de courant de valeurs différentes mais de même forme.

L'énergie est transformée du primaire au secondaire par l'intermédiaire du circuit magnétique que constitue la carcasse du transformateur. Ces deux circuits sont alors magnétiquement couplés. Ceci permet de réaliser un isolement galvanique entre les deux circuits.

I.6.2 Principe de fonctionnement :

Un transformateur est constitué d'un circuit ferromagnétique fermé portant plusieurs enroulements sans liaison conductrice. Un des enroulements, nommé primaire est alimenté par une source de tension alternative sinusoïdale, un flux magnétique, forcé par cette alimentation s'établit dans la carcasse magnétique, l'autre enroulement appelé secondaire embrasse ce flux variable et devient le siège d'une f.e.m induite. Celle-ci induira un courant alternatif qui alimentera les récepteurs d'énergie électrique.

Le flux principal crée dans les enroulements des forces électromotrices

$$e_1 = n_1 \frac{d\phi}{dt} \quad ; \quad e_2 = n_2 \frac{d\phi}{dt}$$

I.7 conclusion

Dans ce chapitre nous avons donné des généralités sur les entraînements et les installations électriques industriels vu que notre travail sera réaliser dans une entreprise de fabrication des moteurs et transformateurs, à l'appui d'un stage pratique qui nous a permis de découvrir le monde industriel, d'être confronter aux situations réelles, d'enrichir nos connaissance sur le plan pratique. Le chapitre II sera consacré à la présentation de cette entreprise et de ses produits.

Chapitre II

Présentation
de l'entreprise **ELECTRO-INDUSTRIES**
et ses produits

II.1 Introduction :

Le travail que nous allons effectuer, avec l'appui d'un stage pratique à ELECTRO-INDUSTRIE, nous permettra de découvrir le monde industriel, de se rapprocher aux situations réelle, et d'enrichir nos connaissances sur le plan pratique. Il s'agit d'une entreprise dotée de plusieurs machines dont le système de commande est différent on y trouve des machines commandées par des séquenceurs électronique et les plus récentes commandées par des automates programmables et d'autres dotées de système de commandes électromécaniques, et c'est à celles-ci que nous nous sommes intéressés en raison du rapport direct avec notre mémoire.

II.2 Présentation de l'entreprise électro-industries (E-I) :

L'entreprise nationale des industries électrotechniques issue après la réorganisation du secteur industriel SONELEC (société nationale de fabrication et de montage de matériel électronique et électrique) s'est vue restructurée en plusieurs entreprises autonomes composées d'unités commerciales de production.

Parmi ces entreprises, l'entreprise nationale électrotechnique « ENEL » connue aujourd'hui sous le nom électro-industries « EI »

Cette entreprise situe au niveau de la Route nationale N°12 à AZAZGA à 35 Km à l'est du chef-lieu de la wilaya de Tizi-Ouzou, a été créée sous sa forme actuelle en janvier 1999, après la scission de l'entreprise mère ENEL (entreprise nationale des industries Electrotechniques).Il s'agit d'une usine réalisé dans le cadre d'un contact produit en main avec des partenaires allemands, en l'occurrence, SIEMENS pour le produit FRITZ WERNER pour l'engineering et la construction, l'infrastructure est réalisée par les entreprises algériennes ECOTEC, COSIDER et BATIMETAL. Son activité de production est dans les domaines de fabrication de Moteurs Electriques, Alternateurs, transformateurs de distribution et montage de groupe électrogène.[9]



Figure II.1 Localisation de l'entreprise électro-industrie

II.2.1 Qualité et certifications :

En matière de qualité ELECTRO-INDUSTRIES dispose de laboratoires d'essai et mesure, de ses produits ainsi pour le contrôle des principaux matériaux utilisés dans sa fabrication. L'entreprise utilise 252 normes internes en plus des normes DIN/VDE et CE.

Les produits fabriqués par l'entreprise *ELECTRO-INDUSTRIES* sont conformes aux normes

- *CEI 34* et *VDE 0530* pour les moteurs électriques.
- *CEI 76* et *VDE 0532* pour les transformateurs.[9]

II.2.2 Organisation de l'entreprise

L'organisation d'Electro-Industries comprend des structures fonctionnelles et d'autres opérationnelles. Les ressources humaines d'Electro-Industries constituent un facteur de réussite déterminant. L'entreprise organisée en structures fonctionnelles et opérationnelles garde une flexibilité importante pour répondre au mieux à la fluctuation de l'environnement. L'organigramme de L'EPE /ELECTRO- INDUSTRIES/SPA AZAZGA est illustré par la figure (II .2).[9]

II.2.3 Présentation des unités :

L'entreprise est composée de deux (02) unités, toutes situées sur un même site :

➤ **Unité de fabrication de moteur électrique, alternateurs et prestation techniques :**

Composé de deux bâtiments (2 et 2A), il est chargé des activités suivantes :

- Le Découpage.
- La formation aluminium sous pression.
- L'usinage.
- Le bobinage.
- Le montage des moteurs et alternateur.
- L'imprégnation.
- Maintenance de l'ensemble des équipements de l'entreprise.

➤ **Unité de fabrication de transformateurs de distribution :**

Il est composé de deux bâtiments (3 et 3A), l'un pour la construction métallique des cuves et des vases d'expansion et l'autre pour le bobinage, le découpage des tôles magnétiques utilisées dans les noyaux et le montage des transformateurs [9]

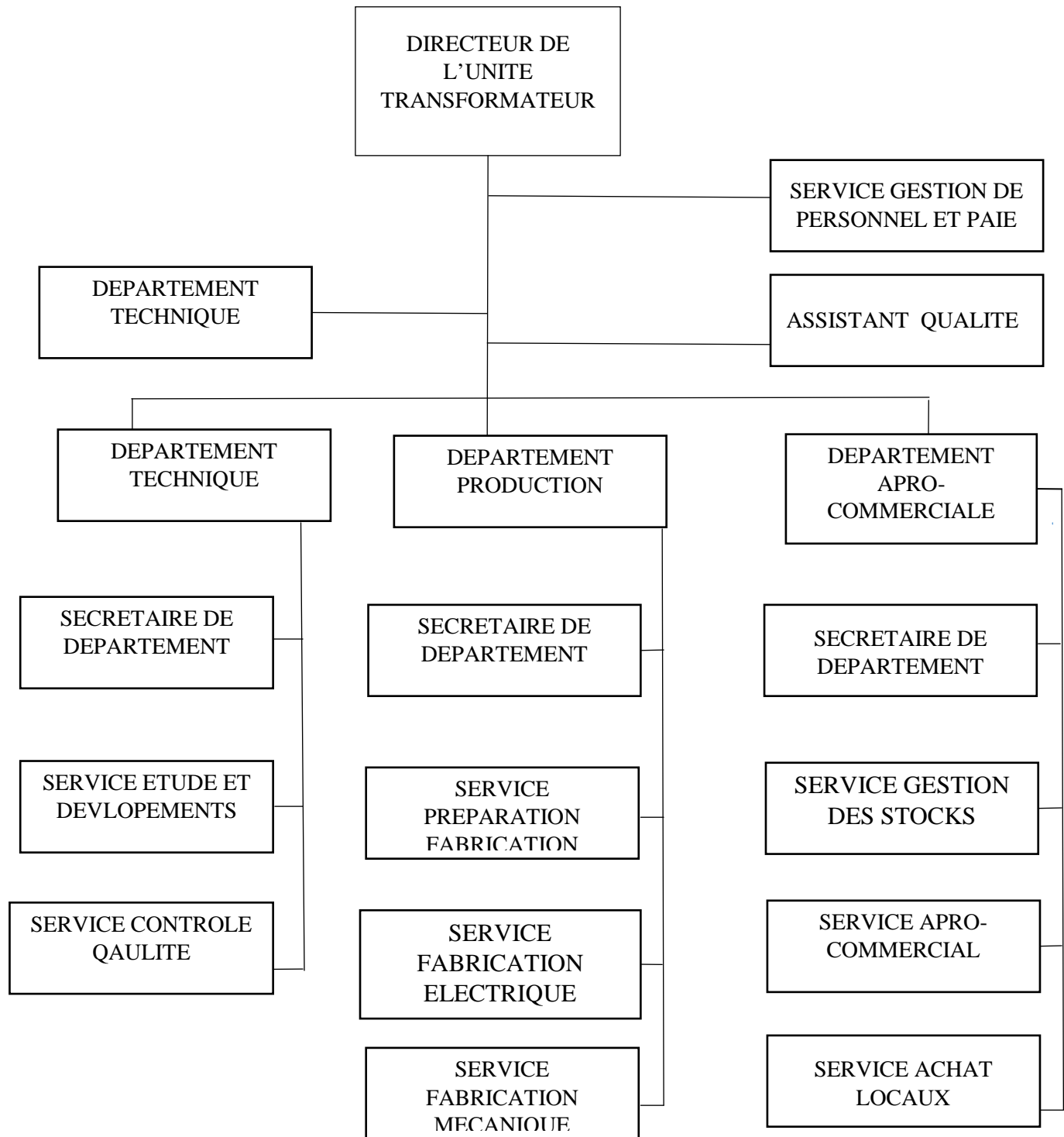


Figure II .3 Organigramme de l'unité transformateur

II.3 Processus de fabrication d'un transformateur

On peut diviser la fabrication d'un transformateur en deux parties : la partie active (organes magnétiques et électriques) et la partie constructive (mécanique) chacune des deux parties est réalisée dans un atelier.

II.3.1 Partie active :

Elle est constituée d'un circuit noyau et de deux enroulements

A- Le noyau

La première action se fait avec une machine automatique qui exécute toutes les opérations de découpage, un rouleau de tôle magnétique d'acier doux est découpé dans une partie de l'atelier de l'électro-industrie pour obtenir les différentes formes de tôle formant les colonnes et les culasse.

- Les tôles de culasse : la machine effectue simultanément deux trous percer à l'axe longitudinale de la culasse à la distance de 20cm pour les transformateurs de puissance allant de 25 à 630 KVA, et 30cm pour ceux de puissance supérieurs à 630/30 KVA, En suite deux coupe forment un angle de 90° sous forme de V par une coupe de 45° sur chaque extrémité.
- Les colonnes latérales : elles sont réalisées alternativement par rapport aux culasses, elle est coupée sur chaque extrémité d'un angle de 45°
- Les tôles de la colonne latérale : elle est coupée sur chaque côté de 45° ce qui donne une flèche de 90°

Sur une table spéciale appelé table d'empilage les tôles découper par la machine sont empiler commençant par les tôles de la culasse inférieur 2 par 2 qu'on pose sur la tôle de serrage et qu'on centre à l'aide des deux tiges puis les tôles de la colonne viennent s'enchevêtrer entre celle de la culasse. L'empilage suit 3 étapes : assemblage colonne culasse, serrage et renforcement de l'isolation et mise en place de châssis.

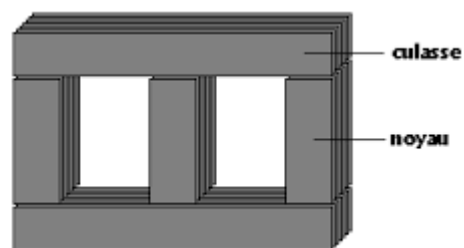


Figure II.4 Représentation du circuit magnétique

B- Les enroulements :

Les enroulements sont réalisés à l'aide d'un fil conducteur en cuivre de section rectangulaire ou circulaire dans de bobinage ou on prépare aussi les papiers isolants éléments utilisé pour la réalisation de bobines (gabarit de progression, baguettes de caniveaux).

➤ **enroulement basse tension(BT) :**

Il est constitué de deux couches de forme rectangulaire appelé méplat, enroulé sous forme spirale. On distingue deux formes d'enroulement BT : pour le couplage étoile et pour le couplage triangle. La réalisation se fait en 4 étapes :

- Mise en place de gabarit
- Phase d'enroulement
- Renforcement d'isolation
- Séchage et pressage

➤ **Enroulement haute tension (HT)**

Le fil utiliser dans le bobinage ht varie suivant la puissance du transformateur et de mode d'enroulement, deux types d'enroulement existent en HT : en couche :c'est un enroulement qui se fait sous forme spirale directement sur la bobine basse tension avec un fils vernis ,en passant par les étapes suivantes :

- Mise en place du gabarit.
- Mise en place du canal de refroidissement.
- Enroulement et renforcement d'isolation.

En galette : elle est constituée de plusieurs galettes superposée et alternées deux à deux de façon à répondre à certaines caractéristiques technique, chaque galette constitue de plusieurs couches de fils guipés. Les étapes de travail sont les suivantes :

- Mise en place du gabarit suivant une gamme d'usinage.
- Phase d'enroulement et renforcement d'isolation.
- Montage de l'enroulement en galettes.
- Séchage et pressage.

II.3.2 Partie constructive :

A- La cuve :

La cuve est un réservoir à huile pour les transformateurs immergés. Elle est généralement en tôle pliée formée des ondulations qui favorisent l'échange thermique avec l'extérieur. La profondeur et la période de ces ondulations dépendent de la puissance du transformateur. La cuve joue aussi un rôle d'isolation, en empêchant l'accès aux parties actives du transformateur. Le circuit magnétique est relié à la cuve, qui est elle-même reliée à la terre.

Pour éviter toute déformation sous l'effet du poids de la partie active, de l'huile et des charges la cuve doit avoir une résistance mécanique et une rigidité.

La cuve est constituée des éléments suivants :

- Les parois ondulées : elle forme les quatre facettes de la cuve
- La partie inférieure : elle supporte le poids de transformateur, elle est composée d'une base, des deux parties latérales et du support.
- Assemblage de la partie inférieure : la plaque latérale et le support sont assemblés par le soudage.
- Le cadre, il se situe entre les parois ondulées et le couvercle.

B- Le couvercle

Le couvercle est un élément important de la cuve, il représente la partie supérieure du transformateur, sa fonction est d'assurer la fermeture de la cuve. Il contient :

- Les crochets de levage.
- Trois isolateurs HT.
- Quatre traversées BT.
- le commutateur et manette de réglage.
- Le conservateur de l'huile.
- Prise de terre.
- Fixation de l'éclateur
- Le relais bucholz
- L'inducteur de niveau

Pour le fabriquer il faut :

Découper la tôle du couvercle sous forme de rectangle aux dimensions voulues poinçonner les ouvertures nécessaires pour l'emplacement des accessoires, en suite il passe au poste de soudage ou sont soudées les autres éléments, après le soudage les éléments du couvercle passe au sablage puis au dressage a la fin de toutes ces opérations une référence est gravés sur le couvercle. [9]



Figure II. 5 Partie constructive du transformateur

C- Le liquide diélectrique

C'est un mélange hydrocarbure provenant de la distillation du pétrole brute après extractions des produits volatiles on obtient ainsi l'huile pour les transformateurs. [9]

II.3.3 le montage des éléments

A-Montage du noyau et couplage des enroulements :

Le montage des bobines sur le noyau consiste à fixer les bobines BT et HT sur les trois colonnes du circuit magnétique, Le couplage consiste à réaliser les différentes connexions, les prises de soudage doivent être connectées au plot du commutateur, les connexions sont isolées par des tubes de papier PSP, et fixées sur les baguettes de fixation.

B- Le séchage :

Les pièces assemblées forment la partie cuve celle-ci doit séjournée dans un four à une température de 120° pendant une durée de sept heure et sous vide pendant trois heures,(sans humidité), et cela avant d'être liée au couvercle.la durée de séchage est de sept heures minimum.

C- Le montage des accessoires

On fixe sur le couvercle les isolateurs et les traversées qui assurent les liaisons entre les enroulements et la ligne extérieure. Ceux de la haute tension sont soumis à une contrainte en courant Ils sont en porcelaine, ils se remplissent d'huile.

Les isolateurs des bornes BT sont isolés par rapport au couvercle à l'aide d'une rondelle en caoutchouc et cette dernière assure aussi l'étanchéité. par contre ceux de la HT, sont bridées sur le couvercle.

D-Encuvage :

A la sortie du four, on monte le couvercle sur la partie active qu'on fixe à l'aide de deux écroues qui se vissent sur les tiges filetées des pattes de suspension.

On fixe les bornes des enroulements aux isolateurs, et le commutateur muni de sa manette au couvercle à l'aide des boulons. Suivant la puissance du transformateur, on place en suite soit un relais BOUCHOLZ soit le raccord d'amené d'huile entre le couvercle et le conservateur d'huile.

La partie active fixée au couvercle est introduite dans la cuve. L'assemblage du couvercle au cadre de la cuve est réalisé a l'aide des boulons, l'étanchéité est assurer entre ces deux dernier par un joint en néoprène avec limiteur de serrage, résistant à la température de 120°.

E- Remplissage d'huile :

Cette opération consiste à remplir le transformateur, dans un four de remplissage sous vide et à une température ambiante d'huile minérale (BOURAK22) .le remplissage s'effectue de bas en haut et ceci dans le but de chasser l'air qui se trouve à l'intérieur de la cuve.[9]

II.3.4 Contrôle générale des parties constructives

Le contrôle consiste à contrôler et à surveiller progressivement la chaîne de production définissant les différentes étapes d'exécution de fabrication d'un transformateur, le contrôle est repartis en deux étapes

- ❖ Contrôle de fabrication électrique
- ❖ Contrôle de fabrication mécanique

II.3.5 Essais et contrôle final

Comme tous les appareils électriques, le transformateur sortant des lignes de fabrication passant en plate forme d'essais pour subir un contrôle final afin de s'assurer de son bon fonctionnement et de sa fiabilité.

Les essais effectuée sur les transformateurs d'Electro- Industrie sont toujours définis par un contrat de vente et répondent aux prescriptions des normes de constructions en fugueur des normes internationales (CEI).[9]

II.4 Conclusion

Pour éviter toute déformation sous l'effet du poids de la partie active, de l'huile et des charges, les ondulations des parois de la cuve d'un transformateur doivent être renforcé par des pièces de tôles pré-coupés fabriquée par la presse à profilés U.

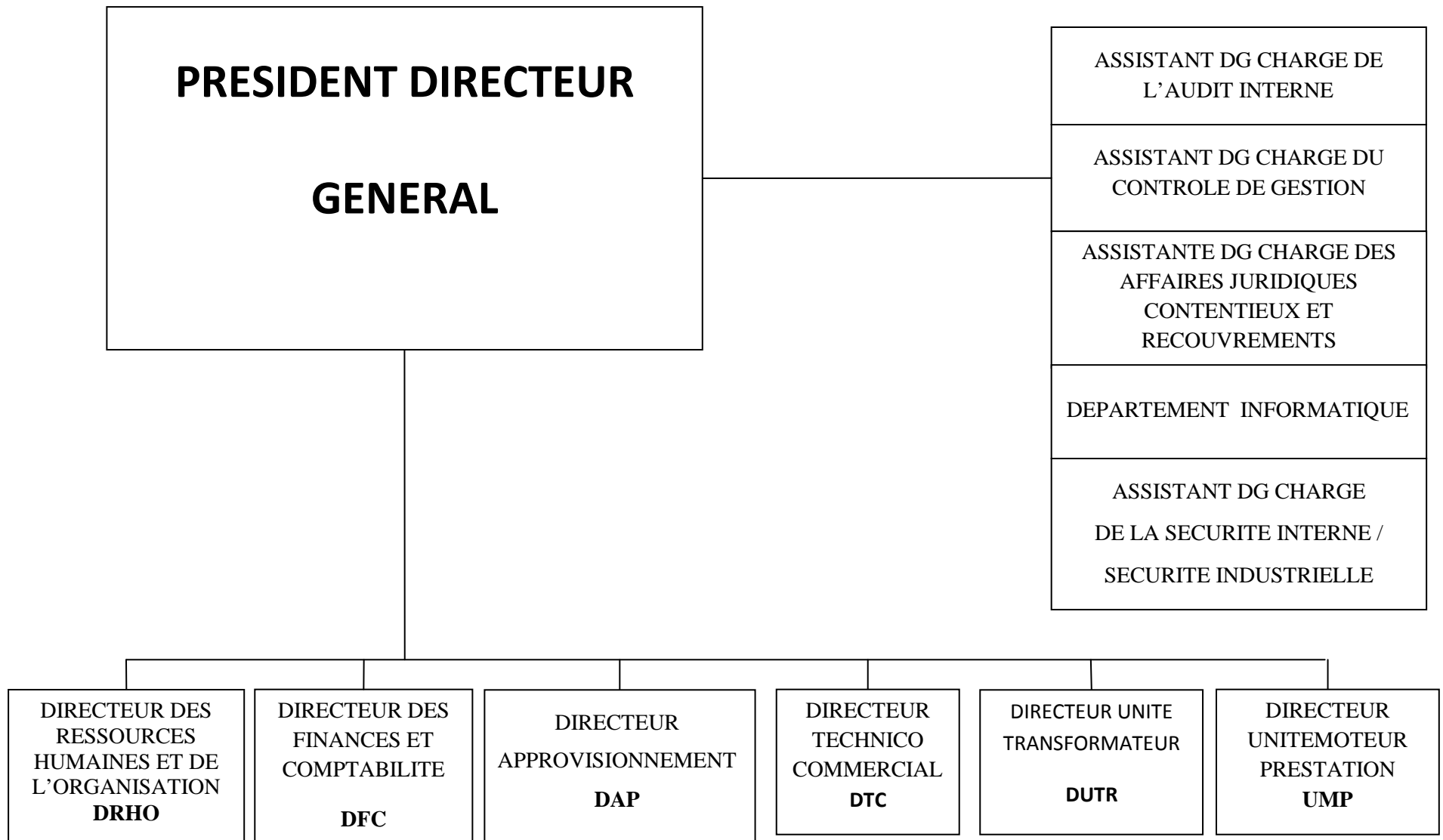


Figure II .2 ORGANIGRAMME DE L'EPE /ELECTRO- INDUSTRIES/SPA AZAZGA

Chapitre III

*Etude et modélisation
de la presse à profilés U*

III .1 Introduction :

La presse pour profilés U est un système de production dont le fonctionnement est séquentiel, a pour but d'apporter une valeur ajoutée à la matière première . Elle élaboré des produits intermédiaire, « les profilés-U » qui servent à la réalisation du produit fini à savoir la paroi du transformateur.

Le système de commande actuellement utilisé est constitué des contacteurs, des relais électromagnétique, qui est connue sous le nom de la logique câblée. Celle-ci garantie un déroulement de fabrication semi-automatique.

L'objectif de ce chapitre est la présentation de la machine, de ses différents constituants et de sa modélisation.

III .2 Définition de la presse à profilé U :

La presse pour profilés U est une machine qui est destinée à la fabrication de profilés U, qui sont à l'origine des lames de tôles précoupées de 50x1mm , variable en longueur selon le type du transformateur à fabriquer, que l'on soude dans les ondes comme renforcement de la paroi du transformateur.[5]



Figure III.1 Presse à profilés U

III .3 Description du fonctionnement du procédé :

La mise en place des bandes de tôles pré-coupées se fait de façon manuelle. Le pressement et l'éjection se fait automatiquement après avoir fermé manuellement la barrière de sécurité et avoir poussé le départ de sécurité à deux mains.

A fin de chaque cycle de travail, la barrière de sécurité s'ouvre automatiquement toute les fonctions de travail se font hydrauliquement et ont un réglage très sensible. L'agrégat hydraulique est pourvu d'un échangeur thermique, et d'un système de refroidissement à eau. L'arrêt de ce dernier peut être possible grâce à une soupape de sureté magnétique lorsque la commande n'est pas en marche.

Lorsque la commande est en marche, la rentrée d'eau de refroidissement est nécessaire pour le changement thermique, pour cela une commande de température est incorporée

Si la température de l'huile autorisée dépasse la valeur max de 60°C, malgré la mise en marche du refroidissement, toute la machine s'arrête automatiquement ceci est indiquée par une lampe de signalisation.

Les vannes à main doivent complètement ouvertes aux conduites du refroidisseur.il faut dans tous les cas faire Attention à ce que l'eau de refroidissement, dont une quantité suffisante est absolument nécessaire soit très propres.si cela n'est pas le cas il n'est pas possible de garantir le refroidissement nécessaire

En outre, la température de rentrée d'eau de refroidissement ne doit pas dépasser 28°C. la presse pour profilés-U nécessite une quantité d'eau de refroidissement de 1.5m³/heure.

La pression dans le système de refroidissement ne doit pas être inférieure à 4 bars et pas supérieure à 8 bars. La perte de pression concernant l'échangeur thermique de cette machine est d'environ 1.0bar.

Les mouvements correspondants sont verrouillés entre eau et le grillage de sécurité est également verrouillé avec un départ (sécurité à deux mains), de telle sorte à ce que le départ ne peut-être fait que si le grillage de sécurité est fermé.

Par un changement en mode ajustage (manuel), on peut faire marcher toute les fonctions dans n'importe quel ordre. Il faut cependant suivre attentivement le fonctionnement.

En outre toutes les soupapes hydrauliques sont équipées d'une commande de sécurité manuelle, qui ne peut être actionnée que par un personnel qualifié

Concernant la mesure, nous avons constaté que les profilés –U ne peuvent être faits qu'avec cette machine, à condition que les bandes de tôle pré coupées soient dimensionnellement correctes.

Afin d'éviter des endommagements, il faut faire attention à ce que l'outil soit toujours propre et qu'il n'y ait surtout pas de reste de matériaux copeaux (d'alésures). Ceci nécessite un contrôle et un nettoyage régulier et correct (éventuellement toutes les heures).[5]

III .4 Les différentes parties du procédé :

III .4.1 Description de la partie externes de la presse pour profilés-U

A-Pupitre de commande :

Il regroupe les différents boutons de commandes nécessaires pour le fonctionnement de la machine, telles que le commutateur marche/arrêt, le bouton d'arrêt d'urgence, le commutateur de la sélection du mode d'emploi manuel / automatique, ainsi que les lampes de signalisation.

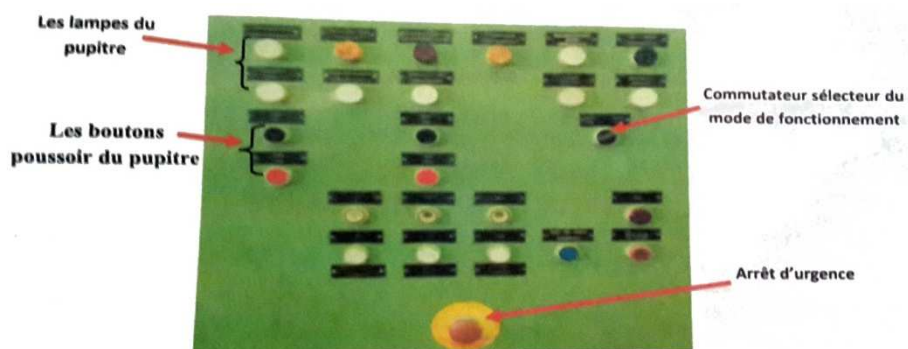


Figure III.2 Pupitre de commande

B-Dispositif à deux mains :

Constitué de deux boutons poussoir, pour faire le départ cycle de la presse en mode automatique en assurant la protection de l'opérateur, l'opérateur doit appliquer deux impulsions en même temps .



Figure III.3 Dispositif à deux mains

C-Armoire électrique :

Elle gère dans une suite logique le déroulement ordonné des opérations à réaliser, à partir des informations reçues en provenance des capteurs. Elle comporte plusieurs éléments, dont on citera les relais, disjoncteurs, fusibles, sectionneur, transformateurs ...



Figure III.4 Armoire électrique

III .4.2Description des parties internes de la presse pour profilés-U**A-Partie hydrauliques :**

Dans cette partie nous allons représenter les différents constituants hydrauliques de notre machine.

➤ **Vérins hydrauliques (actionneur) :**

C'est un actionneur qui permet de transformer l'énergie de l'huile sous pression en un travail mécanique. Un vérin est constitué d'un piston muni d'une tige qui se déplace librement, dans un sens ou d'un autre à l'intérieur d'un cylindre. Pour faire sortir la tige on applique une pression sur la face avant du piston, et sur la face arrière du piston pour rentrer la tige. Le rappel se fait par pression ou par un ressort.



Figure III.5 Vérins hydraulique

➤ **Distributeurs (pré actionneur) :**

Ils ont pour fonction de distribuer le fluide dans des canalisations qui aboutissent aux chambres des vérins. le distributeur est le pré-actionneur associé à un vérin .

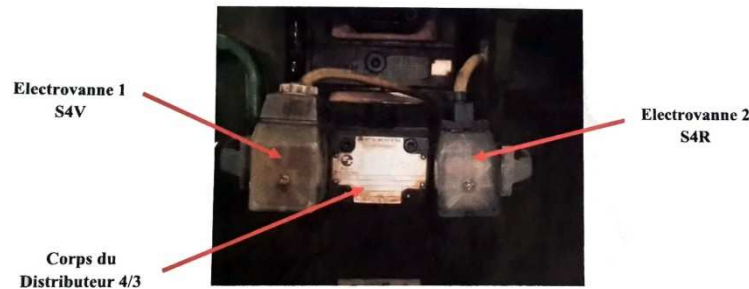


Figure III.6 Distributeur

➤ **Pressostat :**

Il permet de mesurer la pression du fluide à l'entrée et garanti le déclenchement ou le basculement d'une position à une autre, une fois la valeur programmée atteinte. il donne une réponse sous forme d'un signal électrique.

➤ **Soupape de sûreté (le limiteur de pression) :**

Les soupapes de sûreté ou encore appelée limiteur de pression à pour but de limiter dans le circuit hydraulique et de faire retourner au bac le débit excédentaire. Il est monté en dérivation sur la conduit de pression. C'est un appareil indispensable dans toute installation hydraulique, elle sert à protéger les différents organes d'une élévation de pression importante.

➤ **Filtres :**

Ils servent à éliminer les impuretés contenues dans le circuit hydraulique, afin d'éviter toute perturbation (encrassements) du système hydraulique : vérins, distributeurs,...

➤ **Pompe hydraulique :**

Elle est destinée à alimenter le système hydraulique par l'huile sous pression, elle transforme l'énergie mécanique de rotation en énergie hydraulique.

elle est entraînée par un moteur asynchrone triphasé de 11KW, 1460tr /min ,380V/22,5A



Figure III.7 moteur d'entraînement

➤ **Conduites hydrauliques :**

Ce sont des flexibles (tuyaux) qui transportent l'huile à partir du réservoir vers la pompe hydraulique et ensuite distribuée par d'autres flexibles vers les distributeurs et les vérins.

➤ **accumulateurs :**

Ils servent à emmagasiner une réserve d'énergie, ils se montent en parallèle avec le circuit principale et permettent de stocker une quantité de fluide sous pression et la restitue en cas de besoin, par exemple en cas de chute de pression accidentelle, compensation des fuites, équilibrage des forces.

➤ **Clapet anti-retour :**

est un appareil qui permet le passage de l'huile dans un sens et l'empêche de passer dans le sens opposé.

Le passage d'huile est possible que dans le sens A vers B

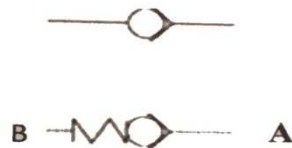


Figure III.8 schéma équivalent d'un Clapet anti-retour

➤ **Manomètre :**

Le manomètre est un appareil qui indique la pression hydraulique de service, dans les différents éléments constituent le circuit hydraulique.

B-Filtration :

Les pannes des circuits hydraulique dues à la mauvaise qualité du fluide, une filtration efficace réduit les temps d'arrêt de production, évite le remplacement prématuré des composants, réduit les rejets de fabrication, allonge la durée de vie de fluide et donc accroît la production.

C-Refroidissement :

Dans le but de garder le fluide hydraulique avec toutes ses propriétés, il est indispensable que la température de fonctionnement du système hydraulique ne dépasse pas une certaine valeur que l'on fixe généralement dans une plage comprise entre 45°C et 50°C si la température de fluide en fonctionnement dépasse 50°C environ, le refroidissement est nécessaire. [5]

D-Partie électrique :

Elle contient essentiellement les éléments de l'armoire électrique

➤ Bouton d'arrêt d'urgence :

Le bouton d'arrêt d'urgence provoque une mise hors énergie des actionneurs et informe la partie commande de cette situation. Le bouton d'arrêt d'urgence est un bouton rouge et rond, il doit être facilement accessible à l'opérateur.

Un contrôle fréquent de son bon fonctionnement est indispensable pour la sécurité.

➤ Bouton poussoir :

Le bouton poussoir est un bouton rond qui permet de faire une liaison électrique momentanée le temps que l'on appuie dessus.

➤ Capteurs :

Le différent type de capteur qui existe dans notre machine sont :

- ✓ Capteur de fin de course
- ✓ Capteur de pression (pressostat) un organe mécanique qui provoque la commutation si la pression désirée est atteinte.
- ✓ Capteur de température : (thermostat) est aussi des capteur tout ou rien (TOR), il transforme un changement de la température en un signal électrique. La machine possède un capteur de température qui s'enclenche à chaque fois que la température d'huile dans le réservoir de hydraulique dépasse la température normale.

➤ Transformateur :

La presse pour profiles U dispose de deux transformateurs abaisseur de tension, alimentés au primaire de 380v.

- ✓ Transformateur 1 pour abaisser la tension en secondaire à 29.5V pour la commande des bobines des électrovannes (soit par les contacteurs ou par les relais de commande).
- ✓ Transformateur 2 pour abaisser la tension à 220V en alternatif pour la commande de la bobine du moteur.

➤ Redresseurs :

C' est un convertisseur alternatif-continue destinés à alimenté des charges continu, à partir d'une source à courant alternatif.

La presse à profilés U comporte deux redresseurs, le premier est utilisé pour obtenir une tension de 24v continue pour la commande des électrovannes, et le second pour obtenir la même tension pour l'alimentation des capteurs.

➤ **Relais temporisateur :**

Le relais temporisateur est un appareil électromagnétique qui permet d'ouvrir ou de fermer un circuit électrique avec l'excitation d'une bobine après une durée désirée



Figure III.9 Relais temporisateur

III .5 Organisation fonctionnel de la machine :

Pour faciliter la modélisation de notre système la conception d'un organigramme fonctionnel est indispensable .[5]

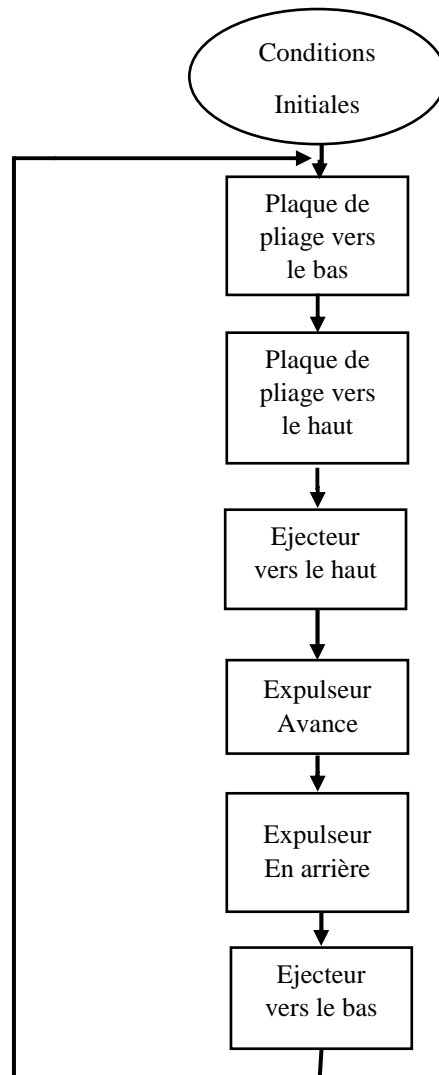


Figure III.10 : organigramme fonctionnel de la machine pour profilés-U

III .6 Modélisation de presse à profilés –U par GRAFCET

Pour établir le cycle de fonctionnement de processus on utilise un outil graphique appelé GRAFCET. Ce graphe fonctionnelle de commande décrit tout système dont les évolutions peuvent s'exprimé séquentiellement. C'est un langage clair, strict permettant de décrire un fonctionnement son ambiguïté

III .6.1 présentation du grafcet :

Le grafcet (Graphe de Commande Etape Transition) est un diagramme fonctionnel dont le but est de décrire graphiquement, suivant un cahier des charges, les différents comportements et l'évolution d'un automatisme séquentiel.il est à la fois simple à utiliser et constitue un outil de dialogue entre toutes les personnes collaborant à la conception, à l'utilisation et à la maintenance de la machine à automatiser.

Le cahier des charges est le descriptif fourni par l'utilisateur au concepteur de l'automatisme pour lui indiquer les différents modes de marches et les sécurités que devra posséder l'automatisme. Il décrit le comportement de la partie opérative par rapport à la partie commande.

III .6.2 éléments de base du grafcet :

Un grafcet est composé d'étapes, de transitions et de liaisons

➤ **Les étapes :**

Une étape correspond à un comportement stable du système. Les étapes sont numérotées dans l'ordre croissant. A chaque étape on peut associer une ou plusieurs actions.

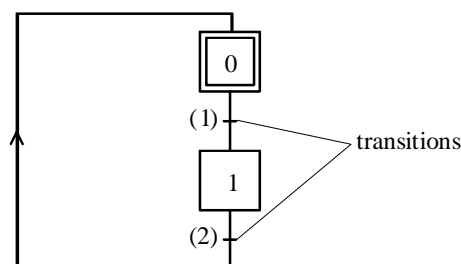
➤ **Etape initiale :**



L'étape initiale caractérise l'état du système au début du fonctionnement.

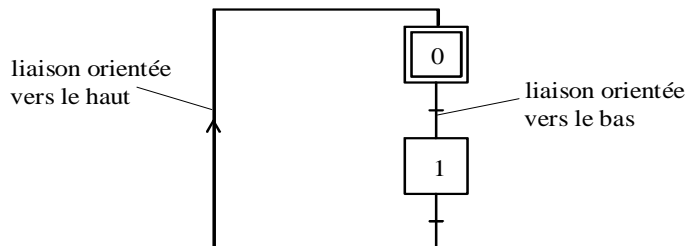
➤ **Transition :**

† Les transitions indiquent les possibilités d'évolutions du cycle, à chaque transition est associée à une réceptivité.



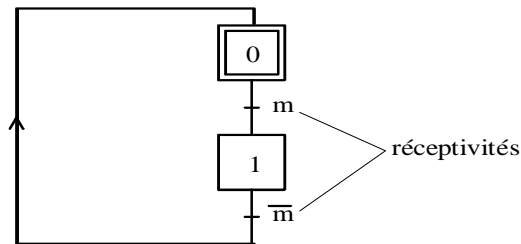
➤ **Les liaisons orientées**

Elles relient les étapes et les transitions. Une liaison orientée ne comportant pas une flèche va toujours vers le bas par contre si on veut qu'une liaison orientée 'remonte' dans un GRAFCET, il faut lui adjoindre une flèche vers le haut.



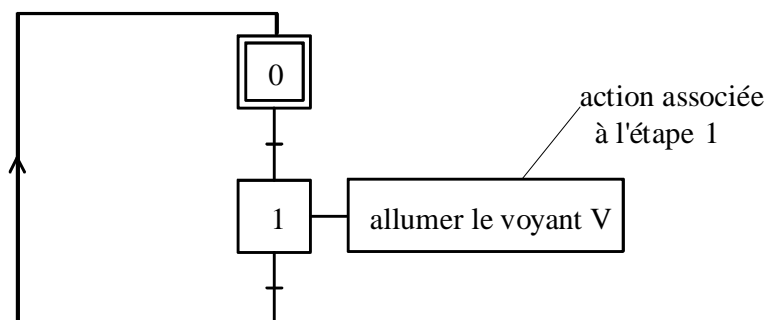
➤ **Réceptivité :**

C'est une équation logique qui définit la possibilité du passage d'une étape à la suivante quand la transition associée est validée.



➤ **Les actions associées à une étape :**

Ce sont les actions que doit effectuer le système quand l'étape associée est active. Quand l'étape 1 est active, le voyant V est allumé.



III .6.3 Règles d'évolution de GRAFCET :

➤ Règle 1 : situation initiale

La situation initiale du GRAFCET caractérise le comportement initiale de la partie commande vis-à-vis de sa partie opérative. Elle correspond aux étapes actives au début du fonctionnement, soit à la mise en énergie de la partie commande.

➤ Règle 2 : évolution entre situations

Une transition est soit valide ou non valide. Elle sera validée lorsque toutes les actions immédiatement précédentes reliées à cette transition sont actives.

L'évolution de la situation de GRAFCET correspondant au franchissement d'une transition ne peut se produire que lorsque :

- ✓ La transition est valide
- ✓ La réceptivité associée à cette transition est vraie.

Lorsque ces deux conditions sont réunies, la transition devient franchissable, Elle est alors obligatoirement franchie.

➤ Règle 3 : évolution des étapes active

Le franchissement d'une transition entraîne simultanément l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation de toutes les étapes immédiatement précédentes.

➤ Règle 4 : évolutions simultanées

Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies.

➤ Règle 5 : activation et désactivation simultanée

Si au cours du fonctionnement de l'automatisme une même étape doit être simultanément activée et désactivée, elle reste active

III .7 Modélisation de la presse à profilés U avec l'outil GRAFCET :

Dans le but d'apporter des connaissances concernant le principe de fonctionnement de notre machine, et de faciliter la programmation, que nous verrons dans le prochain chapitre, une modélisation en utilisant le GRAFCET est primordiale. Mais avant de procéder à cette modélisation nous devons d'abord définir les entrées et les sorties du système.

III .7.1 Attribution des entrées :

Les réceptivités comportes essentiellement les capteurs les boutons poussoir etles interrupteur :

3VP : commutateur principale avec minimum de tension.

b5 : bouton marche de l'armoire électrique.

Ob8.1 : bouton d'arrêt.

Ob8.2 : commande marche.

Ob7.1 / Ob7.2 : boutons d'arrêt d'urgence.

b1.1 : bouton arrêt de la pompe hydraulique.

b1.2 : bouton marche de la pompe hydraulique.

Ob3 : bouton de sélection de mode.

b4V : bouton de la plaque de pilage vers le bas.

b4R : bouton de la plaque de pilage vers le haut.

b5V : bouton de l'éjecteur vers le haut.

b5R : bouton de l'éjecteur vers le bas.

b6V : bouton de l'expulseur avance.

b6R : bouton de l'expulseur arrière.

bD1.1 (1,3) : pressostat.

bD1.2(S)/bD1.2(K) : capteurs de température.

bE2 / bE3: capteurs fin de course de la cage de sécurité.

bE4V : capteur de position de la plaque de pliage quand elle arrive en bas

bE4R : capteur de position de la plaque de pliage quand elle arrive en haut

bE5V : capteur de position de l'éjecteur en position haute

bE5R : capteur de position de l'éjecteur en position basse

bD6V : capteur de position des expulseurs en arrières.

bD6R : capteur de position des expulseurs quand ils sont avancés.

III .7. 2Attribution des sorties :

Les actions comportent essentiellement les pré-actionneurs de la machine(les contacteurs, les électrovannes, lampes de signalisation) :

Oh7 : lampe de l'interrupteur principale marche.

Oh8 : lampe de commande marche

Oh2 : lampe contrôle d'automate.

Oh3.1 : lampe mode manuel (ajustement)

Oh3.2 : lampe mode automatique.

hD1.1 : lampe de pression hydraulique existe.

H1.1 : lampe de la pompe hydraulique marche.

Oh10 : lampe position de départ.

h4V : lampe de la plaque de pliage quand elle arrive en bas.

h4R : lampe de la plaque de pliage quand elle arrive en haut.

h5V : lampe de l'injecteur en position haute.

h5R : lampe de l'injecteur en position basse.

h6V : lampe des expulseurs quand ils sont retournés.

h6R : lampe des expulseurs quand ils sont avancés.

S4V : électrovanne de la plaque de pliage vers le bas.

S4R : électrovanne de la plaque de pliage vers le haut.

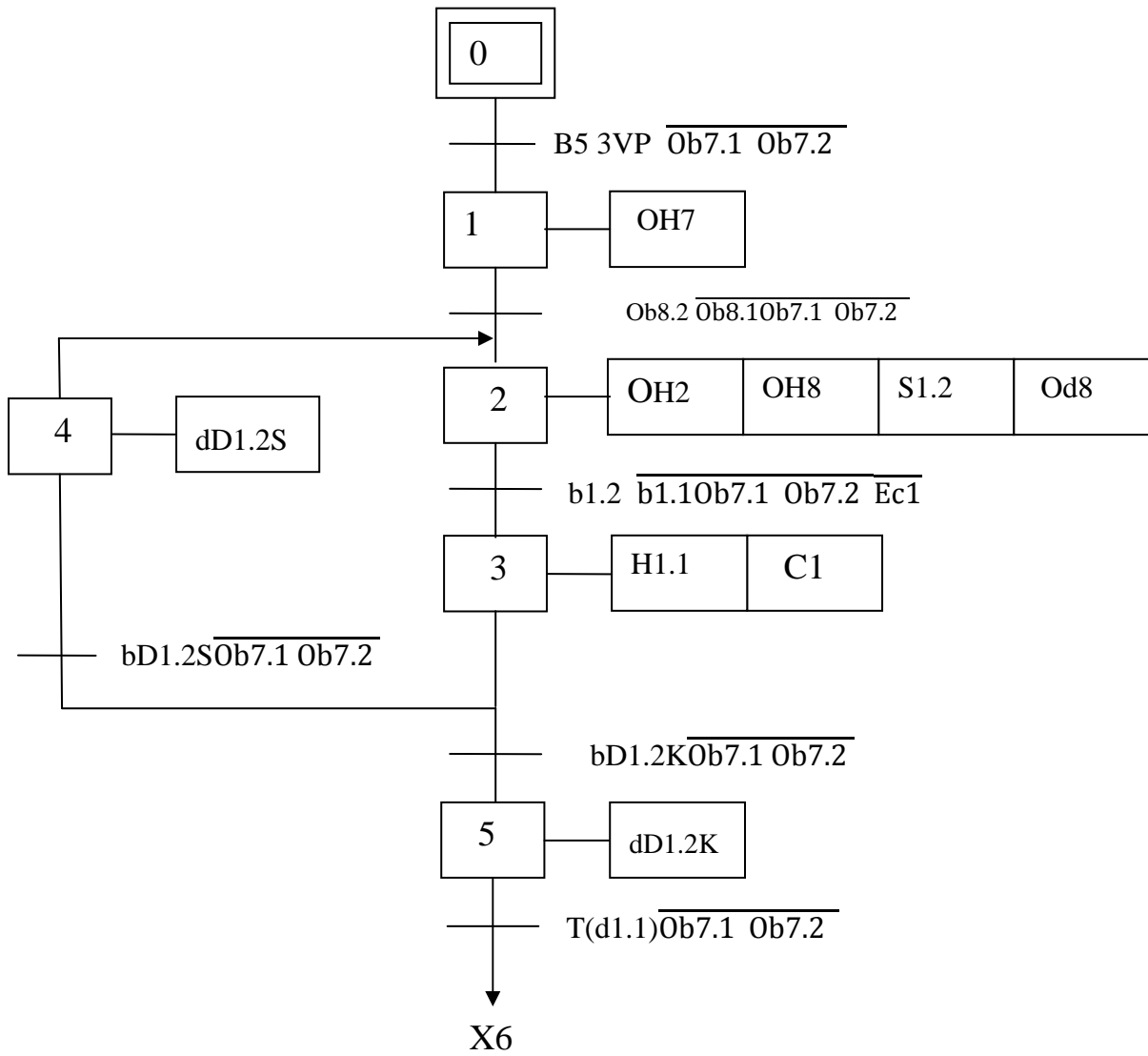
S5 : électrovanne de l'éjecteur vers le haut

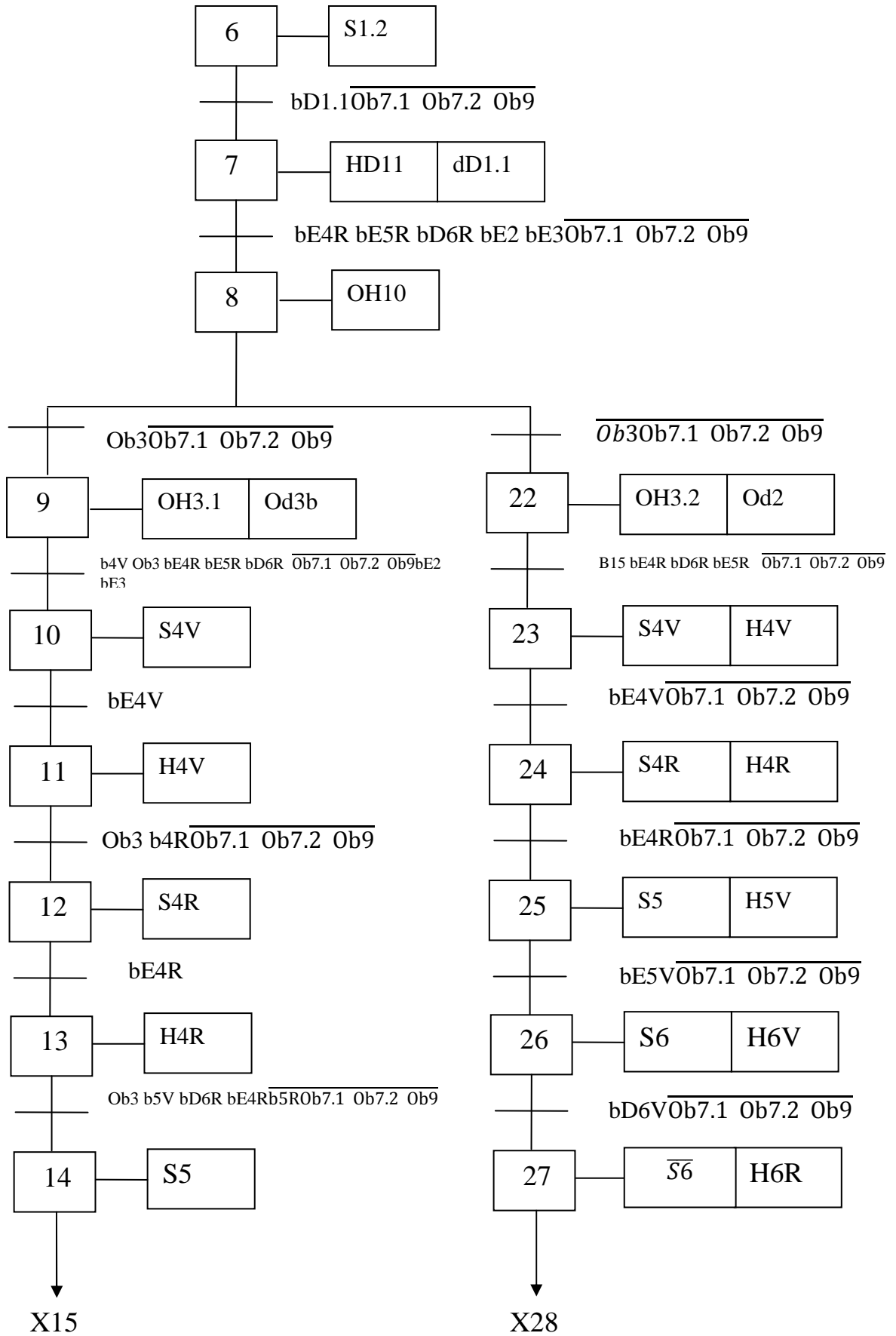
S6 : électrovanne de l'expulseur avance.

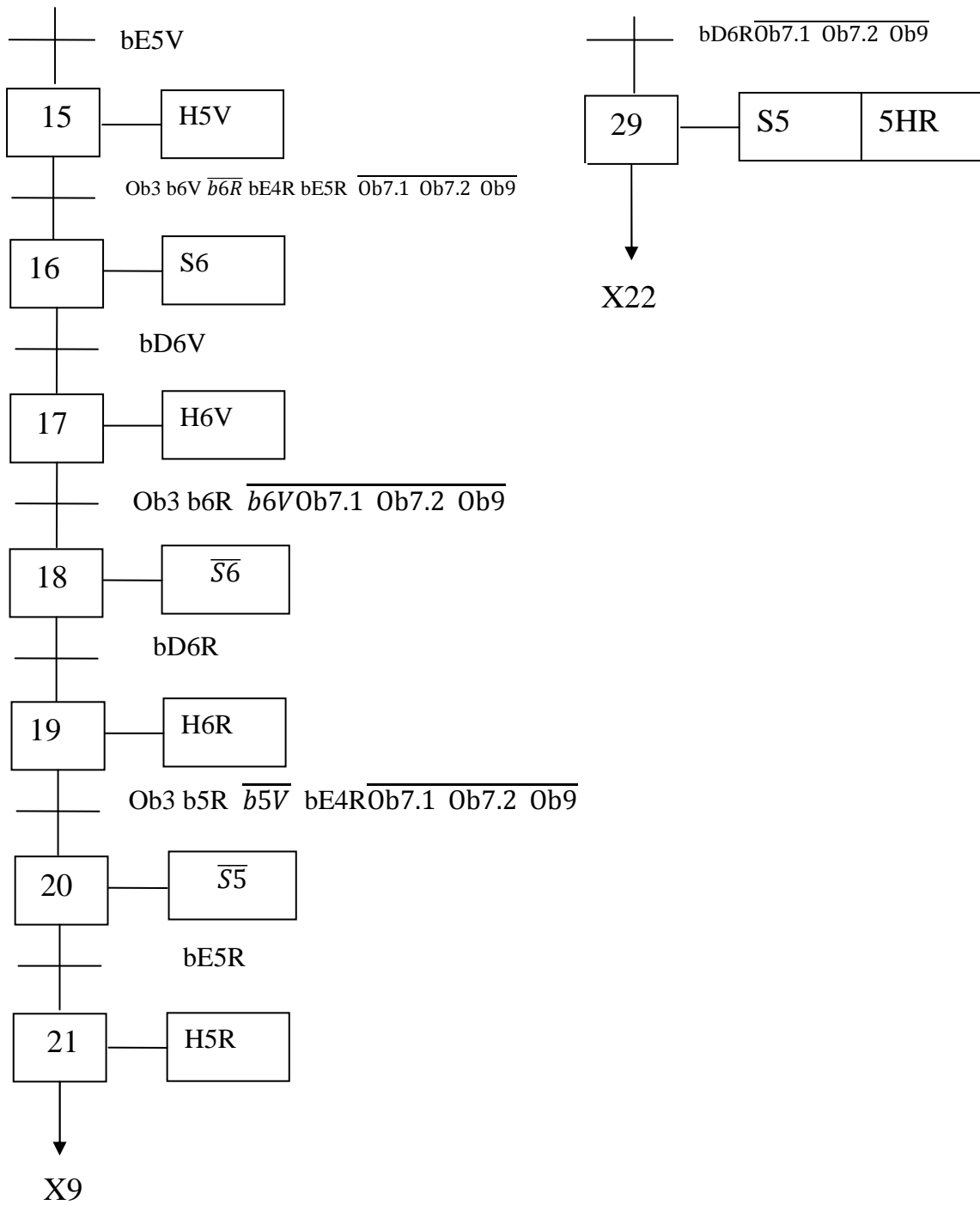
S1.2 : électrovanne de refroidissement.

III .7.3Grafcet de fonctionnement de la presse :

En suivant les différentes étapes de fonctionnement de notre machine nous avons pu élaborer un GRAFCET qui modélise parfaitement notre système :







II .8 Position du problème et solution apporté :

Notre travail se base essentiellement sur le changement de la partie commande de la presse pour profilés U. la partie commande actuelle de la machine est en technologie électromécanique à base des contacteurs interconnectés. Cette technologie occupe un espace considérable, la machine tombe souvent en panne à cause du vieillissement de sa commande et cela influe sur la production et la productivité.

Pour remédier à ce problème nous avons proposé de faire de faire une migration vers une technologie récente, qui présente moins d'inconvénients et bien plus d'avantages, basée sur les automates programmables industrielles.

L'alimentation des différents capteurs, électrovanne, lampe de signalisation (24 volts) se fera directement à partir de l'automate, par contre au niveau du moteur l'automate permet de commander la bobine de relai de puissance qui fermera les contacts pour laissé passer une tension de 380 volts pour l'alimentation du moteur.

III .9 conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté la presse à profilés –U. en décrivant ces différents constituants ainsi que son principe de fonctionnement.

La modélisation de son fonctionnement par GRAFCET, nous a facilité le passage d'un cahier de charges fonctionnelles à un langage d'implantation. Cette étude nous a permis d'identifier les variables de l'automate (entrée/sorties).

Chapitre IV

*Elaboration d'un programme
de commande avec LOGO*

IV.1 Introduction

ELECTRO-INDUSTRIE est une entreprise dotée de plusieurs machines dont le système de commande est différent on y trouve des machines commandées par des séquenceurs électroniques et les plus récentes commandées par des automates programmables et d'autres dotées de système de commandes électromécaniques, et c'est à celles-ci que nous nous sommes intéressés en raison du rapport direct avec notre mémoire

Compte tenu des tâches quotidiennes qui sont répétitives et dangereuses pour les opérateurs des machines industrielles, l'automatisation de ces dernières est indispensable. Ces automatismes sont d'une telle précision et rapidité, qu'ils réalisent des actions impossibles pour un être humain ce qui est synonyme de productivité et de sécurité.

Notre travail qui est effectué au sein de l'entreprise d'ELECTRO-INDUSTRIE de FREHA, a pour but la conception d'une commande à base d'un automate programmable industriel(API) pour la presse à profilés U qui remplacera la technologie actuelle et ceci dans le but de remédier aux différents problèmes et pannes qui freinent considérablement la production de l'unité transformateur.

Depuis quelques décennies les API sont en plein développement, les entreprises sont toutes dotées de ce matériel performant qui leur rapporte énormément de bénéfices grâce à leurs avantages qui sont :

- ✓ Accroissement de la productivité d'un système
- ✓ Amélioration de la flexibilité de production

IV.2 Généralités sur les automates programmables industrielles

IV.2.1 Définition de l'API :

L'automate programmable industriel est un appareil électronique programmable, adapté à l'environnement industriel, qui réalise des fonctions d'automatisme pour assurer la commande de pré actionneurs et d'actionneur a partir d'informations analogique ou numérique [7]

IV.2.2 Critère de choix d'un API :

Après avoir établi le cahier de charge d'un système. Le choix d'un API revient à considérer certains critères importants tels que :

- ✓ Le nombre et la nature des entrées/sorties (numérique, analogique, logiques)
- ✓ Le type de processeur, la taille de la mémoire, la vitesse de traitement et les fonctions spéciales offertes par le processeur

- ✓ Fonction ou modules spéciaux : certains modules permettent de soulager le processeur en calcul afin de sécuriser le traitement et la communication avec le procédé.
- ✓ Communication avec d'autres systèmes
- ✓ La fiabilité et la robustesse
- ✓ Protection contre les parasites (champs électromagnétique, baisse de tension, pic de tension)

IV.2.3 Structure matérielle de l'API

La structure matérielle de l'API se compose d'éléments suivants :

A-Module d'alimentation :

ce module permet de fournir à l'automate l'énergie nécessaire à son fonctionnement, à partir d'une alimentation en 220v en alternatif, ce module délivre des tensions dont l'automate a besoin (5v, 12v et 24v) en continu.

Un voyant est positionné sur la façade qui indique la mise sous tension de l'automate.

B-Unité centrale de traitement :

Représente le cœur de l'automate, elle se compose de deux éléments qui sont :

Le processeur et la mémoire. Elle commande l'interprétation et l'exécution des instructions programmées

C-Modules d'entrées :

Permet à l'automate de recevoir des informations provenant soit la part des capteurs (entrées logiques, analogiques ou numériques) ou bien du pupitre de commande.

D-Module de sorties :

Le module de sortie permet de raccorder l'automate avec les différents pré-actionneurs et actionneurs.

- Prés actionneurs (les contacteurs, électrovannes, distributeurs, relais de puissance ...)

- actionneurs (moteurs, vérins, éléments de signalisation...)

E- La console de programmation :

La console de programmation(ou bien un PC) contient le logiciel de programmation qui nous permet :

- ✓ D'écrire le programme, de le compiler et de le transférer à l'automate
- ✓ D'exécuter le programme pas à pas, et de le visualiser
- ✓ De forcer ou de modifier des données telles que les entrées, les sorties, les bites internes, les temporisations, les compteurs...etc.

IV.3 Quantification et choix d'automate

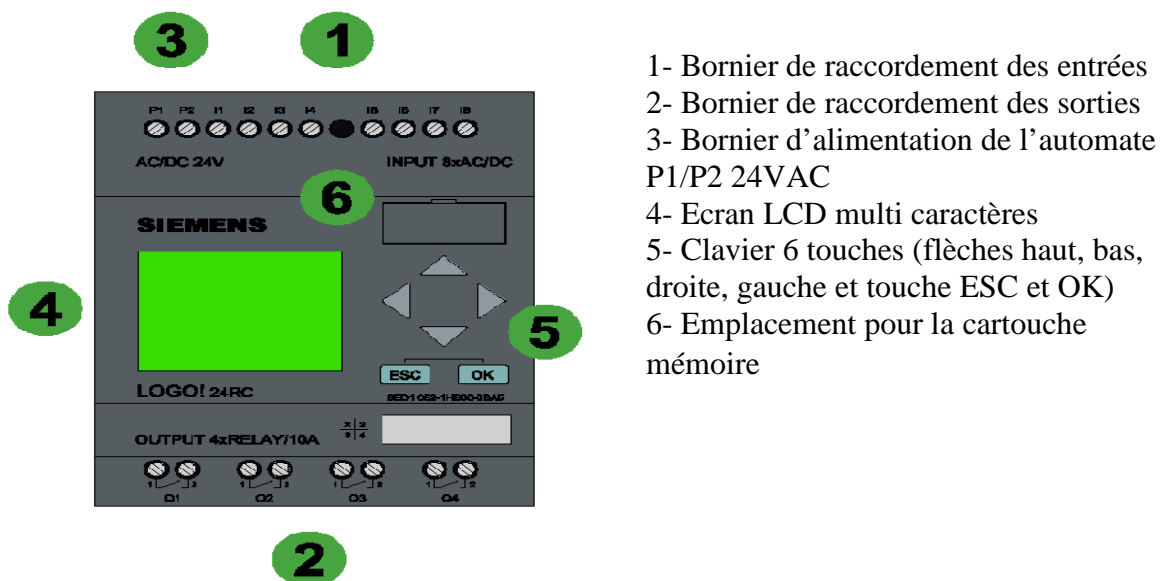
Dans notre cas le choix s'est porté sur l'API LOGO OBA 06 de Siemens et cela pour les raisons suivantes :

- ✓ Automate simple à programmer et facile à maintenir
- ✓ Supervision intégré sur l'automate.
- ✓ Coûte moins chère
- ✓ Possibilité de modifier même de programmer directement avec le clavier de l'automate sans l'utilisation de la console
- ✓ Familiarisation du personnel de l'entreprise avec le matériel de la même firme.
- ✓ Le type et le nombre d'entrées /sortie convient à notre application

IV.3 Présentation de LOGO![7]

LOGO! Est un automate de Siemens. il intègre :

- ✓ L'unité de commande et d'affichage avec éclairage de fond
- ✓ Interface pour modules d'extension
- ✓ Interface pour module de programmation (carte) et câble PC
- ✓ Fonctions de base courantes prédéfinies, p. ex. pour l'enclenchement ou le déclenchement retardé, le relais à impulsion et le commutateur logiciel
- ✓ Minuterie



- 1- Bornier de raccordement des entrées
- 2- Bornier de raccordement des sorties
- 3- Bornier d'alimentation de l'automate P1/P2 24VAC
- 4- Ecran LCD multi caractères
- 5- Clavier 6 touches (flèches haut, bas, droite, gauche et touche ESC et OK)
- 6- Emplacement pour la cartouche mémoire

Figure VI .1 l'automate LOGO OBA05

IV.3.1 Ce que LOGO! peut faire

LOGO! vous permet d'exécuter des tâches dans la technique domestique et d'installation, dans la construction des armoires de commande, des machines et des appareils. En outre, LOGO! Peut être utilisé pour les commandes spéciales, pour le traitement préalable des signaux pour les commandes et en raccordant un module de communication (par exemple, ASi) pour une commande sur place, décentralisée, des machines et des processus. Pour les applications en série dans la construction des petites machines et des appareils, des armoires de commande et dans le domaine de l'installation

L'afficheur et le clavier présents sur l'automate permettent la visualisation des états, défauts et autres messages, et le paramétrage des différentes valeurs de fonctionnement. En mode de fonctionnement normal, la date et l'heure, la version programme, ou le nombre de cycles sont affichés.[7]

La figure suivante présente un exemple de câblage des différents éléments avec l'automate

Entrée

- I1 = Contact boucle de présence/sécurité1 (S1)
- I2 = Contact sécurité2 (S2)
- I3 = Contact sortie automatique (SA)
- I4 = Fin de course bas (FDC B)
- I5 = Fin de course haut (FDC H)
- I6 = Commande descente ou montée/descente (CMD)
- I7 = Descente forcée (AU)
- I8 = Surveillance compresseur (SC)

Sorties :

- Q1 = Electrovanne (EV)
- Q2 = Feu jaune (FJ)
- Q3 = Feu rouge (FR)
- Q4 = Contacteur moteur (CT)

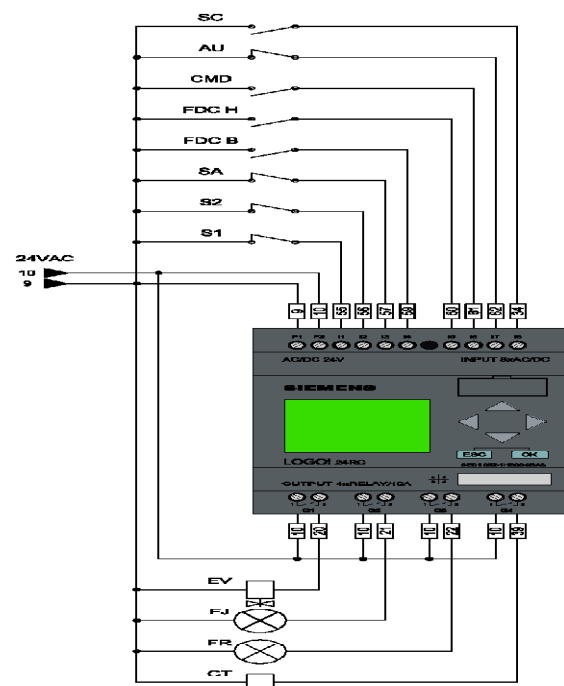


Figure IV.2 Schéma de câblage des différents éléments avec l'automate

IV.4 Logiciel LOGO!

Le programme LOGO! Soft Confort est disponible sous forme de progiciel pour le PC. Ce logiciel réalise entre-autres les fonctions suivantes :

- ✓ création graphique hors ligne de votre programme de commandes sous forme de diagramme CONT (schéma à contact / schéma des circuits) ou sous forme de diagramme de blocs fonctionnels (logigramme),
- ✓ simulation de votre programme de commande sur l'ordinateur,
- ✓ génération et impression d'un schéma d'ensemble du programme de commande,
- ✓ sauvegarde des données du programme de commande sur le disque dur ou sur un autre support
- ✓ paramétrage aisé des blocs,
- ✓ transfert du programme de commande de LOGO! dans le PC ou du PC dans LOGO!
- ✓ test en ligne : affichage des états et des valeurs actuelles de LOGO! en mode RUN :
- ✓ états de toutes les entrées et sorties TOR, mémentos, registres de décalage et curseurs
- ✓ valeurs des entrées et des sorties analogiques ainsi que des mémentos et des valeurs actuelles (y compris les temporisations) des blocs sélectionnés
- ✓ démarrage et arrêt de l'exécution du programme de commande depuis le PC. [8]

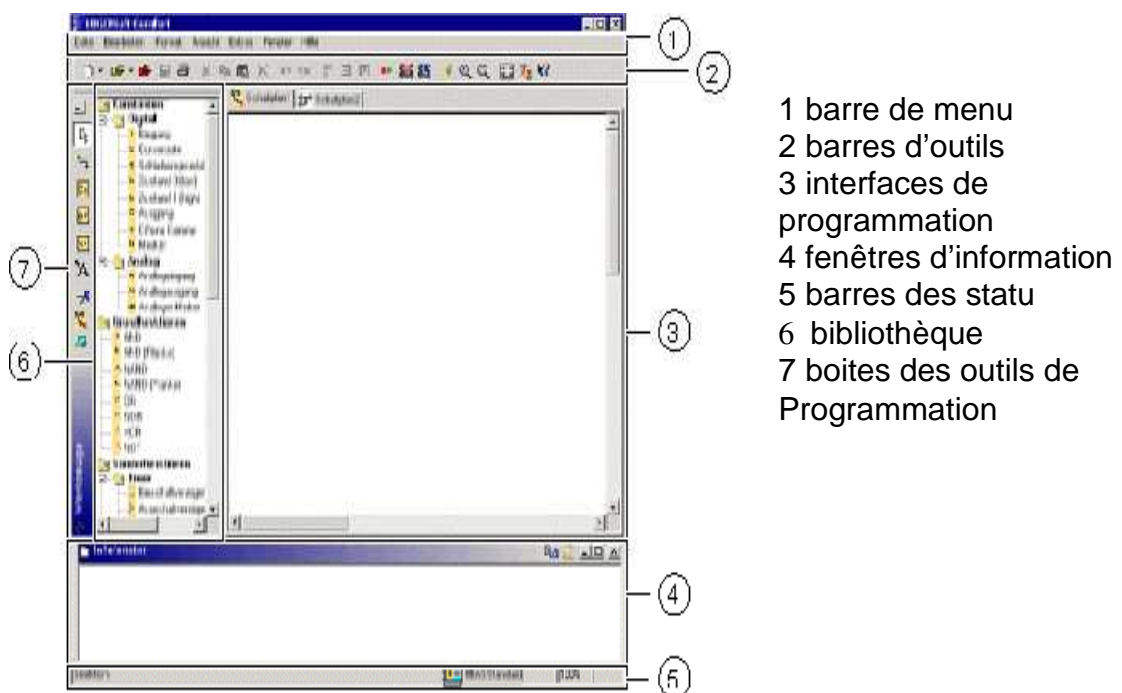


Figure IV.3 page de programmation du logiciel LOGO

IV.5 Programme de commande

Nous avons choisi la programmation avec le mode logigramme (LOG) sachant que la programmation avec un langage graphique est simple et facile à lire

Dans la première page nous trouverons les conditions de démarrage du cycle de travail de la machine

La deuxième et la troisième pour le fonctionnement manuel et l'affichage de son évolution le mode automatique est programmé dans les deux dernière page comme il est donné dans l'annexe

IV.6 Solutions proposées

IV.6.1 intégration d'un écran de supervision

Nous avons proposé l'intégration d'un écran de supervision LOGO TD pour suivre l'évolution du cycle de travail de la machine et pour afficher les erreurs et cela dans le but de rendre le système de commande plus souple et la machine facile à entretenir

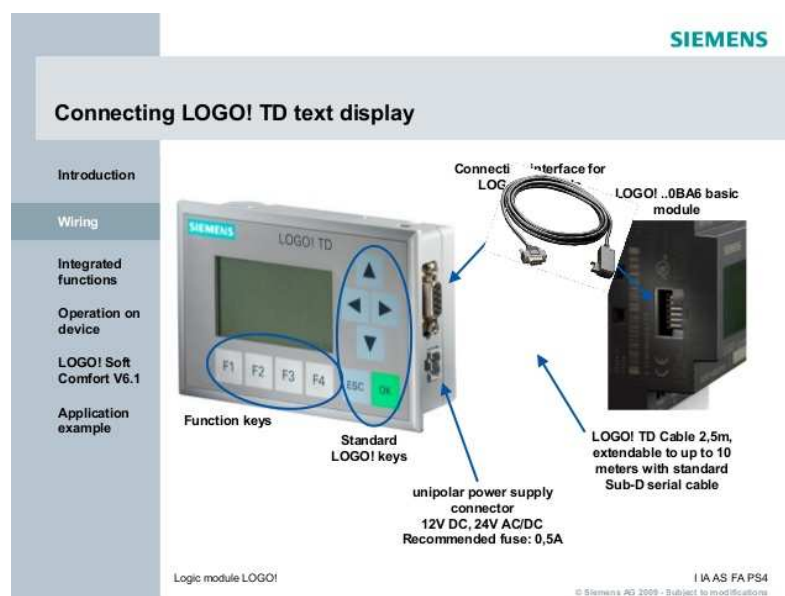


Figure IV.4 Ecran de supervision de LOGO (logo TD)

IV.6.2 Remplacement d'un capteur de température TOR par capteur analogique

Nous avons proposé aussi de remplacer le capteur de température (thermostat) TOR par un capteur analogique (sonde de température), sachant que LOGO nous permettra la visualisation de l'évolution de la température de l'huile dans la centrale hydraulique et le refroidissement ne sera actionner que si il est nécessaire cela permettra d'économiser l'eau.

IV.7 Simulation du programme de commande avec LOGO [7]

Logo contient un simulateur intégré qui nous permet de tester la solution programmable que nous avons développé avant de valider notre programme



Figure IV.5 fenêtre de simulation de LOGO

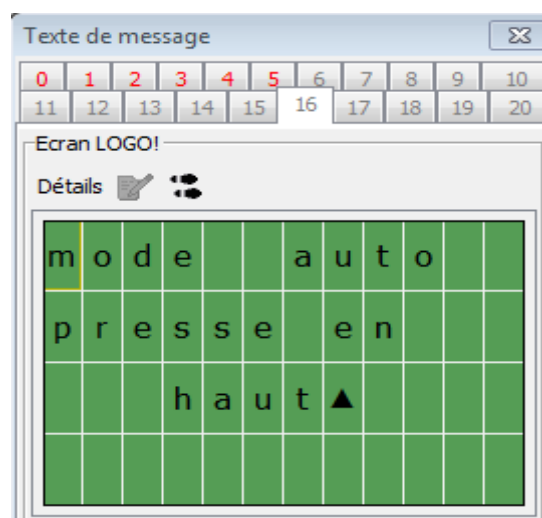


Figure IV.6 Fenêtre de supervision du simulateur

IV.8 conclusion

Le simulateur de logo nous a permet de suivre l'évolution du cycle de fonctionnement, la visualisation des alarmes et enfin la validation de la solution apportée.

Conclusion générale

Le travail que nous avons effectué, avec l'appui d'un stage pratique à ELECTRO-INDUSTRIE, a pour but de concevoir une solution programmable pour la presse à profilées U et remplacer le système de commande à base de logique câblée déjà existant par un API. L'automate programmable industriel est aujourd'hui le constituant le plus répondu pour la commande des systèmes de production, car il répond à des besoins d'adaptation et de flexibilité pour un grand nombre d'opération.

L'évolution des API ne cesse de progresser, notamment leurs logiciel de programmation, l'automate que nous avons choisi LOGO OBA6 procure plusieurs avantages tels que la possibilité de modifier même de programmer directement avec le clavier de l'automate sans l'utilisation de la console de programmation, LOGO Coute beaucoup moins chère, simple facile à entretenir, possède la possibilité de supervision et la commande à distance

La supervision est devenue indispensable dans le domaine de l'industrie son utilité apparait dans la diminution des temps d'arrêt, signalisation des pannes, elle augmente aussi la fiabilité de la machine et sa durée de vie.

La solution programmable que nous avons apporté permettra de remédier au nombreux inconvenant qui sont dus au vieillissement de système de commande actuellement utilisé.

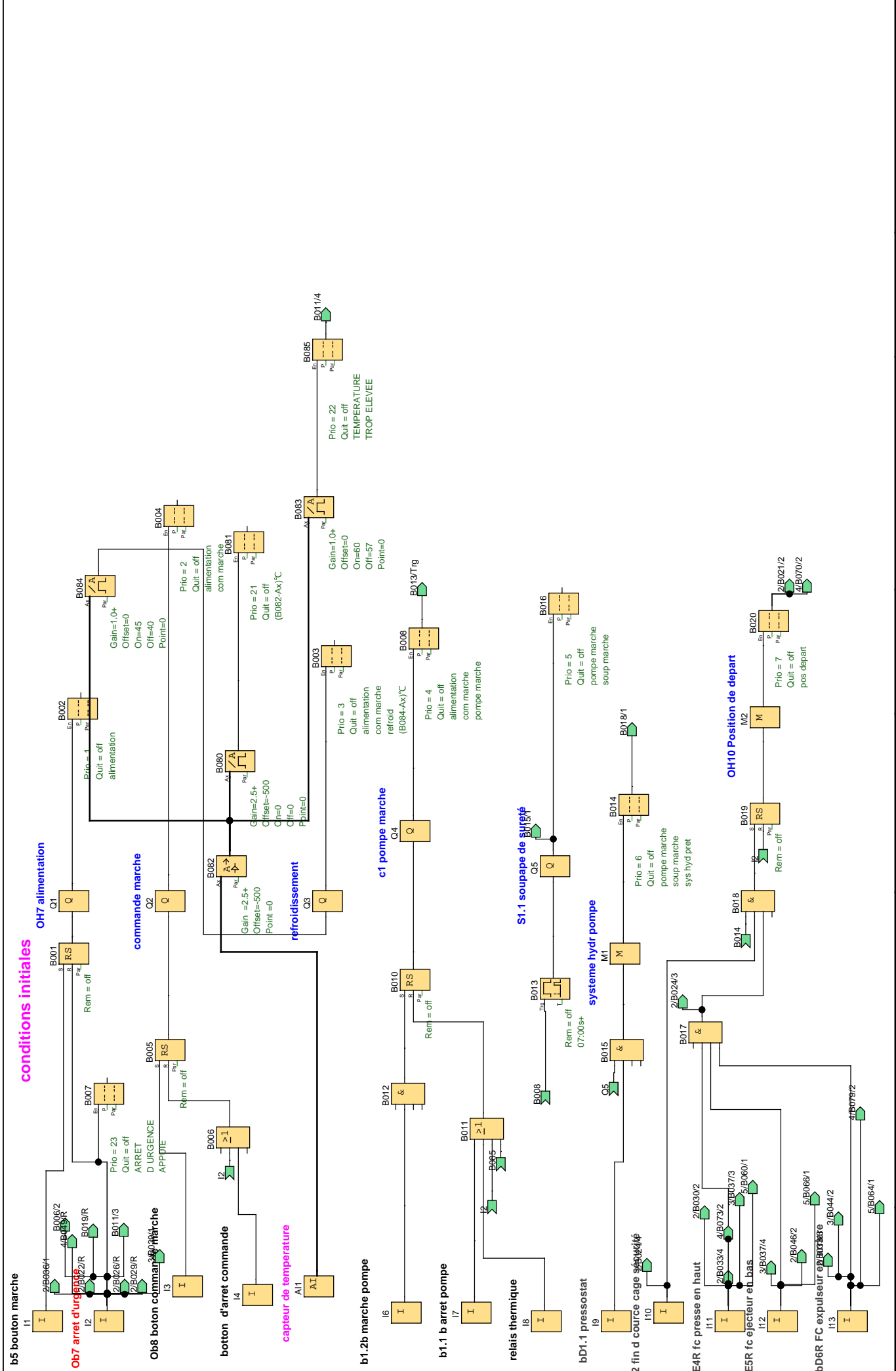
Ce travail nous a permis de découvrir le monde industriel, de se rapprocher aux situations réelles, et d'enrichir nos connaissances sur le plan pratique.

Nous souhaitons que les efforts fournis ne seront pas vains et que ce travail soit profitable aux prochaines promotions.

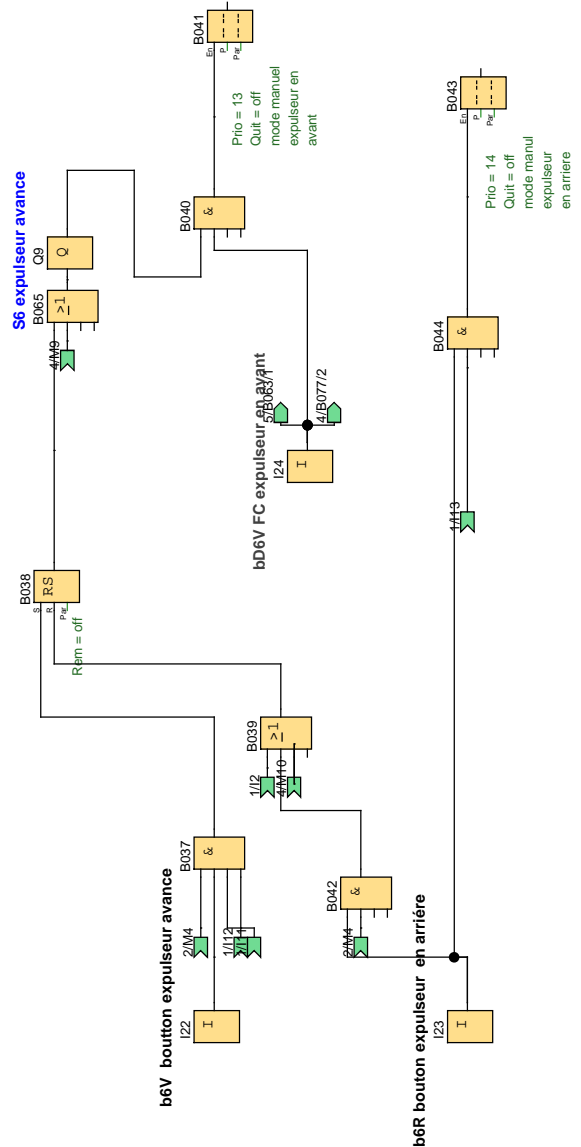
Bibliographie

- [1] Robert PERRET, Albert FOGGIA, Elisabeth RULLIERE, Pascal TIXADOR, « Entrainements électriques 2 : machines électriques industrielles », Edition. LOVOISIER, Paris, 2007
- [2] Jean-Louis Dalmasso, « Cours d'électrotechnique 1 : machines tournantes à courants alternatifs », Edition. BELIN, Paris, 1985.
- [3] Catalogue Schneider Electric « Moteurs et charges : Explication de l'influence du Fonctionnement des moteurs et des charges sur leur comportement électrique »
- [4] Automatismes et contrôle, démarreurs progressifs et variateurs de vitesse, Télémécanique catalogue 2007 /2008
- [5] Documentation technique de l'Electro-industrie
- [6] Mémotech électrotechnique R.Bourgeois, D.Cogniel
- [7] Manuel LOGO Siemens LOGO! 04/2011, A5E03556175-01
Numéro de référence : 6ED1050-1AA00-0CE8
- [8] Manuel Siemens getting started du logiciel LOGO! 04/2011.
Catalogue Schneider Electric « Moteurs et charges : Explication de l'influence du fonctionnement des moteurs et des charges sur leur comportement électrique »
- [9] Documentation interne de l'entreprise Electro-industrie.

Annexes

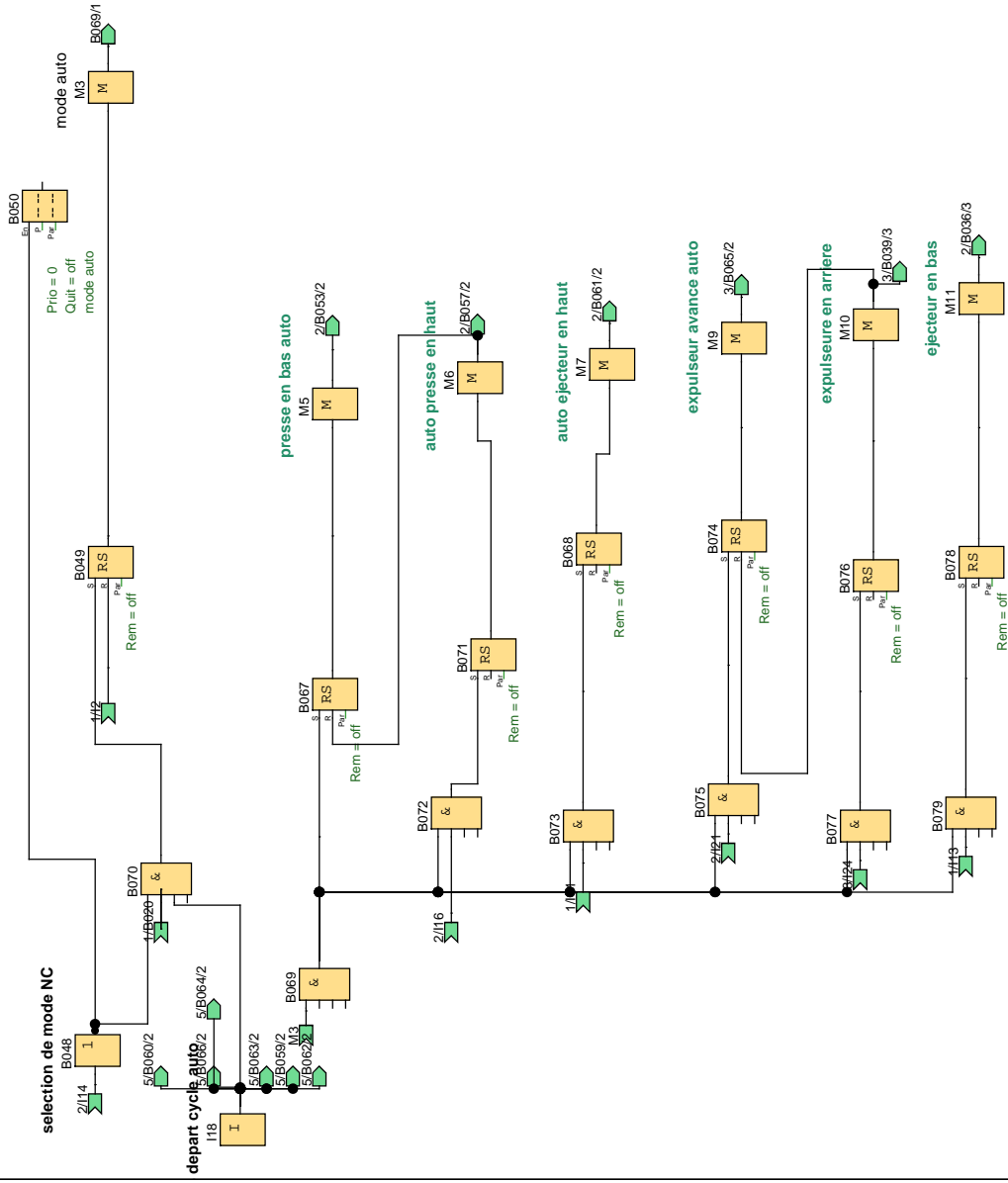


Auteur : client		Projet : prog ple avec prt00.lsc	
Vérifié :		Installation :	
Date de création/modification : 11/07/16 12:13:27/09/16 12:46		Fichier :	
Client :		N° schéma :	
Page :		Page : 1 / 5	

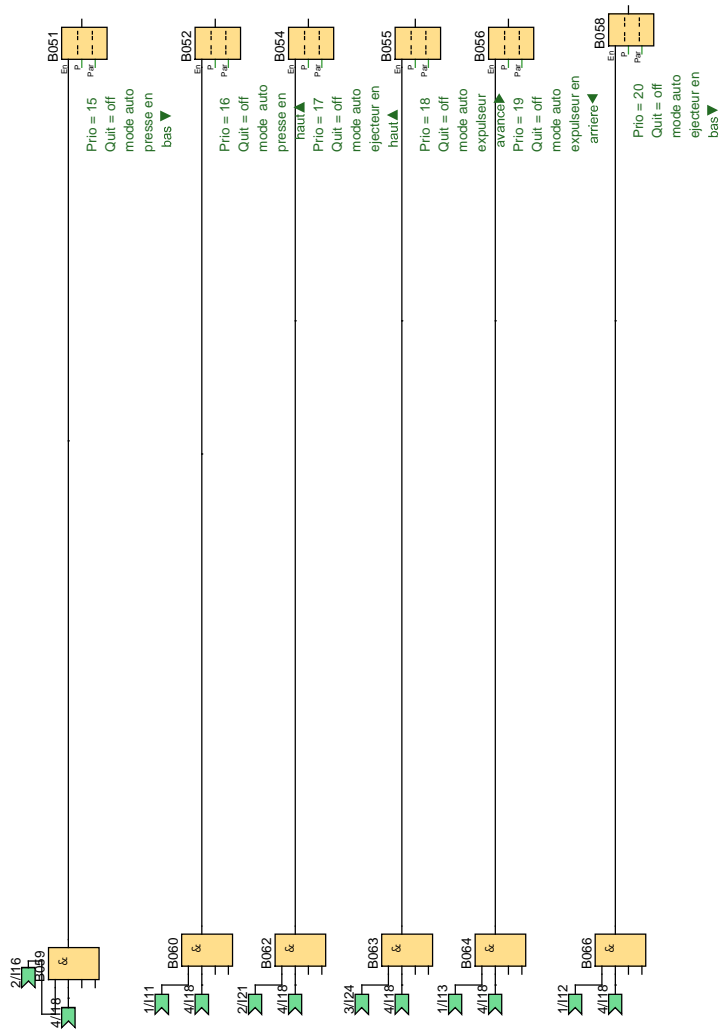


Auteur :	client	Projet :		Client :	
Vérifié :		Installation :		N° schéma :	
Date de création/modification :	11/07/16 12:13:27/09/16 12:46	Fichier :	prog ple avec pt100.lsc	Page :	3 / 5

mode automatique



Auteur :	client	Projet :		Client :	
Vérifié :		Installation :		N° schéma :	
Date de création/modification :	11/07/16 12:13:27/09/16 12:46	Fichier :	prog ple avec pt100.lsc	Page :	4 / 5



Auteur :	client	Projet :		Client :	
Vérifié :		Installation :		N° schéma :	
Date de création/modification :	11/07/16 12:13:27/09/16 12:46	Fichier :	prog ple avec pt100.lsc	Page :	5 / 5

Résumé

Le travail que nous avons effectué, avec l'appui d'un stage pratique à ELECTRO-INDUSTRIE, a pour but de concevoir une solution programmable pour la presse à profilées U et remplacer le système de commande à base de logique câblée déjà existant par un API.

La solution programmable que nous avons apporté à base de LOGO OBA06 de SIEMENS permettra de remédier au nombreux inconvénient qui sont dus au vieillissement du système de commande actuellement utilisé.

Mots clés : Presse à profilés U, LOGO de SIEMENS, Electro-industrie

Abstract

Electro- industrie is an entreprise that owns a machine that produces U shaped profiles, that machine has a command system based on the wired logic . but this last one has many disadvantages and break down usually, which influences the productivity.

The goal of this work is to develop a programmable command for that machine using the controller SIMENS LOGO.

Key words: U shaped profiles, controller SIMENS LOGO, Electro-industrie