



UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES FES
DEPARTEMENT DE GENIE ELECTRIQUE



LICENCE
Electronique Télécommunication et Informatique
(ETI)

RAPPORT DE FIN D'ETUDES

Intitulé :

**Etude et amélioration de la
dérouleuse DN14**

Réalisé Par :

Fatima Zahra EL BAHI

Encadré par :

M^R AIT HAZEM (société)

M^R MOUMOUC (société)

P^F EL MOUSSAOUI (FST)

Soutenu le 12 Juin 2012 devant le jury

Pr ES-SBAI (FST FES)

Pr LAMHAMDI (FST FES)



Dédicaces

A mes chers parents, pour leurs patiences, leurs sacrifices et leurs prières.

A mes frères et sœurs pour leurs soutiens et encouragements.

A tous les enseignants de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès ainsi qu'à toutes personnes au sein de la société marocaine des emballages "Fantasia" qui ont participé à l'élaboration de ce rapport.

A tous les étudiants du département Génie électrique.

A ceux qui n'ont jamais cessé de m'encourager.



Remerciement

*Je voudrai tout d'abord exprimer ma profonde reconnaissance et respect à Monsieur **Ahmed Ait Hazem** et Monsieur **Moumouch** mes encadrants de stage, qui ont fait preuve d'une grande disponibilité à mon égard, pour leurs conseils, leurs constructions et leurs précieuses directives, qui ont permis le bon déroulement et la mise en œuvre de mon stage.*

*Je tiens également à exprimer ma reconnaissance à mon professeur encadrant Monsieur **El Moussaoui** pour son soin attentif, ses efforts permanents et ses recommandations.*

*Je tiens aussi à exprimer ma gratitude à tout le personnel de **Fantasia** pour leurs accueils, leurs sympathies et leurs idées constructives.*

Enfin, Je tiens à remercier toute personne ayant contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce rapport.



Cahier des charges

La machine DN14 est une machine qui assure le rondage des billons afin de les rendre sous forme cylindrique.

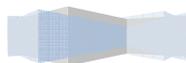
Notre motivation dans ce travail développé en chapitres est de faire une étude puis une automatisation de cette machine afin d'améliorer son fonctionnement et sa sécurité.

Dans ce cadre, nous avons proposé d'ajouter un système automatisé qui assure le tri et le rejet des billons avant de passer à la dérouleuse et aussi changer l'automate tout en proposant un nouveau ladder.

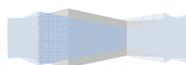


Table des matières

Dédicaces	
Remerciement	
Cahier des charges	
Table des matières.....	4
Introduction générale.....	6
<u>CHAPITRE I : Présentation de l'entreprise d'accueil.....</u>	7
I. Présentation de la société des emballages marocaine « FANTASIA ».....	8
I.1. Introduction.....	8
I.2. Historique de l'entreprise.....	8
I.3. Fiche technique de l'entreprise.....	9
I.4. Structure organisationnelle de l'entreprise.....	10
II. Processus de production.....	12
II.1. Fabrication des fonds de caisses.....	12
II.2. Fabrication des têtes de caisses.....	13
II.3. Fabrication des côtes.....	13
II.4. Montage des caisses.....	13
II.5. Fabrication des palettes.....	14
III. Installation électrique de l'usine.....	15
<u>CHAPITRE II : Etude de la dérouleuse DN14.....</u>	19
I. Généralités.....	20
I.1. Principe du déroulage.....	20
I.2. Présentation de la machine.....	20
II. Principe de fonctionnement.....	21
III. Les schémas de puissance des moteurs.....	31
IV. Etude mécanique de la dérouleuse.....	33
IV.1. Partie hydraulique	33



IV.2. Partie pneumatique.....	34
CHAPITRE III : Problématiques et solutions.....	36
I. Problématiques.....	37
II. Solutions proposées.....	37
II.1. Ajouter une étape de « sélection ».....	37
II.1.1. Principe de fonctionnement.....	37
II.1.2. Schéma de principe.....	37
II.1.3 Le choix du détecteur.....	38
II.2. Changement de l'automate.....	38
II.2.1. Introduction.....	38
II.2.2. Le choix de l'automate.....	39
III. Grafcet de l'étape « sélection ».....	40
IV. Implantation des Grafquets dans l'automate.....	40
IV.1. Introduction.....	40
IV.2. Ladder de « sélection ».....	42
IV.3. Ladder de fonctionnement machine.....	43
V. Câblage de l'automate.....	53
V.1. Les entrées de l'automate.....	53
V.2. Les sorties de l'automate.....	54
VI. Autres propositions amélioratives.....	56
VI.1. Proposition d'un embrayage pneumatique.....	56
VI.2. Proposition des vérins à capteurs magnétiques.....	56
Conclusion générale.....	58
Bibliographie et Webographie.....	59
Annexes.....	60



Introduction générale

Pour que la formation soit très efficace; la direction de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès, FSTF, insiste sur la pratique d'un stage de fin d'études pour mieux découvrir le monde du travail et se familiariser avec les vies professionnelles.

Suite aux facteurs de la concurrence, l'évolution de l'activité de l'entreprise et la mondialisation, FANTASIA, entreprise industrielle spécialisée dans la production des caisses d'emballages et des palettes, s'est fixée l'objectif de rendre son système de production plus efficace et plus compétitif.

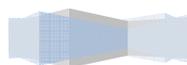
Cela ne sera pas réalisé que par l'amélioration de la qualité globale de ses produits, l'optimisation et le renforcement de ses moyens de production technique et humaine, ainsi que la réduction du coût de production.

De ce fait les responsables ont commencé à mettre en cause l'organisation interne de l'entreprise pour détecter et éliminer toute source de dysfonctionnement.

Ce présent rapport portera essentiellement sur un parmi les efforts mise en place par la société, afin d'optimiser la production; il s'agit de l'automatisation du processus de production, plus précisément dans ce cas, la dérouleuse DN14 sujet de cette étude.

Notre rapport est organisé de la manière suivante :

- ✓ Le premier chapitre concerne la présentation de l'entreprise d'accueil.
- ✓ Le second chapitre porte sur l'étude de la dérouleuse DN14.
- ✓ Le troisième chapitre présente les problématiques et les solutions proposées.



Chapitre I :

PRESENTATION DE L'ENTREPRISE D'ACCEUIL



I. Présentation de la société marocaine des emballages FANTASIA :

I.1. Introduction :

Le Maroc est considéré comme l'un des pays exportateurs des agrumes et des primeurs, ce secteur est très important pour l'économie nationale. Malgré quelques difficultés rencontrées récemment et qui sont tributaires des conditions climatiques et concurrentielles.

A cet effet la fabrication et la commercialisation des emballages deviennent indispensables pour l'exportation des produits agricoles ce qui a poussé la SME FANTASIA de s'inscrire dans le secteur des emballages.



Fig. 1.1 : Exemple d'emballage.

I.2. Historique de l'entreprise :

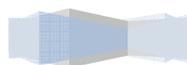
L'entreprise FANTASIA a été créée en 1947 par le Français "PIERRE ANGEBAULT" et avait comme mission la fabrication et la commercialisation des briques rouges destinées aux constructions.

En 1958, elle changea d'activité et se spécialisa dans la fabrication et la commercialisation des emballages en bois pour les Agrumes et les Primeurs destinées exclusivement à l'exportation.



Fig. 1.2 : Logo de Fantasia.

Depuis cette date, FANTASIA accompagne les exportateurs d'une manière soutenue et elle a participé activement à l'évolution de l'emballage, depuis le billot, la caisse africaine, la floridienne, la caisse armée, le pack, le plateau hollandais et actuellement le plateau européen avec l'introduction du kit et le montage en station. Ce changement radical dû à l'importance du marché des produits agricoles dans la région SOUSS - MASSA ainsi qu'à la proximité des clients dont pourrait bénéficier FANTASIA.



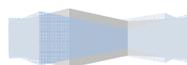
Elle s'est marocanisé en 1973, et son nom devient "la Société Marocaine des Emballages FANTASIA".

Dans les années 90 FANTASIA devient une succursale du groupe PINAULT PRINTEMPS REDOUTE, mais actuellement est devenue une succursale du groupe CFAO.

1.3. Fiche technique de l'entreprise :

Nom de la société	Société marocaine d'emballages FANTASIA
Adresse	BP 74 80350 INEZGANE
Capital social	5.250.000 DHS
Forme juridique	Société anonyme
Nombres employés	500 personnes
*Téléphone / fax	0528.27.15.71/57/74/78/80 fax : 0528.27.15.82
E- mail	Sme fantasia@menara.ma
Secteur d'activité	Industrie du bois
Spécialité	Fabrication des emballages agrumes et primeurs
Destination	CEE/Nord Amérique / Pays scandinaves / Afrique
Régime économique	Admission Temporaire
Régime de TVA	Débit
Exercice	Du 1er Janvier au 31 Décembre

Tab. 1.1 : Fiche technique de l'entreprise.



I.4. Structure organisationnelle de l'entreprise :

I.4.1. Direction Générale :

C'est l'organe de décision qui applique les directives du conseil d'administration.

I.4.2. Direction Commerciale :

Elle s'occupe de la gestion de toutes les opérations commerciales, les relations avec les clients, le règlement des factures, la fixation des prix et l'établissement des contrats.

a- Service vente :

Ce service occupe une place primordiale au sein de la société. Dans le cadre de ses relations extérieures, ce service entretient des relations avec la clientèle.

b- Service livraison :

Ce service s'occupe de la facturation des emballages vendus, et la gestion des bons de commandes.

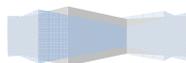
Dans la plupart des cas, la société établit des relations avec les clients en groupe. Le service exige de ses clients une déclaration d'importation temporaire, qu'il devraient délivrer au bureau douanier, pour assurer que les emballages vendus seront exportés par le client.

Après la réception de la commande, le service établit un bon de livraison en six exemplaires :

- Un exemplaire sera envoyé avec la marchandise.
- Après la réception du bon de la réception, il envoie la facture avec un autre bon de livraison.
- Un sera délivré au magasinier.
- Un au gardien.
- Deux exemplaires sont classés dans le dossier facture.

En ce qui concerne les factures, s'il s'agit d'une facture qui comporte la TVA, le service l'établit en six exemplaires :

- Deux pour le service comptable.
- Une classée dans le service facturation.
- Trois pour les clients.



I.4.3. Direction du Personnel :

Elle veille à assurer la gestion du personnel indispensable au bon fonctionnement de la société à savoir :

a- Recrutement:

Lorsque le besoin en mains d'œuvre est exprimé, l'augmentation de l'effectif total devient une nécessité pour l'accomplissement de l'activité de la société. Dans ce cas, la société procède à la méthode de recrutement .

b- La rémunération:

Puisque le contrat du travail est un contrat à titre onéreux. La direction est tenue de verser une contrepartie du travail fournit par l'employé deux fois par mois (sauf les cadres), la première est à considérer comme une avance.

I.4.4. Direction Technique :

Cette direction a pour but de surveiller les étapes de production ainsi que la maintenance des machines et les moyens de transports, elle se compose de :

1- Service achat : Ce service s'occupe des relations entre la société et ses fournisseurs. Fantasia, effectue ses achats dans les marchés nationaux et à l'étranger où il s'occupe des importations du bois et des pièces de rechange pour les machines des ateliers.

2- Atelier Entretien : L'importance de ce service est incontestable puisqu'il assure la réparation et la maintenance des machines.

3- Atelier Fabrication : Ce service s'occupe de la production et la fabrication des emballages de toutes sortes.

I.4.5. Direction Administrative et Financière :

Elle a pour mission la gestion des affaires administratives de la société, ses ressources ainsi que sa trésorerie suivant les objectifs fixés par la direction générale.



II. Processus de production:

Le processus de production peut être représenté comme le montre la figure suivante :

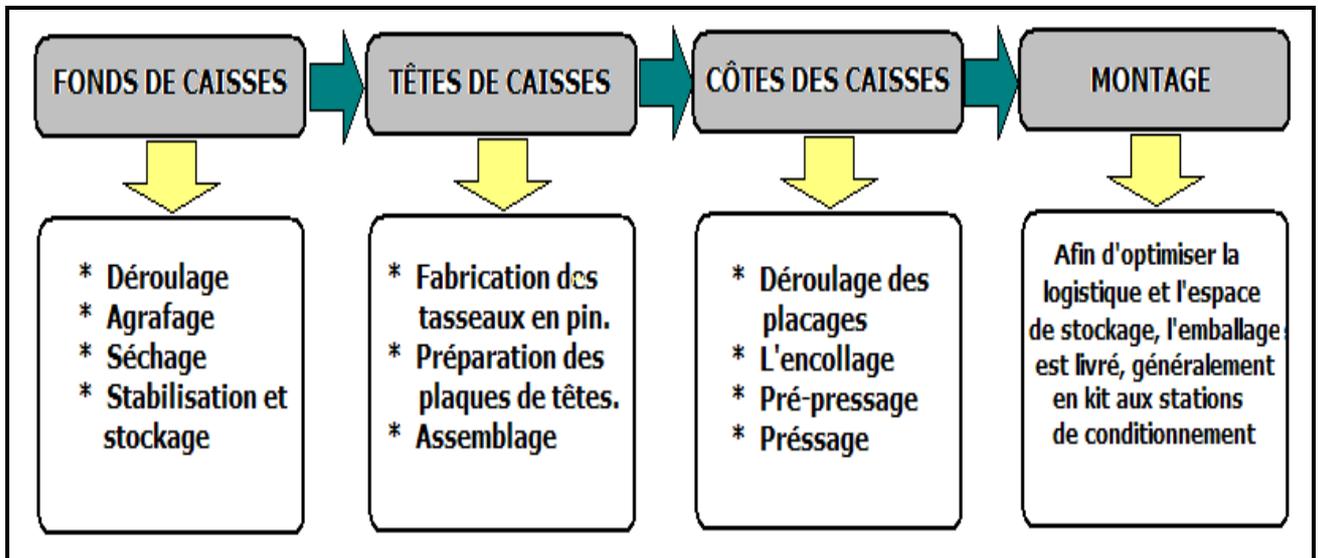


Fig. 1.3 : Le processus de production.

II.1. Fabrication des fonds de caisses :

II.1.1. Le déroulage :

C'est le copeau détaché de la masse d'un billon de bois qui constitue le produit, appelé placage déroulé, d'une épaisseur et d'une largeur choisies en fonction du composant désiré.

II.1.2. L'agrafage :

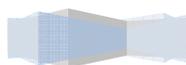
Consiste à assembler les composants d'un fond de caisse par des agrafes en fil d'acier galvanisé.

II.1.3. Le séchage :

Evapore l'eau contenue dans le bois afin d'éviter les risques de moisissures.

II.1.4. Stabilisation et stockage :

Une période de stabilisation (environ 10H) est nécessaire. Une fois stabilisé, la pile de fonds est cerclée et stockée.



II.2. Fabrication des têtes de caisses :

Une tête de caisse est composée de tasseaux en pin, d'une plaque imprimée en contre-plaqué ou en panneaux de fibres.

II.2.1. Fabrication des tasseaux en pin :

La grume de pin importée est transformée dans une scierie automatique faisant appel aussi bien aux anciens tours de mains qu'à la technologie la plus avancée, pour tirer parti au maximum du bois.

II.2.2. Préparation des plaques de têtes :

Les panneaux découpés sont imprimés en quatre couleurs

II.2.3. Assemblage :

Appelé aussi agrafage des différents composants constituant la caisse.

II.3. Fabrication des côtes :

II.3.1. Le déroulage des placages :

Production des feuilles nécessaires à la fabrication du contre-plaqué.

II.3.2. Le séchage des placages :

Dans des séchoirs « à rouleaux », sous contrôle permanent prépare le placage du peuplier pour le collage.

II.3.3. L'encollage :

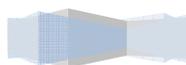
Les placages enduits de colle sont assemblés en plis pour composer la plaque de contre-plaqué.

II.3.4. Pré- pressage et pressage :

Après un serrage à froid pour uniformiser la répartition de la colle, les panneaux sont ensuite introduits dans des presses à chaud.

II.4. Montage des caisses :

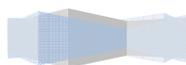
Afin d'optimiser la logistique et l'espace de stockage, l'emballage est livré, généralement, en kit aux stations de conditionnement qui se chargent du montage. L'équipement est constitué d'un couple de montage avec :



- o **Une cardeuse** permettant d'agrafer les côtés de la caisse aux têtes, grâce à des agrafes en fil d'acier galvanisé.
- o **Une fonceuse** reliant les fonds aux cadres précédemment constitués.

II.5. Montage des palettes :

Le montage est réalisé par des machines de clouage. Son processus de fabrication est le suivant :



III. Installation électrique de l'usine:

La société FANTASIA compte sur son poste générale qui reçoit une tension de 22KV triphasé en provenance de l'Office National de l'Electricité (L'ONE), et qui alimente les différents secteurs de la société.

Ce poste contient des sectionneurs de 22KV qui font distribuer le courant électrique aux autres postes qui alimente les différents secteurs de l'usine (voir figure ci-après).

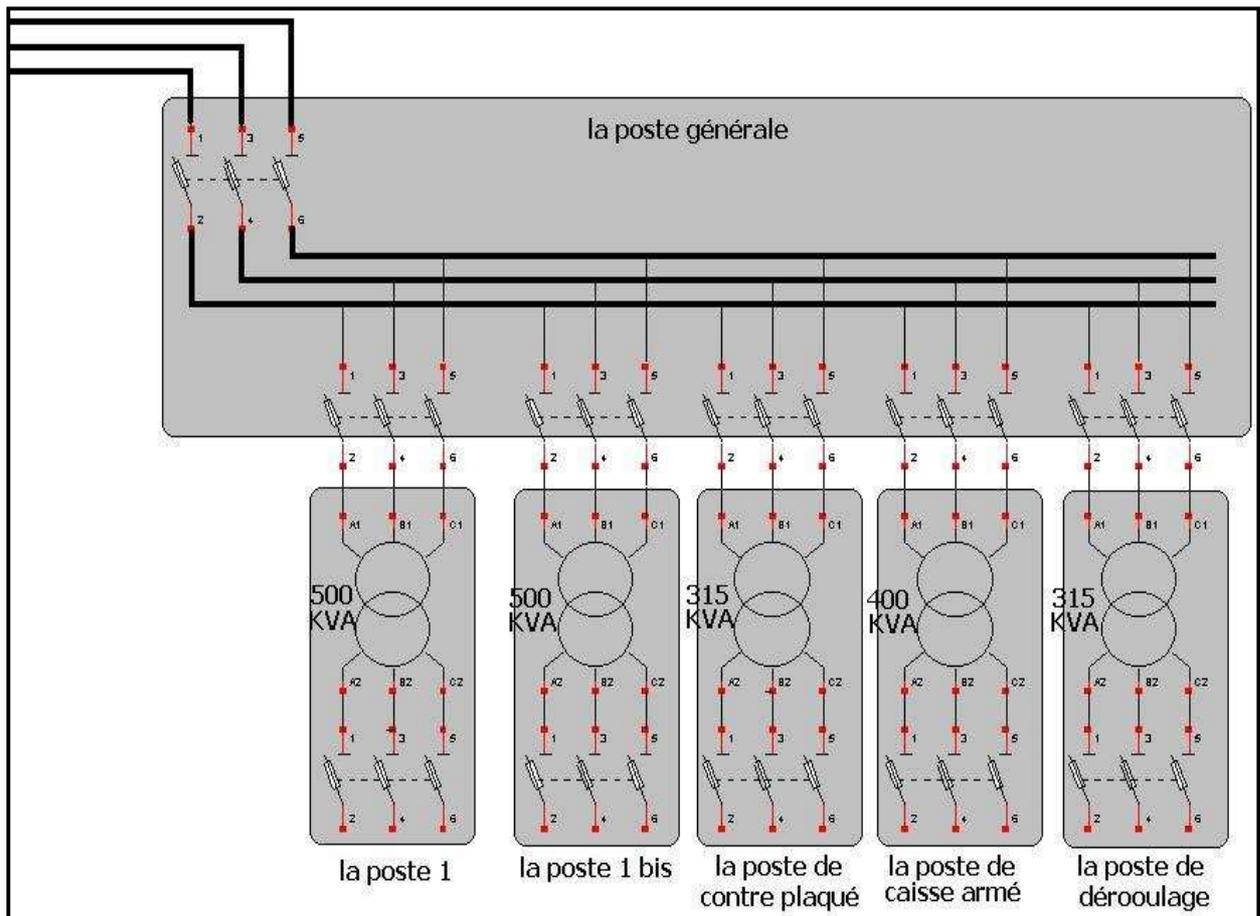
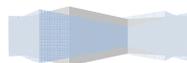


Fig. 1.4 : Circuit électrique du poste général.

Ci-après, on donne les schémas électriques expliquant la manière de la distribution de l'électricité dans les différents départements de l'usine.

Remarque : Dans ce circuit chaque sectionneur peut alimenter une ou plusieurs machines.



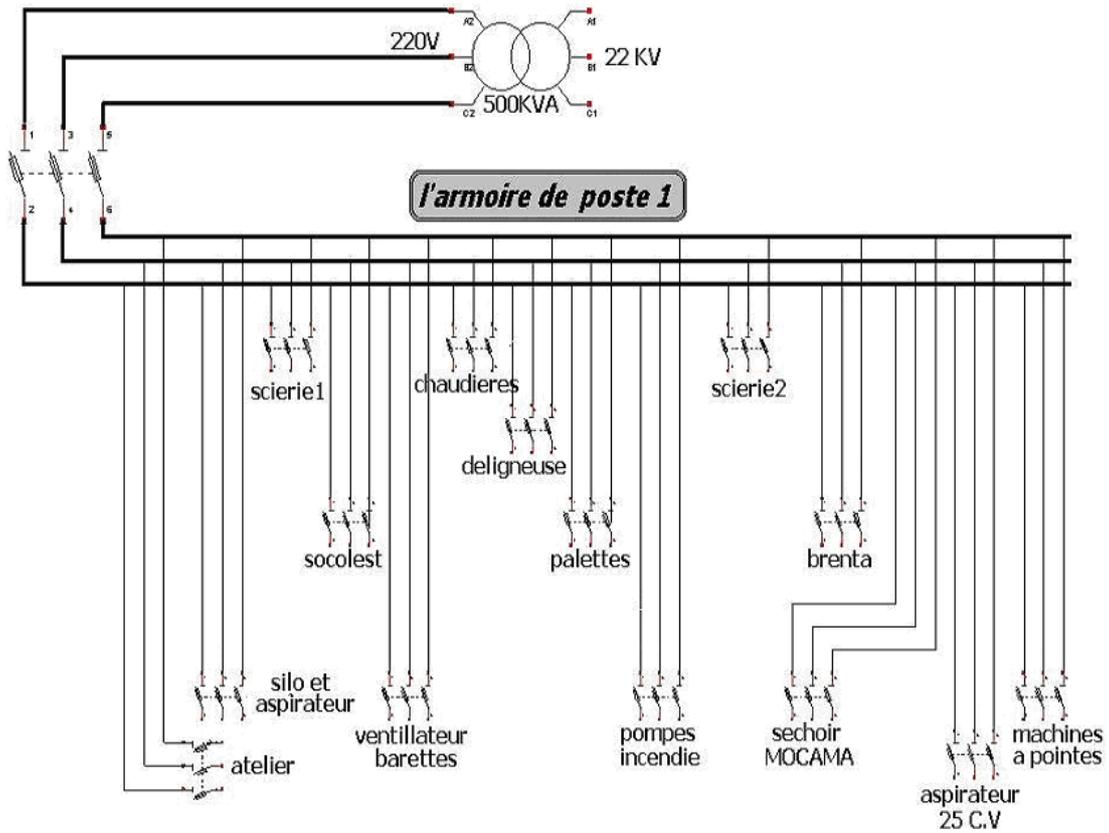


Fig. 1.5 : Circuit électrique du poste 1.

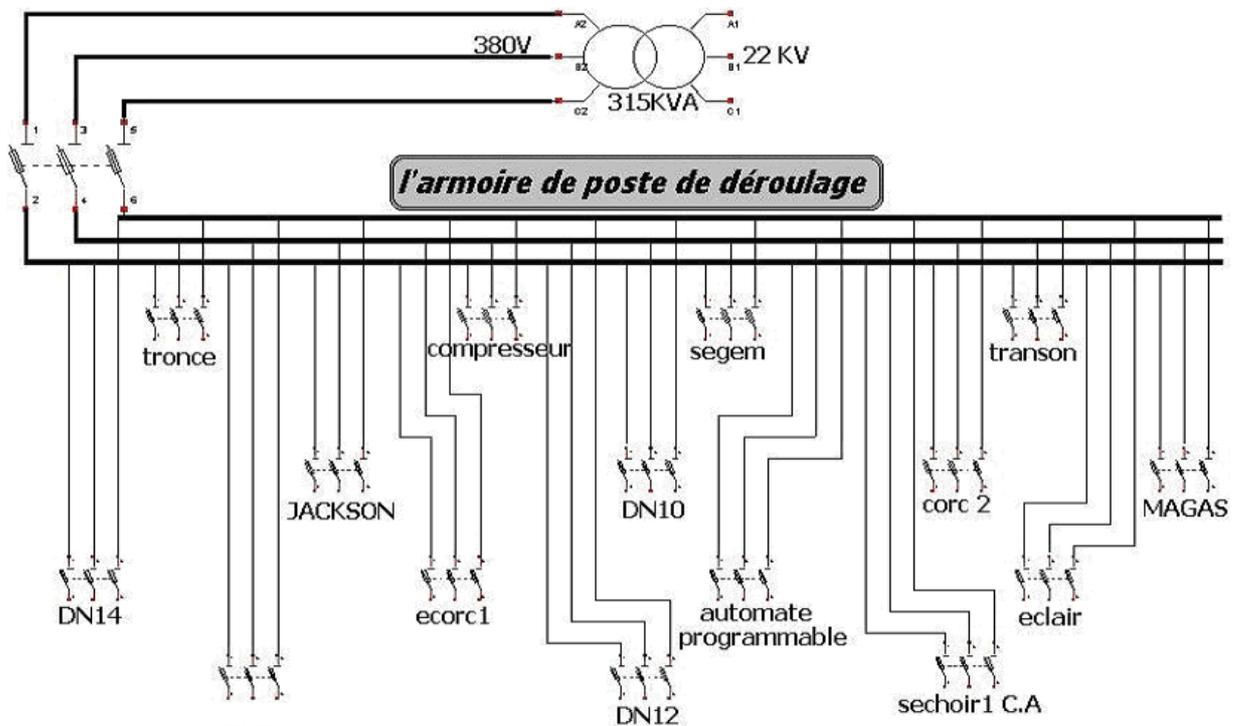


Fig. 1.6 : Circuit électrique du poste de déroulage.

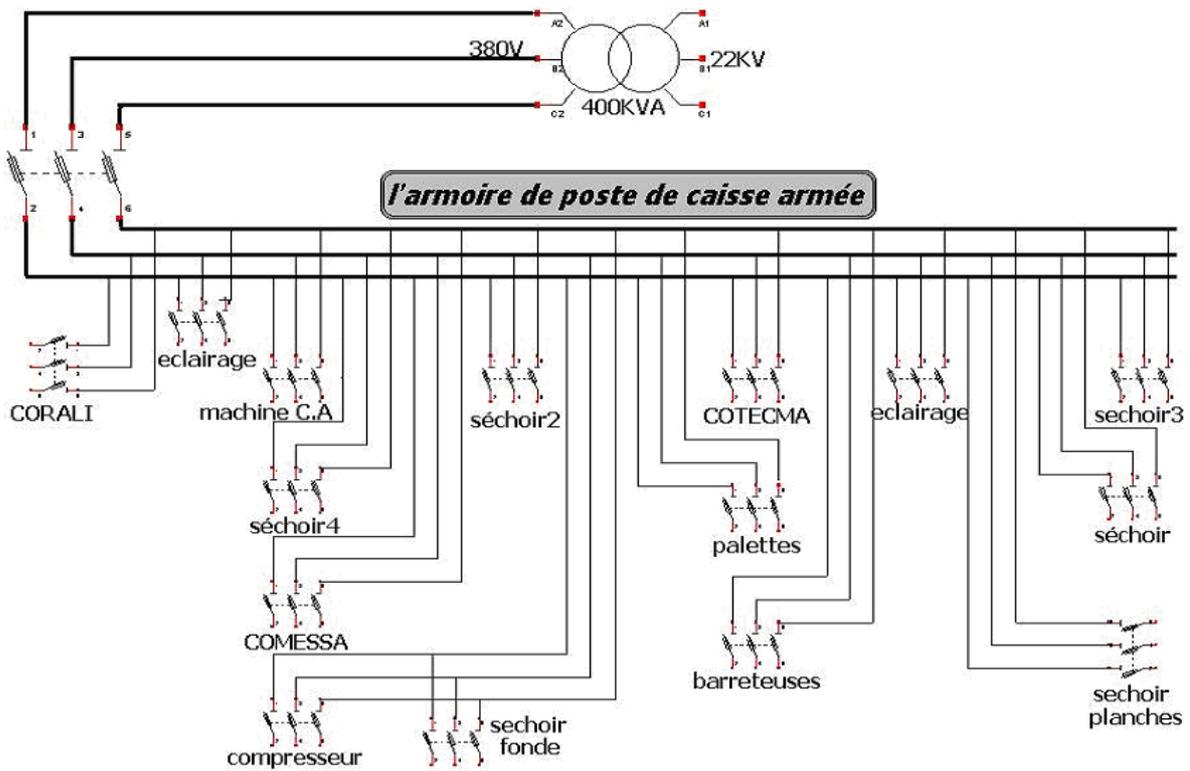


Fig. 1.7 : Circuit électrique du poste de caisse armée.

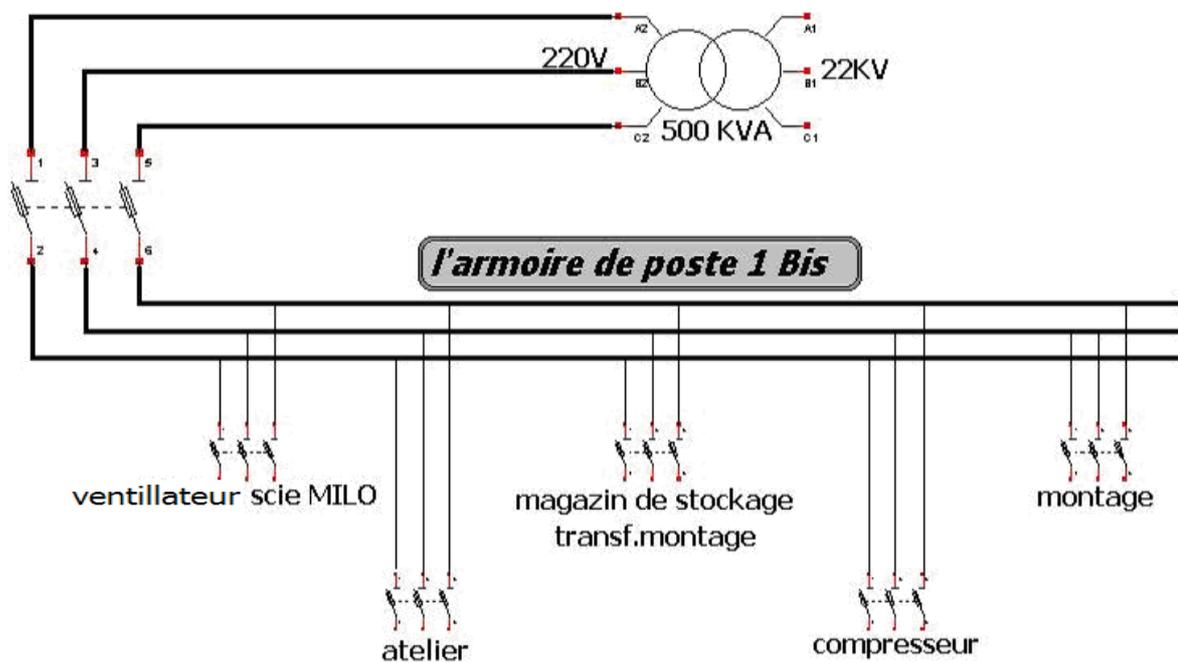


Fig. 1.8 : Circuit électrique du poste 1-bis.



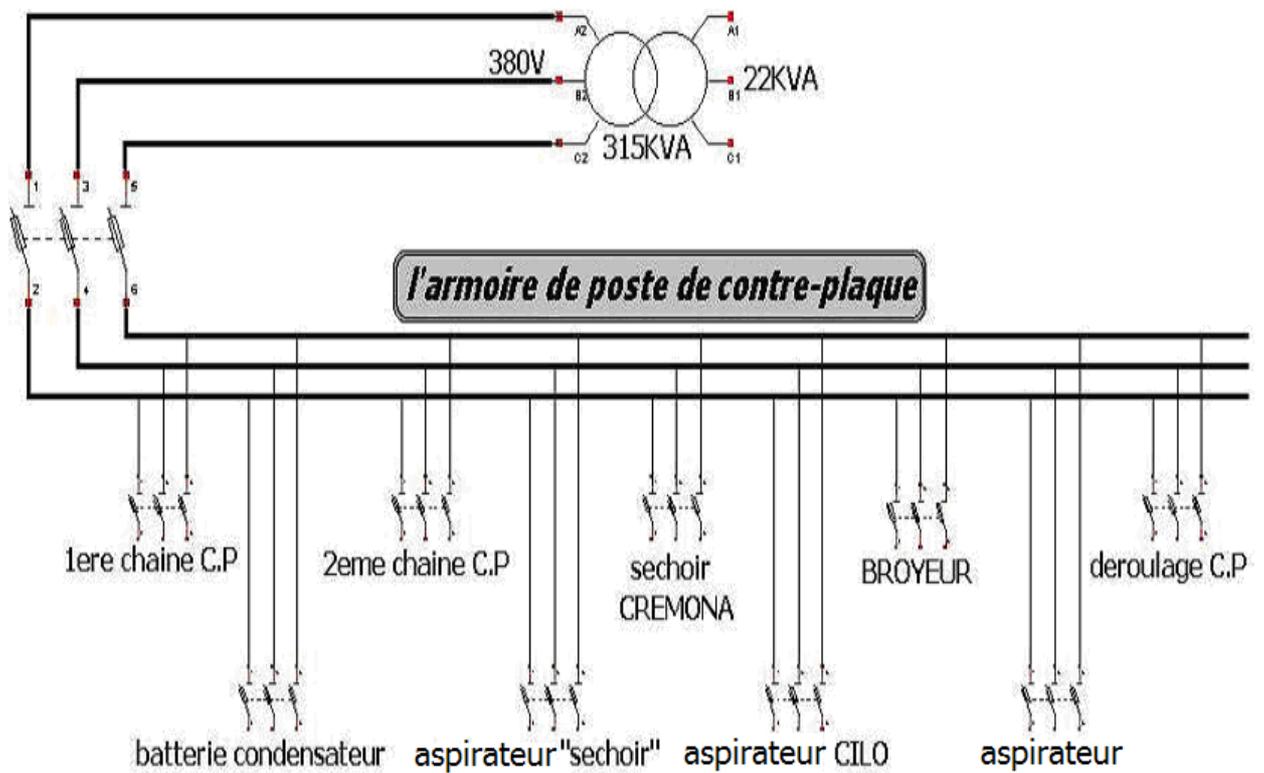
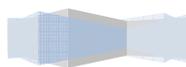


Fig. 1.9 : Circuit électrique du poste de contre- plaque.



Chapitre II :

ETUDE DE LA DEROULEUSE DN14



I. Généralités :

I.1. Principe du déroulage :

Le déroulage est surtout utilisé pour la fabrication des feuilles minces qui par collage donneront le contreplaqué. Le déroulage est donc assez exceptionnel, dans la fabrication des placages d'ébénisterie. Tout d'abord il laisse un déchet assez important sous forme de noyau central. De plus il donne une feuille de forme curviligne, mais on peut cependant juger intéressant.

Les effets de veinage que l'on peut obtenir.

- Bille griffée en son centre aux deux extrémités et animée d'un mouvement rotatif.
- Lame (ou couteau) se présentant sous une inclinaison (3) correspondant à la nature du bois.
- Le couteau se rapprocha de l'axe de rotation au fur et à mesure du déroulage.
- Une barre de pression assure la régularité de la coupe.

On peut dire que le bois se développe comme le papier qu'on déroule d'un rouleau horizontal, ou bien, comme une pièce de drap.

Au début de l'opération, le couteau n'attaque le bois que par intermittence jusqu'à ce que la bille ait une forme cylindrique. Les premiers éléments détachés sont sans valeur (chiquettes). Ensuite on peut obtenir une feuille continue, mais on peut aussi pratiquer une rainure suivant une génératrice afin d'obtenir des feuilles séparées.

I.2. Présentation de la machine :

Il y a 5 dérouleuses identiques qui déroulent les billons de peuplier en placage d'une largeur allant de 25 cm à 30 cm sur une épaisseur de 3mm, cette machine est la plus grande et la seule dérouleuse qui possède une plus grande chaîne de transfert automatisée parmi les autres qui fournis au département les barrettes comme matière première.

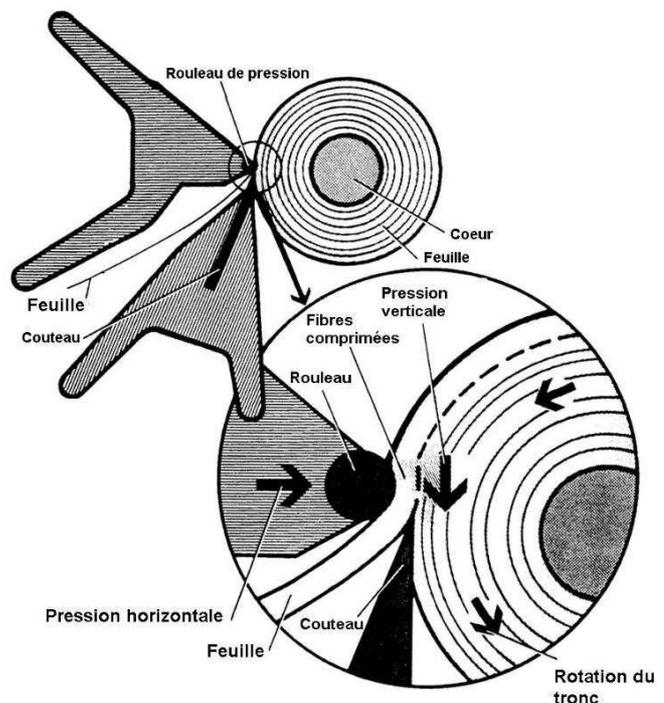


Fig. 2.1 : Principe du déroulage



Fig. 2.2: La dérouleuse DN14.

II. Principe de fonctionnement :

Après avoir mis la machine sous tension et avoir vérifié les positions initiales de tous ces éléments grâce au bouton INIT.

Au fonctionnement normal, on a cinq étapes qui se font parallèlement, le départ de cycle commence par l'enclenchement du bouton automatique :

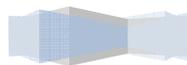




Fig. 2.3 : Billon avant déroulage

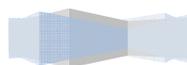


Fig. 2.4 : Billon après déroulage



Désignation des transitions et des actions :

AU	Bouton d'arrêt d'urgence
INIT	Bouton d'initialisation
FC1	Fin de course chaîne 3 positionner
FC2	Fin de course V5 en haut
FC3	Fin de course V5 en bas
FC4	Fin de course V8 en haut
FC5	Fin de course V8 en bas
FC6	Fin de course V9 rentrée
FC7	Fin de course V9 en position milieu
FC8	Fin de course V9 sortie
FC9	Fin de course broche B1 reculé
FC10	Fin de course broche B2 reculé
FC13	Fin de course chariot reculé
FC14	Fin de course chariot avancé
FC15	Fin de course V10 en bas
FC16	Fin de course V10 en haut
FD	Fin de course de fin de déroulage
EM	Montée de vérin d'échappement
ED	Descente de vérin d'échappement
P	Pressostat
CA	Avancement du chariot
RB	Reculement de la broche
SER	Serrage du billon
BR1+	Vérin serrage broche droite (sortie)
BR1-	Vérin serrage broche droite (rentrée)
BR2+	Vérin serrage broche gauche (sortie)
BR2-	Vérin serrage broche gauche (rentrée)

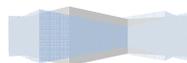


Tab. 1.1 : Désignation des transitions et des actions (1)

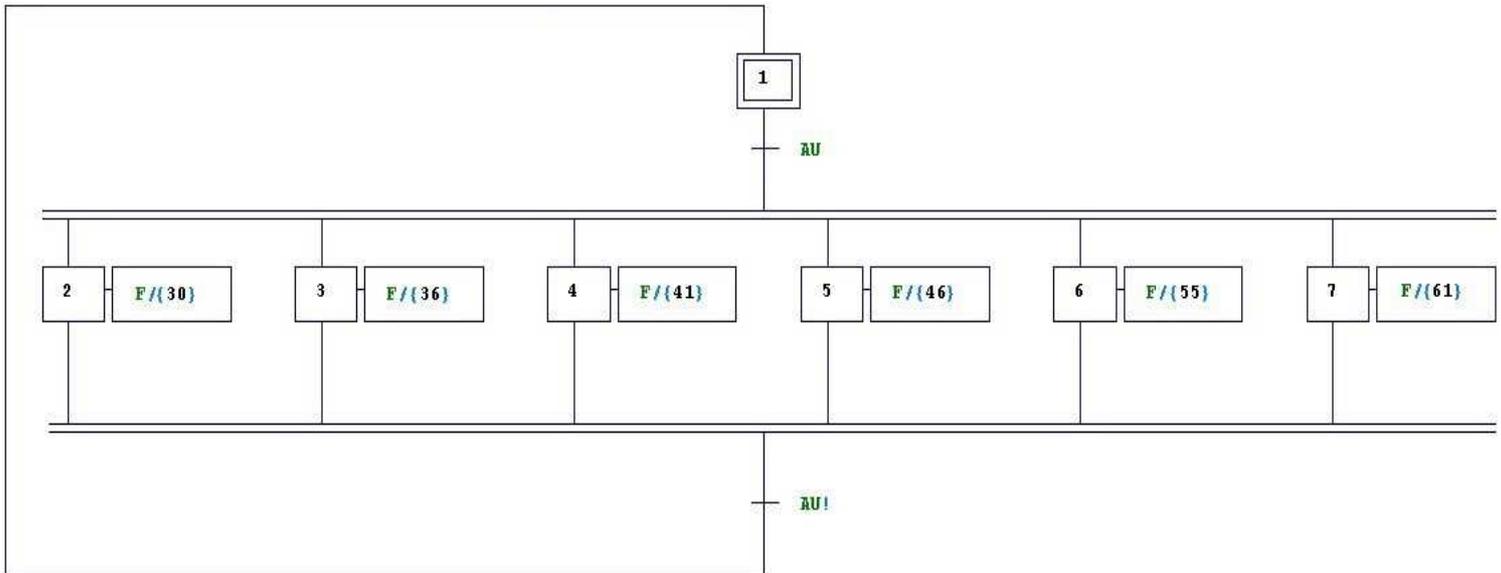
Etude et amélioration de la dérouleuse DN14

C1	Photocellule billon sur chaîne 1
C2	Photocellule billon au début chaîne 2
C3	Photocellule billon à la fin de chaîne 2
C4	Photocellule billon au début chaîne 3
C5	Photocellule chaîne 3 positionnée
C6	Photocellule billon sur V5
M1	Moteur de chaîne 1
M2	Moteur de chaîne 2
M3	Moteur de chaîne 3
Arrêt M3	Arrêt du moteur M3
M4+	Moteur d'avancement de chariot dérouleur (avant)
M4-	Moteur d'avancement de chariot dérouleur (arrière)
V1+	Vérin de blocage de billon sur fin de chaîne 1 (sortie)
V2+	Vérin basculeur de chaîne 1 vers chaîne 2 (sortie)
V3+	Vérin de blocage sur début de chaîne 2 (sortie)
V4+	Vérin de blocage sur fin de chaîne 2 (sortie)
V4-	Vérin de blocage sur fin de chaîne 2 (rentrée)
V5+	Vérin de chargement (sortie)
V5-	Vérin de chargement (rentrée)
V6+	Vérin de serrage du billon (sortie)
V6-	Vérin de serrage du billon (rentrée)
V8+	Vérin de basculement du chariot de chargement (sortie)
V8-	Vérin de basculement du chariot de chargement (rentrée)
V9+	Vérin de translation du chariot de chargement (sortie)
V9-	Vérin de translation du chariot de chargement (rentrée)
V10+	Vérin pelle de décharge (sortie)
V10-	Vérin pelle de décharge (rentrée)

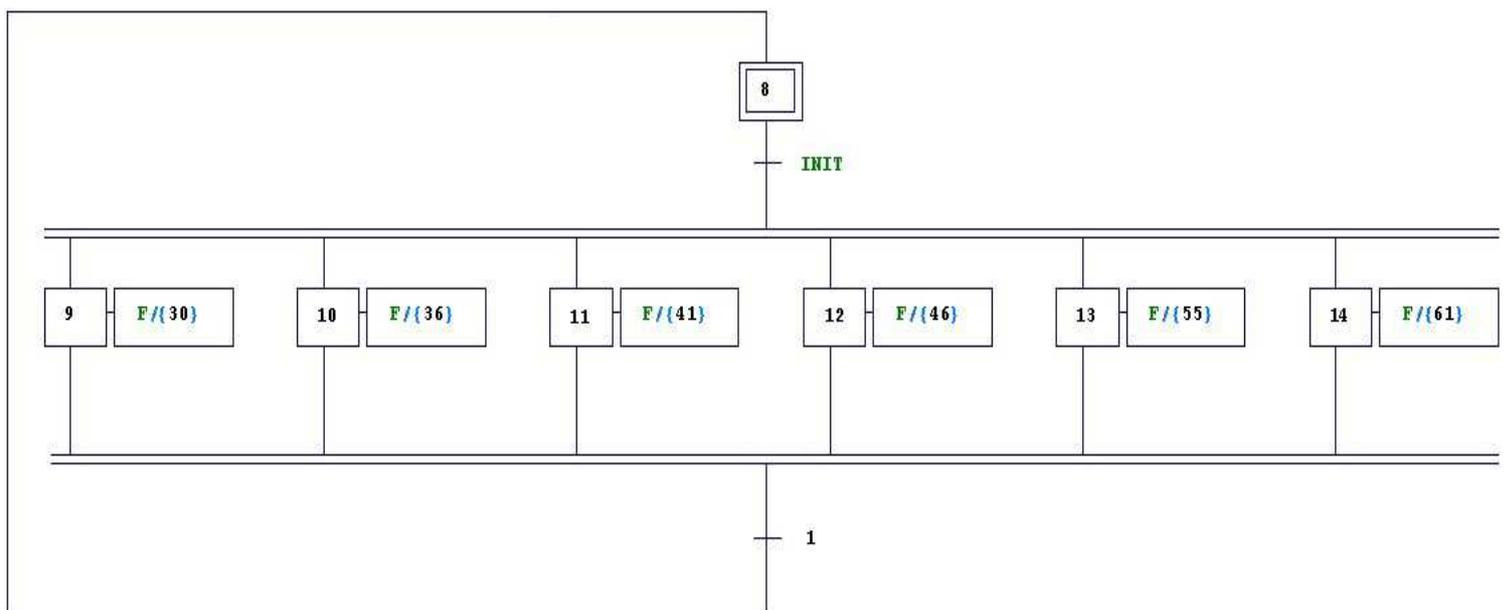
Tab. 2.2 : Désignation des transitions et des actions (2)



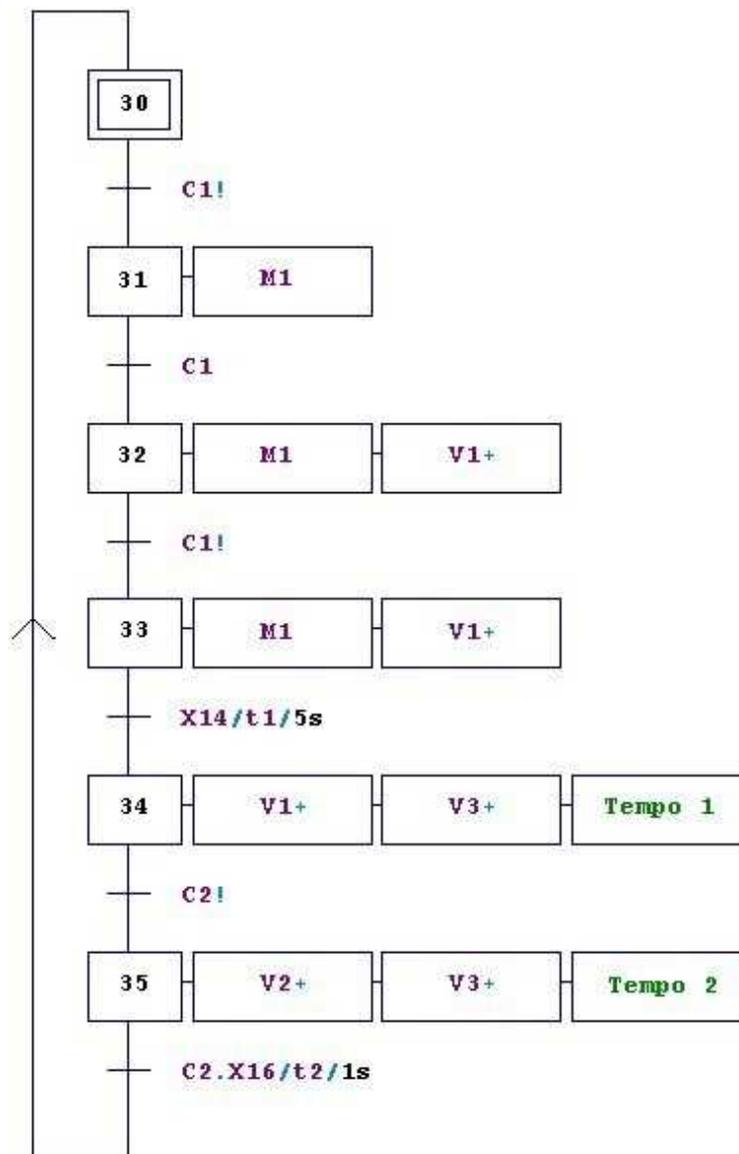
II.1. Grafcet de sécurité :



II.2. Grafcet d'initialisation:

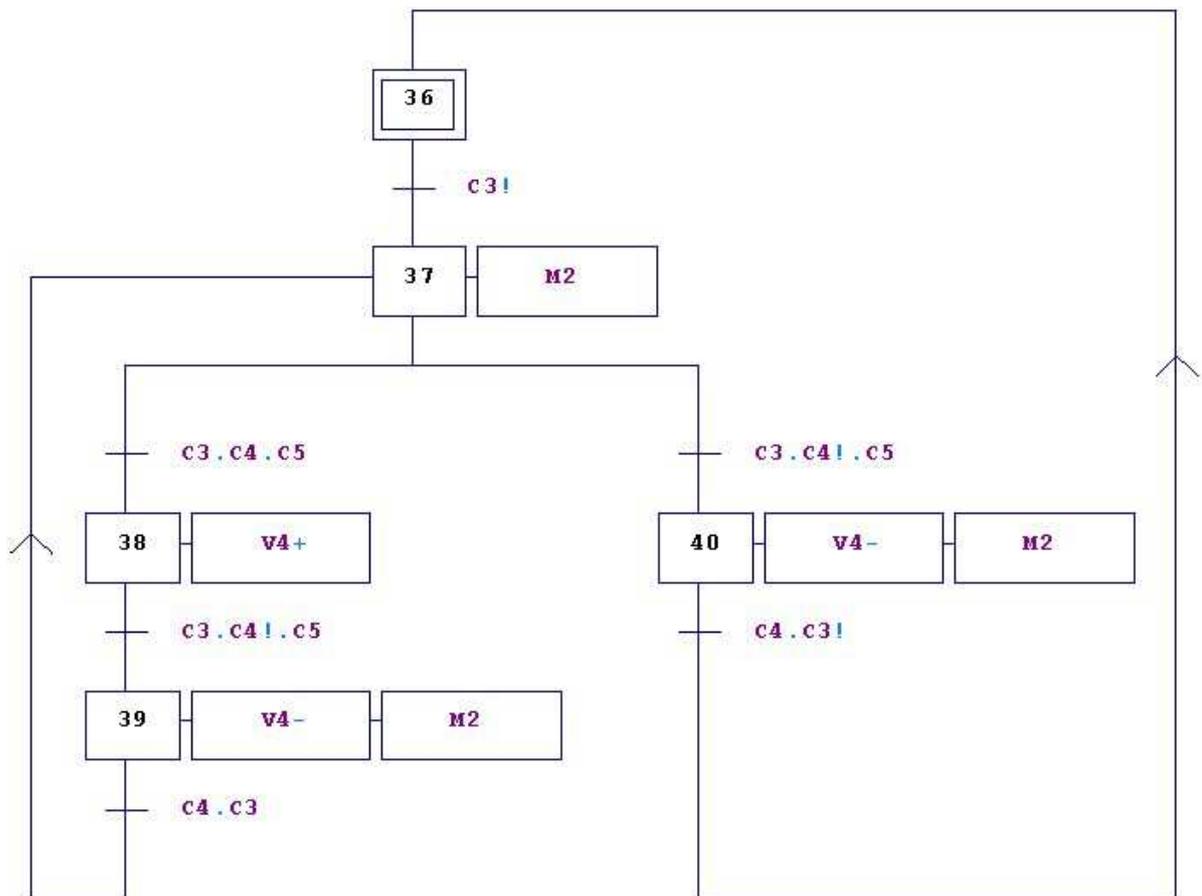


II.3. Grafset d'étape 1 : Ejection de billon :

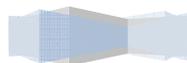


Lorsqu'il n'y a pas une détection du capteur C1, le moteur M1 démarre et fait tourner la chaîne fournisseuse du billon 1, au déclenchement du C1, le vérin V1 sort pour bloquer le billon en attendant le basculement du billon vers le chaîne 2 le vérin V2 rentre et V3 sort pour qu'il s'effectue le basculement.

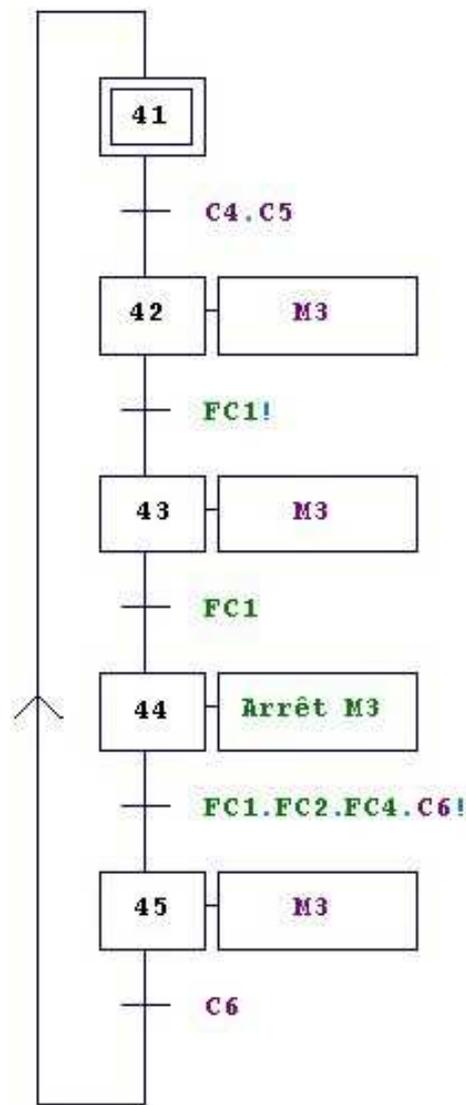
II.4. Grafset d'étape 2 : Transfert billon :



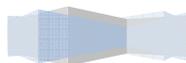
Lors mise en marche le moteur M2 tourne et il s'arrête seulement à la détection des capteurs C3, C4 et C5, le vérin V4 entre lors de la détection de C3 sans C4 pour bloquer le billon à la fin de la chaîne 2.



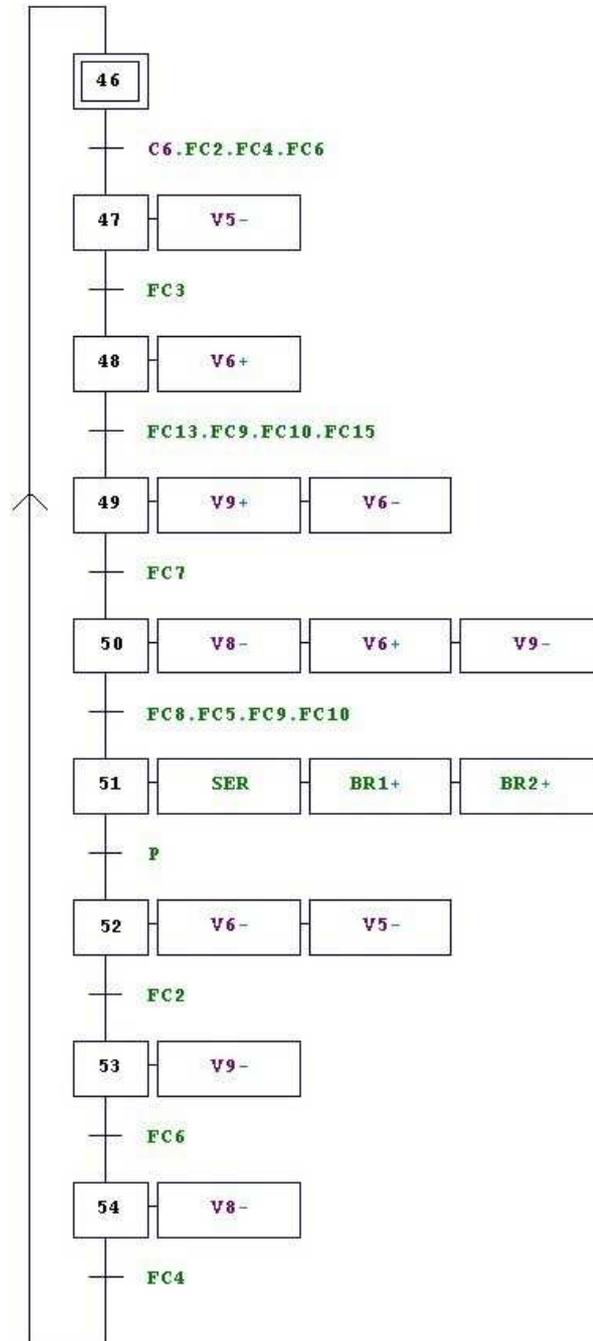
II.5. Grafset d'étape 3: Chargeur Bois :



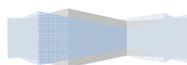
Aux conditions, s'ils existent C4 et C5 le moteur de la chaîne 3 M3, s'active, en suite la détection de FC1 fait arrêt M3.



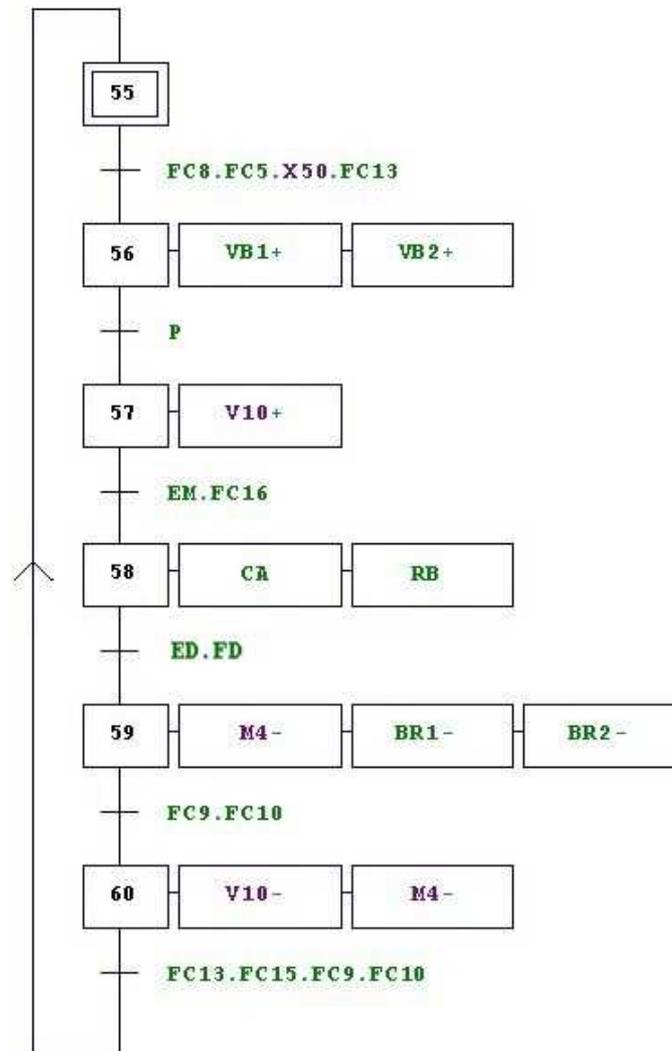
II.6. Grafset d'étape 4: Chargement Dérouleuse :



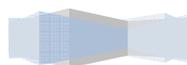
Le chargeur manipulé par le vérin V5 commence à monter jusqu'à la détection de FC3, puis l'ensemble de vérin V6 se ferme autour de billon, ensuite V9 fait la translation horizontale du chariot, enfin V8 pose le billon devant les bras presseurs.



II.7. Grafset d'étape 5: Déroulage :



A cette dernière étape, les bras se ferment jusqu'à la fermeture du contact qui se trouve dans les pressostats, ensuite la lame de dérouleuse descend sur le billon et les presseurs commencent à tourner.



III. Les schémas électriques des moteurs :

La machine faisant office d'étude est constituée de 6 moteurs. Le premier étant le moteur principal à démarrage étoile triangle, 3 petits moteurs à démarrage direct servant à la commande de chaîne qui desserve la dérouleuse en matière première, d'un 4ème moteur de même taille que les 3 précédent servant à la commande du chariot de déroulage étant à démarrage direct avec 2 sens de rotation et enfin le dernier fonctionnant comme pompe à fluide pour les vérins hydraulique de la machine.

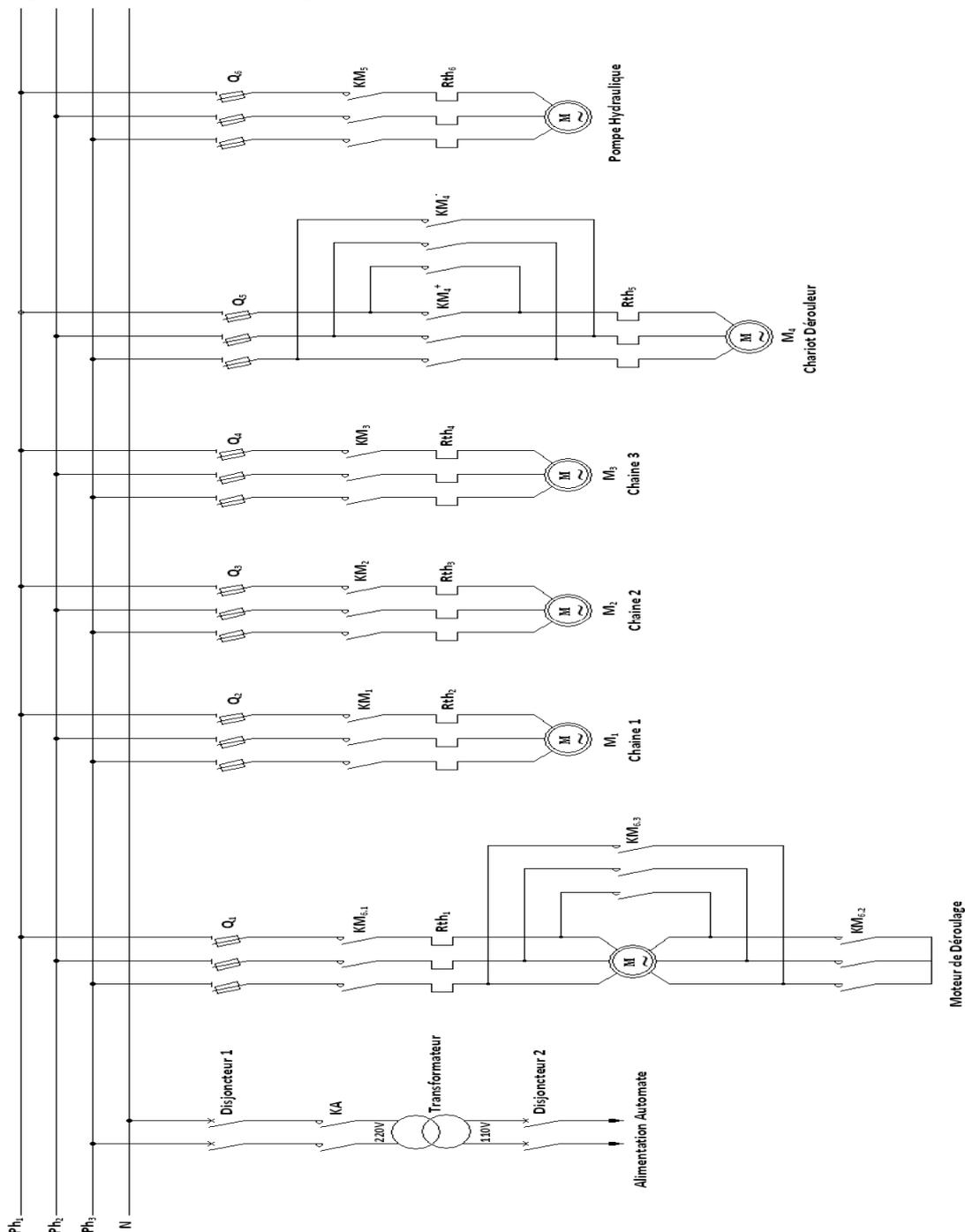
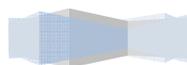


Fig. 2.5: Schéma de puissance des moteurs.



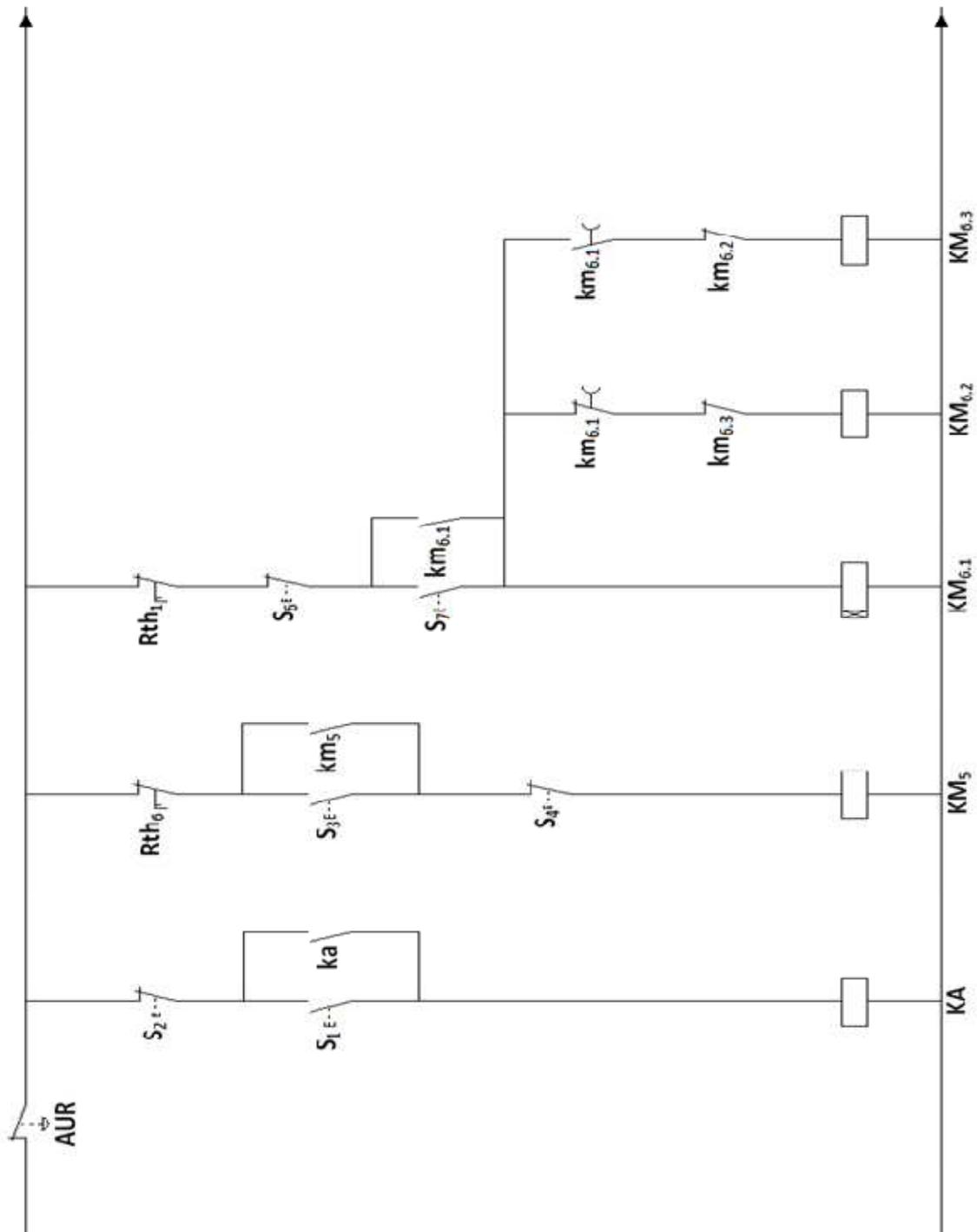
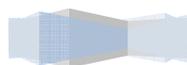


Fig. 2.6: Schéma de commande des moteurs.



IV. Etude mécanique de la dérouleuse DN14 :

IV.1. Partie hydraulique :

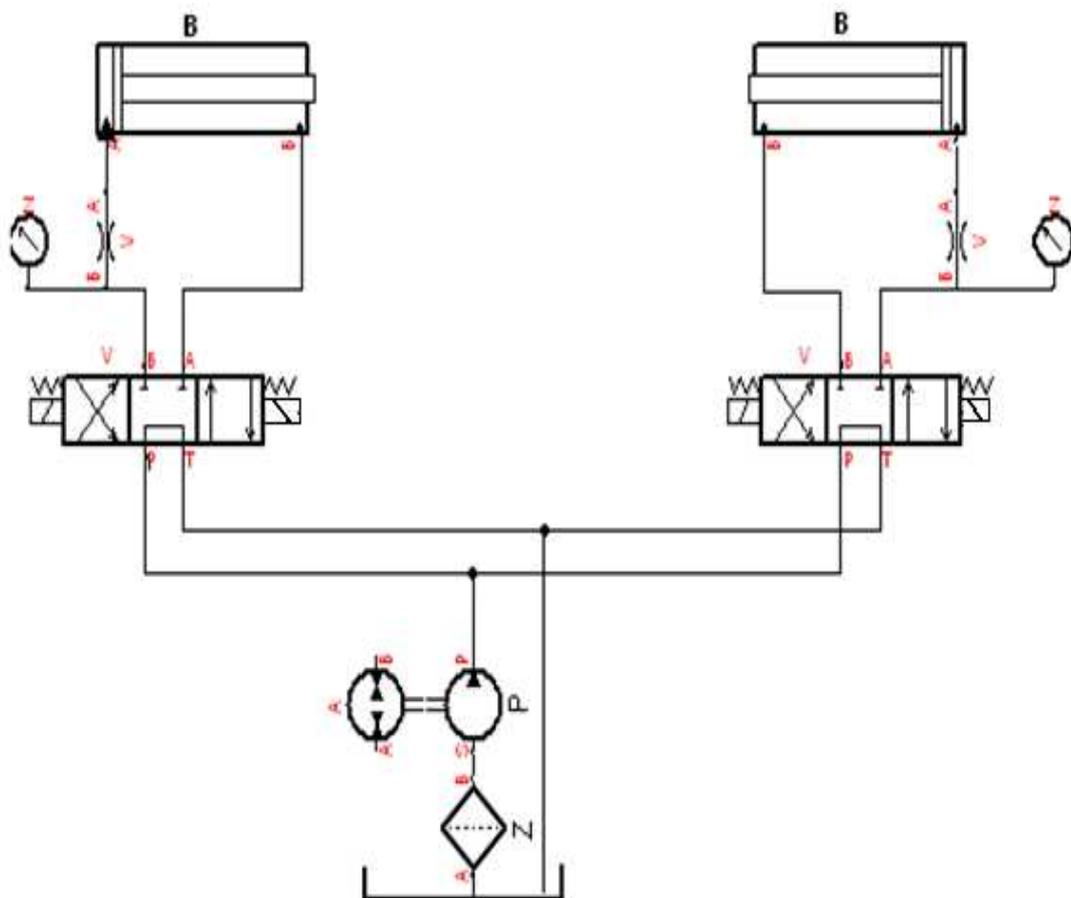


Fig. 2.7: Schéma hydraulique.

La partie hydraulique contient deux vérins VB1 et VB2 servant à la commande des broches de serrage et de rotation des billons de bois pendant leur déroulage ils sont commandés chacun par un distributeur de taille 4/3 à alimentés par deux électrovannes qui permettent de contrôler le débit du fluide, bien évidemment l'approvisionnement en fluide se fait à partir d'un réservoir via une pompe à fluide.



IV.2. Partie pneumatique :

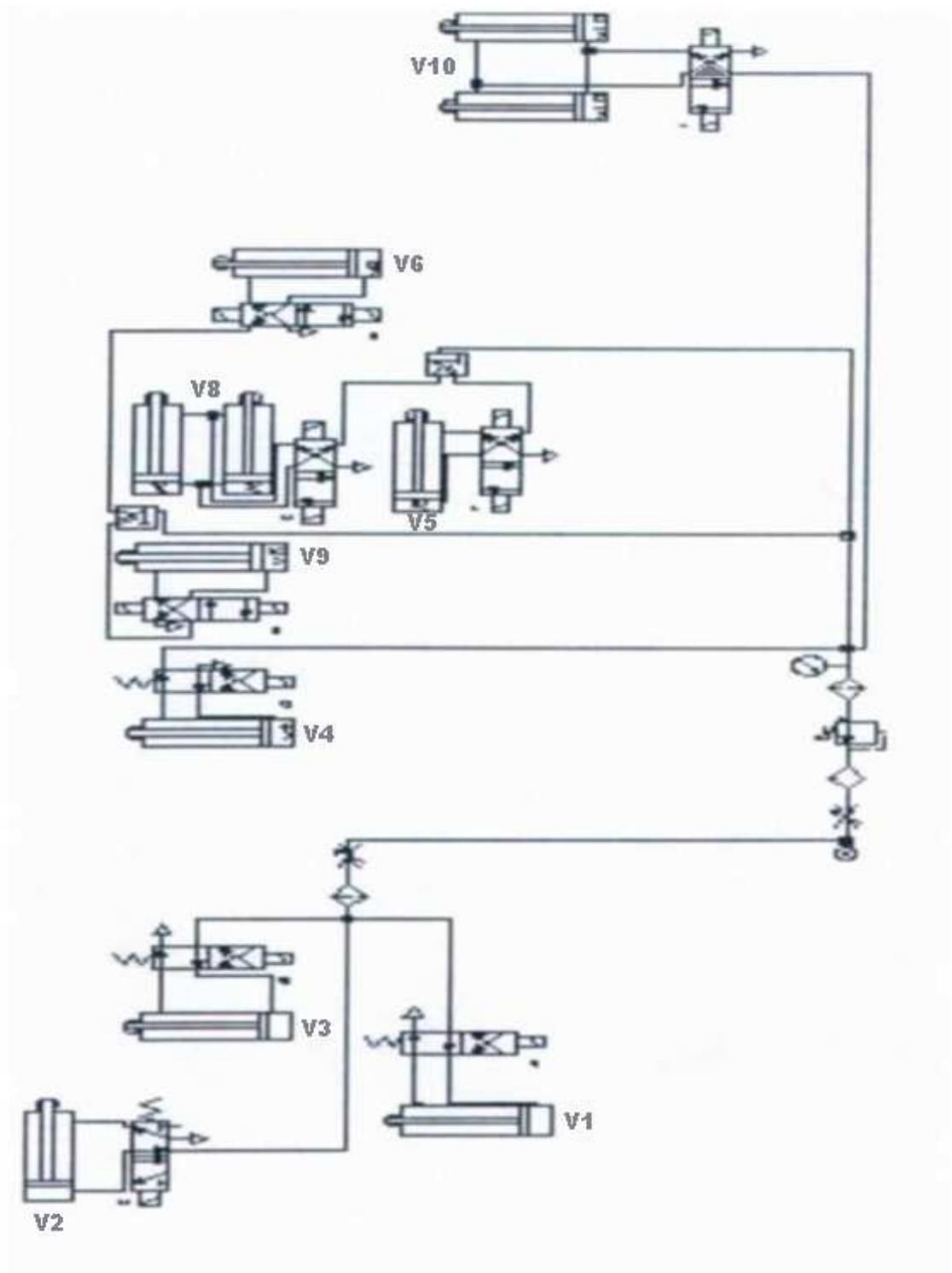
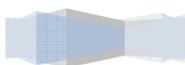


Fig. 2.8 : Schéma pneumatique.

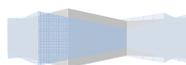


Le système pneumatique est utilisée afin d'éviter le contact direct avec la machine.

La source de pression pneumatique utilisée est un compresseur de 45 CV (cheval), sa valeur est 8 bars.

La partie pneumatique contient 11 vérins dont :

- 4 vérins à simple effet avec échappement V_1 servant au blocage du billon à la fin de la chaîne 1, V_2 servant au basculement du billon de la chaîne 1 vers la chaîne 2, V_3 qui a comme fonction de bloquer le billon au début de la chaîne 2, V_4 lui bloque le billon arrivé à la fin de la chaîne 2 chacun de ces vérins est commandé par un distributeur de taille 4/2.
- Les 7 vérins restants sont à double effet V_5 qui sert au chargement de la dérouleuse, V_6 qui permet le serrage du billon une fois posé sur le chariot de chargement, deux vérins nommés V_8 servent au basculement du chariot de chargement du haut vers le bas et vis versa, on distingue aussi le vérin V_9 qui permet la translation du chariot de chargement vers le chariot de déroulage et vers son chargement. Il y a aussi les deux vérins V_{10} son rôle est de faire monter et descendre la pelle qui récupère le billon après avoir terminé son déroulage pour le poser sur une grande chaîne. Tous ces vérins sont commandés par des distributeurs de taille 4/2 bien sûre tous le système est desservit par un compresseur d'air.



Chapitre III :

PROBLEMATIQUES ET SOLUTIONS



I. Problématiques :

Après avoir étudié la dérouleuse DN14, son fonctionnement montre qu'elle manque de sécurité.

Le premier problème remarqué est celui qui se pose quand le billon est de grand diamètre. L'opérateur responsable de la machine de l'écorçage est aussi responsable d'éliminer manuellement tout billon de grand diamètre pour ne pas le laisser passer à la dérouleuse. Il arrive parfois que ce billon de grand diamètre passe à la dérouleuse à cause d'une inattention de l'opérateur responsable de l'écorçage, ce qui cause le blocage de ce billon dans le bras chargeur lors du transfert vers les broches. Dans ce cas, l'intervention de l'être humain est nécessaire pour le débloquer, ce qui présente un grand danger.

Le deuxième problème est celui de l'automate qui fonctionne parfois mal (blocage de quelques sorties).

II. Solutions proposées :

II.1. Ajouter une étape de « sélection » :

II.1.1. Principe de fonctionnement :

Cette étape consiste à résoudre la première problématique tout en automatisant le tri et le rejet des billons. Le principe de cette étape est de détecter le diamètre des billons avant de passer à la dérouleuse. Ce détecteur sera donc fixé au convoyeur plus précisément juste après la machine de l'écorçage. Dès que ce capteur détecte la présence d'un billon de grand diamètre devant lui, un vérin lié à un basculeur – situé juste après le détecteur – fera l'affaire de l'éjecter du convoyeur vers l'extérieur.

Afin d'avertir tout être humain passant près de la machine lors de l'éjection, on propose d'ajouter une alarme, qui se déclenchera dès que le grand billon est détecté et ne s'arrêtera qu'après l'éjection.

II.1.2. Schéma de principe :

Le schéma de la solution proposée comme suit :

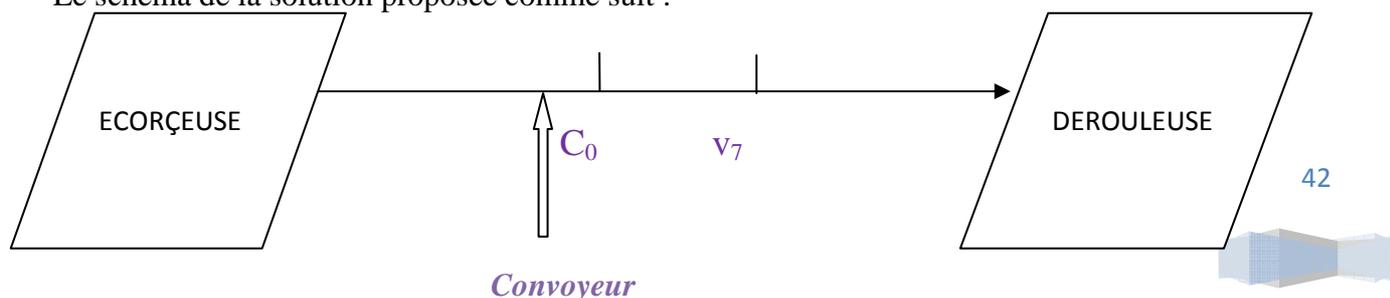


Fig. 3.1 : Schéma de principe de l'étape sélection.

II.1.3. Le choix de détecteur :

Nous avons choisit comme détecteur de matière dans ce projet : des détecteurs photoélectrique, ce choix est basé sur le fait que ces détecteurs ont une très grande sensibilité et ils sont réglable au niveau de temporisation ce qui permet de les configurer pour n'importe qu'elle situation.

Un détecteur photoélectrique réalise la détection d'une cible, qui peut être un objet ou une personne, au moyen d'un faisceau lumineux. Les détecteurs photoélectriques se composent essentiellement d'un émetteur de lumière associé à un récepteur photosensible. La détection est effective quand l'objet pénètre dans le faisceau lumineux et modifie suffisamment la quantité de lumière reçue par le récepteur pour provoquer un changement d'état de la sortie.



Fig. 3.2: Détecteur photoélectrique

Elle est réalisée selon deux procédés :

- Blocage du faisceau par la cible
- Renvoi du faisceau sur le récepteur par la cible

Avantages :

- Pas de contact physique avec l'objet détecté
- Détection d'objets de toutes formes et de matériaux de toutes natures
- Détection à très grande distance
- Sortie statique pour la rapidité de réponse

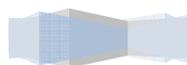
Détections :

- Tout objet
- Dépend de l'opacité et de la réflexion de l'objet

II.2. Changement de l'automate :

II.2.1. Introduction :

Pour éviter le mauvais fonctionnement de l'automate, nous avons proposé de changé d'automate, ce qui oblige de proposer un nouveau Ladder. Cet automate choisit se chargera aussi d'automatiser l'étape « sélection ».



II.2.2. Le choix de l'automate :

Nous avons choisit comme automate dans ce projet Micrologix1400, qui fait partie de la famille des automates programmables " Allen Bradley ".

MicroLogix 1400 de Rockwell Automation complète la famille MicroLogix de microautomates programmables et associe les fonctionnalités du MicroLogix 1100, tel que Ethernet/IP, l'édition en ligne et l'écran LCD intégré, à des fonctionnalités améliorées offrant davantage d'E/S et un compteur/PTO et des communications plus rapides. Utilisez l'écran LCD rétro-éclairé intégré pour configurer le réseau Ethernet, afficher les valeurs flottantes des points sur les écrans utilisateur, les logos OEM et les vues, ou modifier n'importe quel élément de fichier binaire ou entier. Programmez avec le logiciel RSLogix™ 500 (Version 8.1 et ultérieure) et avec le nouveau RSLogix Micro.



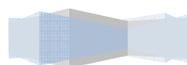
Fig. 3.3: L'automate Micrologix1400

Autres caracteristiques

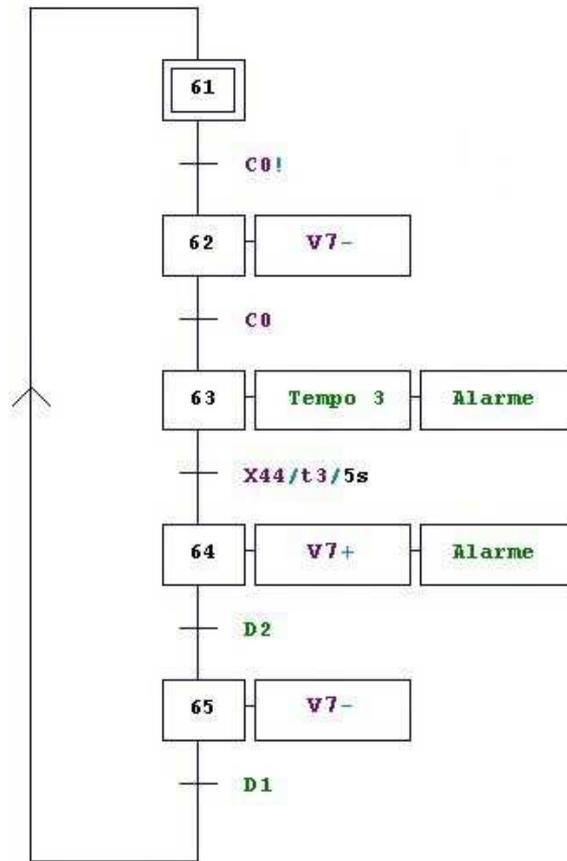
- Mémoire pour programme utilisateur de 10 K mots et mémoire pour données utilisateur de 10 K mots.
- Jusqu'à 128 Ko pour l'archivage des données et 64 Ko pour les recettes.
- Programmez avec RSLogix 500 ou RSLogix Micro

Applications

- Machines industrielles (manutention, emballage, assemblage, etc.)
- HVAC / Construction
- SCADA (pétrole et gaz, eaux/eaux usées, génération électrique)
- Agroalimentaire
- Pharmaceutique
- Machines commerciales (distributeurs, machines à laver et sècheurs industriels)



III. Grafcet de l'étape « sélection » :



Lors de la détection de C0 le vérin V7 se positionne en position de sortie pour faire translater le basculeur qui permet de rejeter le billon vers l'extérieur. Lors de la détection et le rejet l'alarme s'active.

Nous avons utilisé le logiciel ' Automgen' pour tracer les grafcet. C'est un atelier d'automatisme, de supervision et de simulation de parties opératives 2D et 3D.. Il est utilisé pour l'apprentissage des automatismes et dans l'industrie pour le développement d'applications.

IV. Implantation des Grafkets dans l'automate :

IV.1. Introduction :

Pour l'implantation du Grafcet, il existe plusieurs logiciels pour les différents automates disponibles sur le marché, on cite PL7 pour le TSX Nano, le S7-PLCSIM pour le

Etude et amélioration de la dérouleuse DN14

Siemens, ainsi que le RSLogix 500 pour Allain Bradley. Nous avons choisi ce dernier vu la facilité qu'il présente ainsi que sa disponibilité en cours de réalisation.

Fiche technique Logiciel RSLogix 500 :

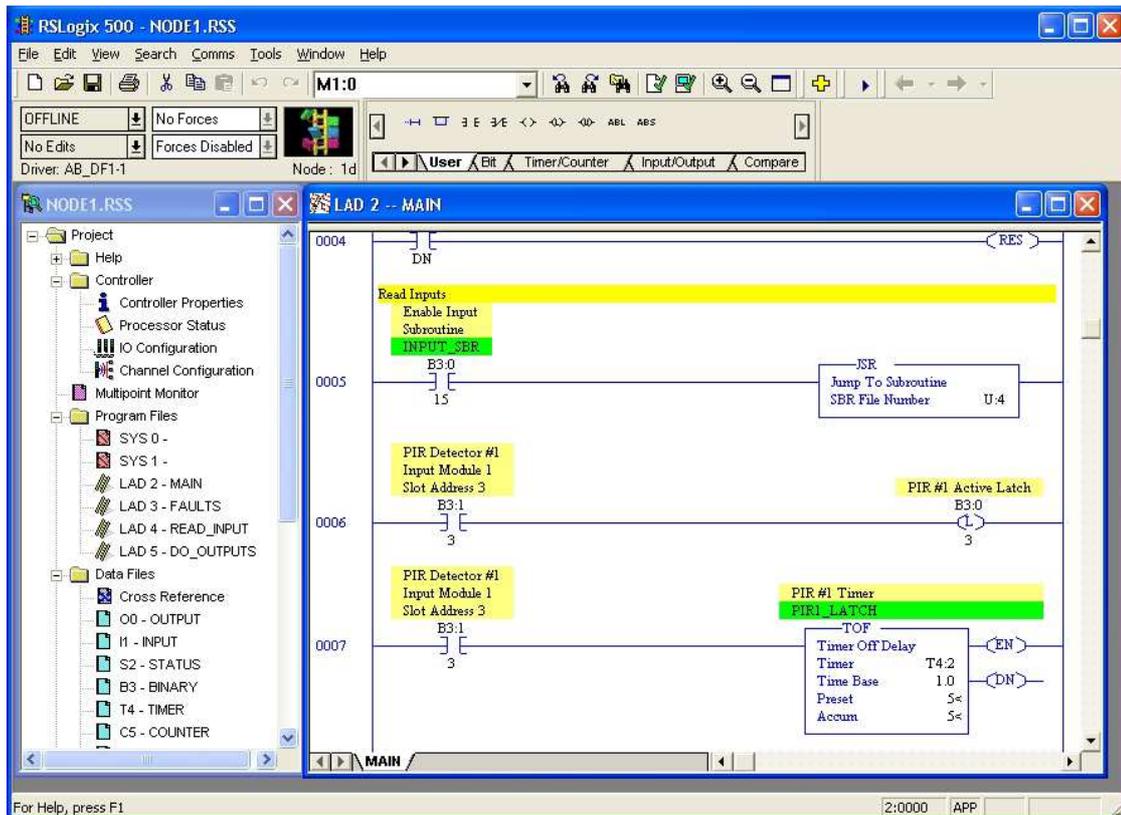


Fig.3.4 : Interface du RSLogix 500.

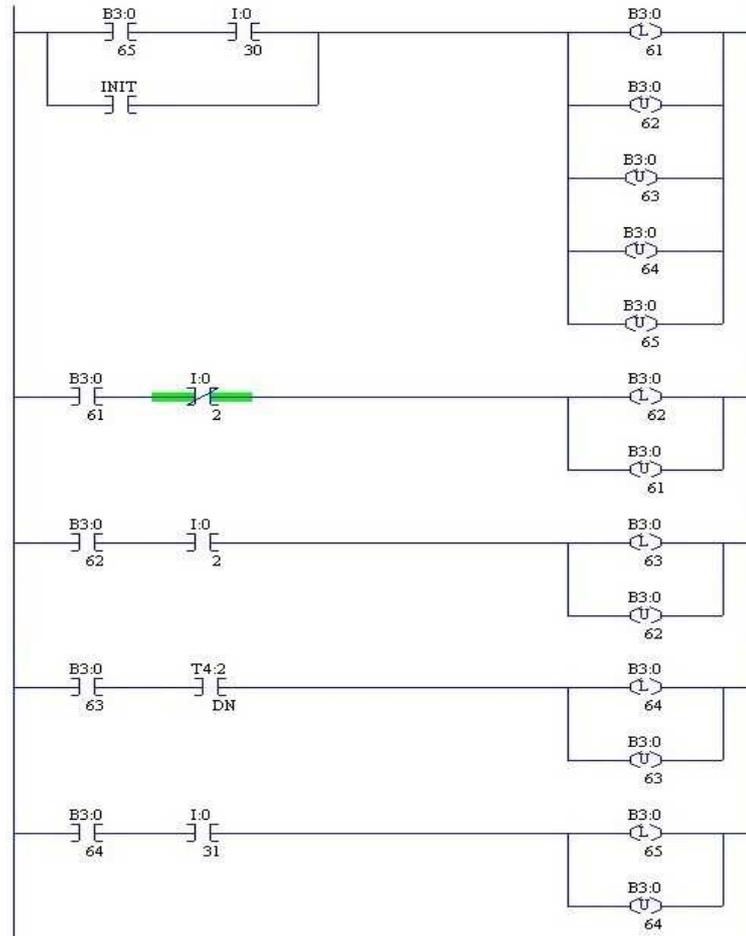
Le logiciel de programmation RSLogix 500 permet de développer des applications destinées aux automates Allen Bradley.

RSLogix aide à optimiser les performances, gagner du temps de développement de projet, et améliorer la productivité. Cette famille de produits a été développée pour fonctionner sur les systèmes d'exploitation Microsoft® Windows. RSLogix 500 a été le premier logiciel de programmation PLC® pour offrir une productivité imbattable avec une interface utilisateur de pointe. Il assure :

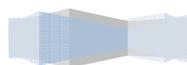
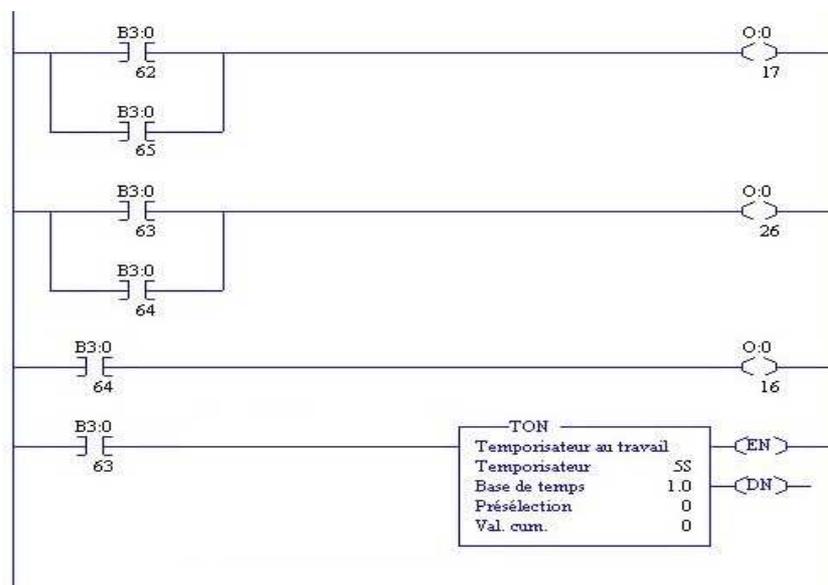
- Une flexible, c'est facile à utiliser.
- Un diagnostic et des outils de dépannage.
- De puissantes fonctions de gagner du temps.
- Des forfaits de programmation RSLogix sont compatibles avec les programmes créés avec MicroLogix familles de processeurs, ce qui rend la maintenance du programme à travers des plates-formes de matériel pratique et facile.

IV.1. Ladder de « sélection » :

- Traitement séquentiel



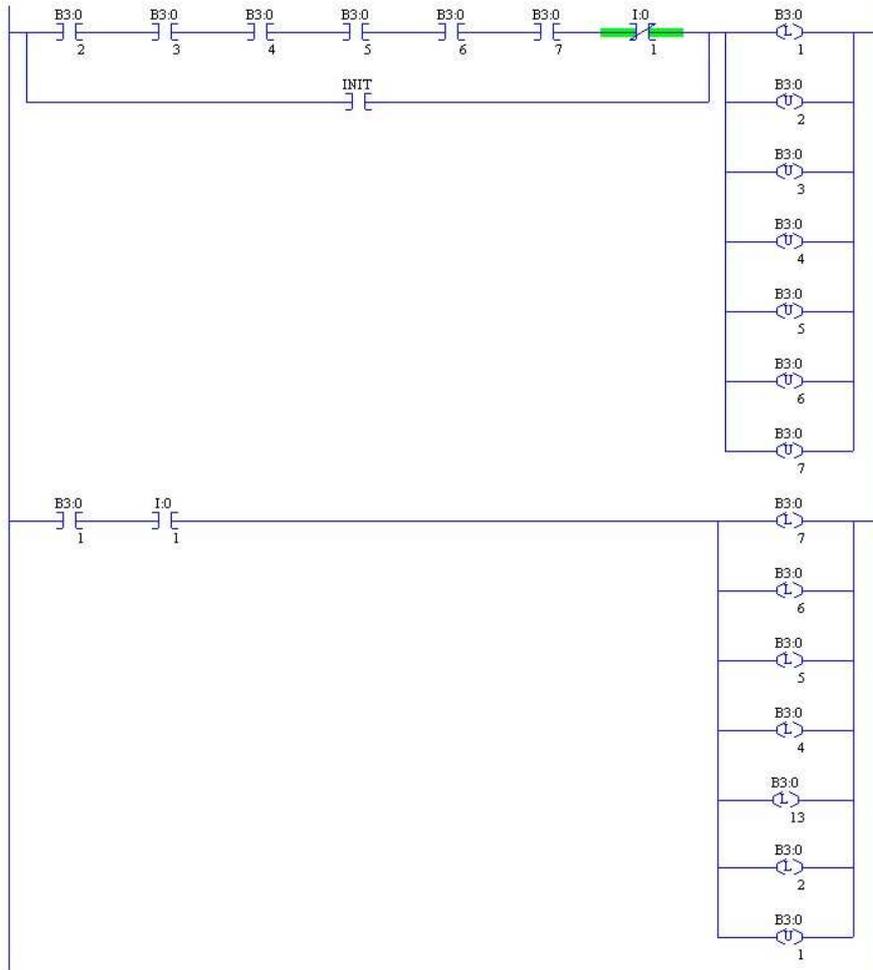
- Traitement postérieur :



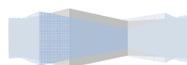
IV.2. Ladder de fonctionnement machine :

Ladder de la sécurité :

- Traitement séquentiel

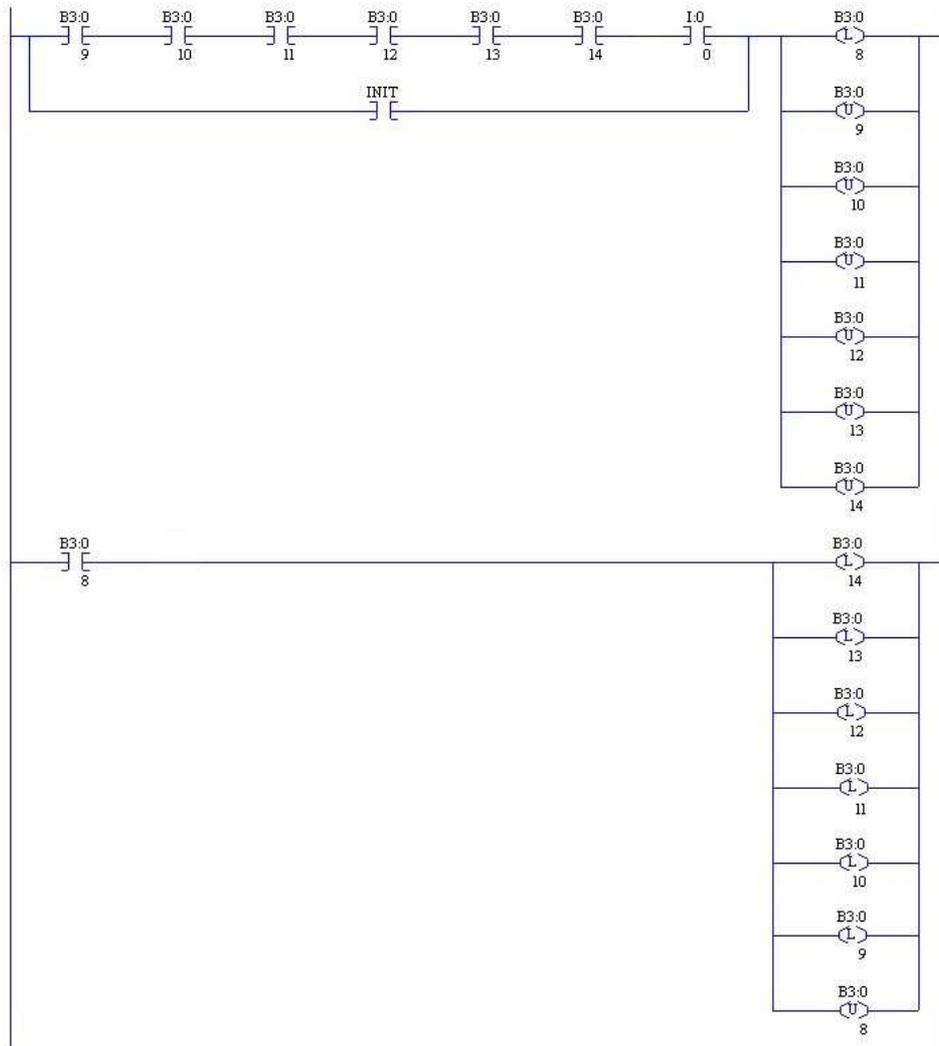


- Traitement postérieur :

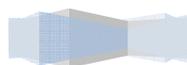


Ladder de l'initialisation:

- Traitement séquentiel

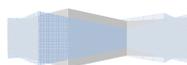
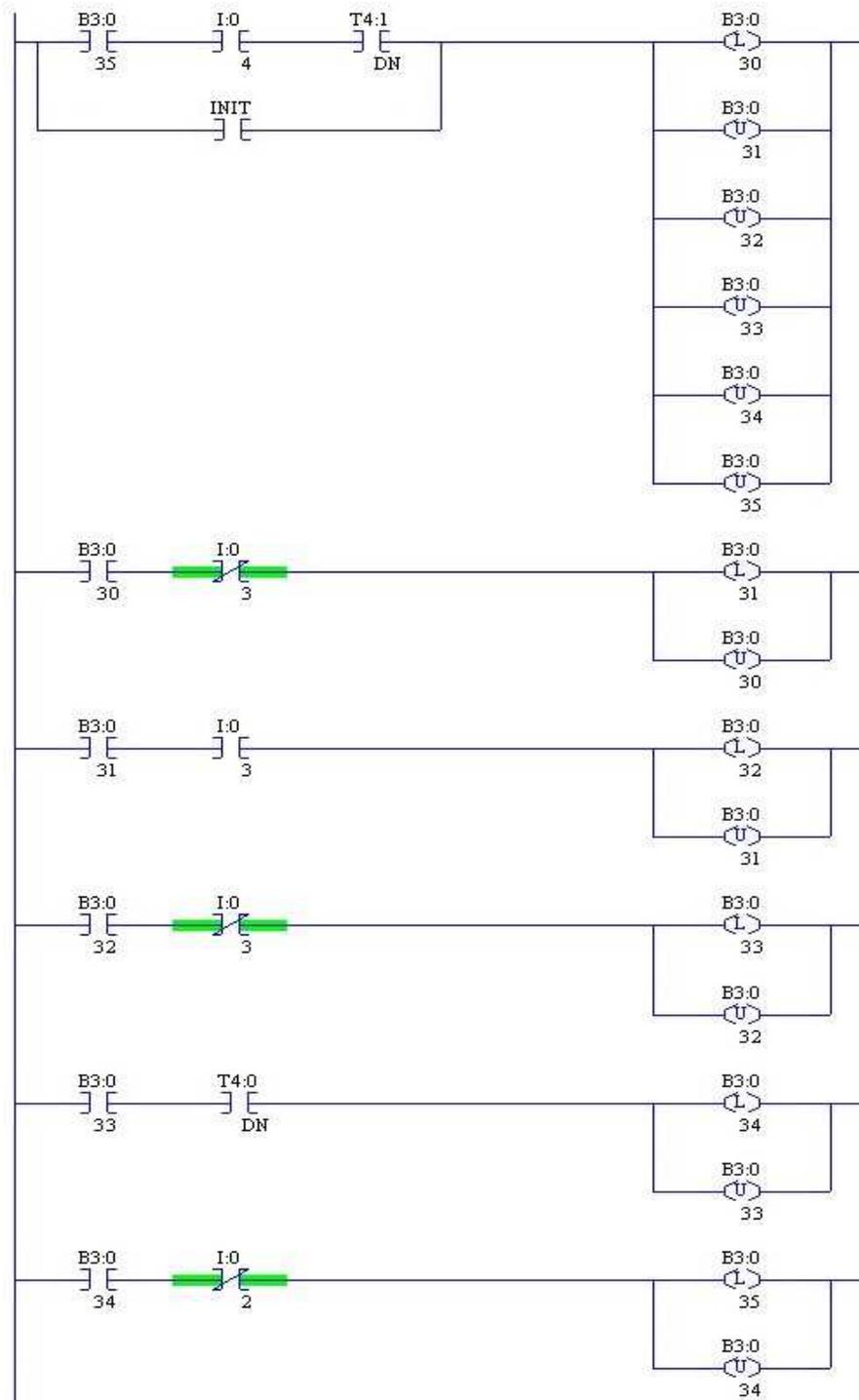


- Traitement postérieur :

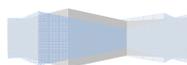
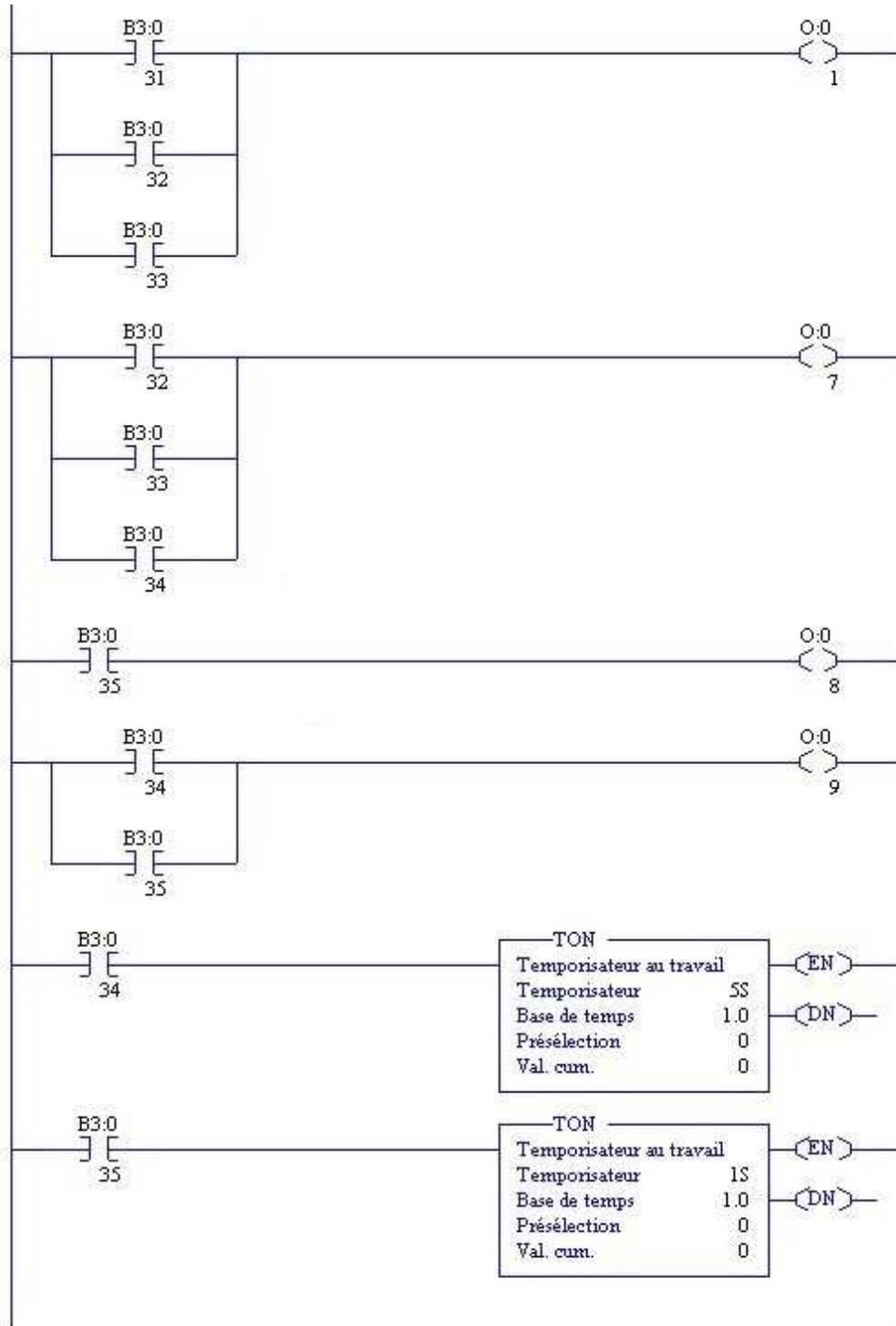


Ladder de l'ejection billon :

- Traitement séquentiel

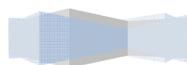
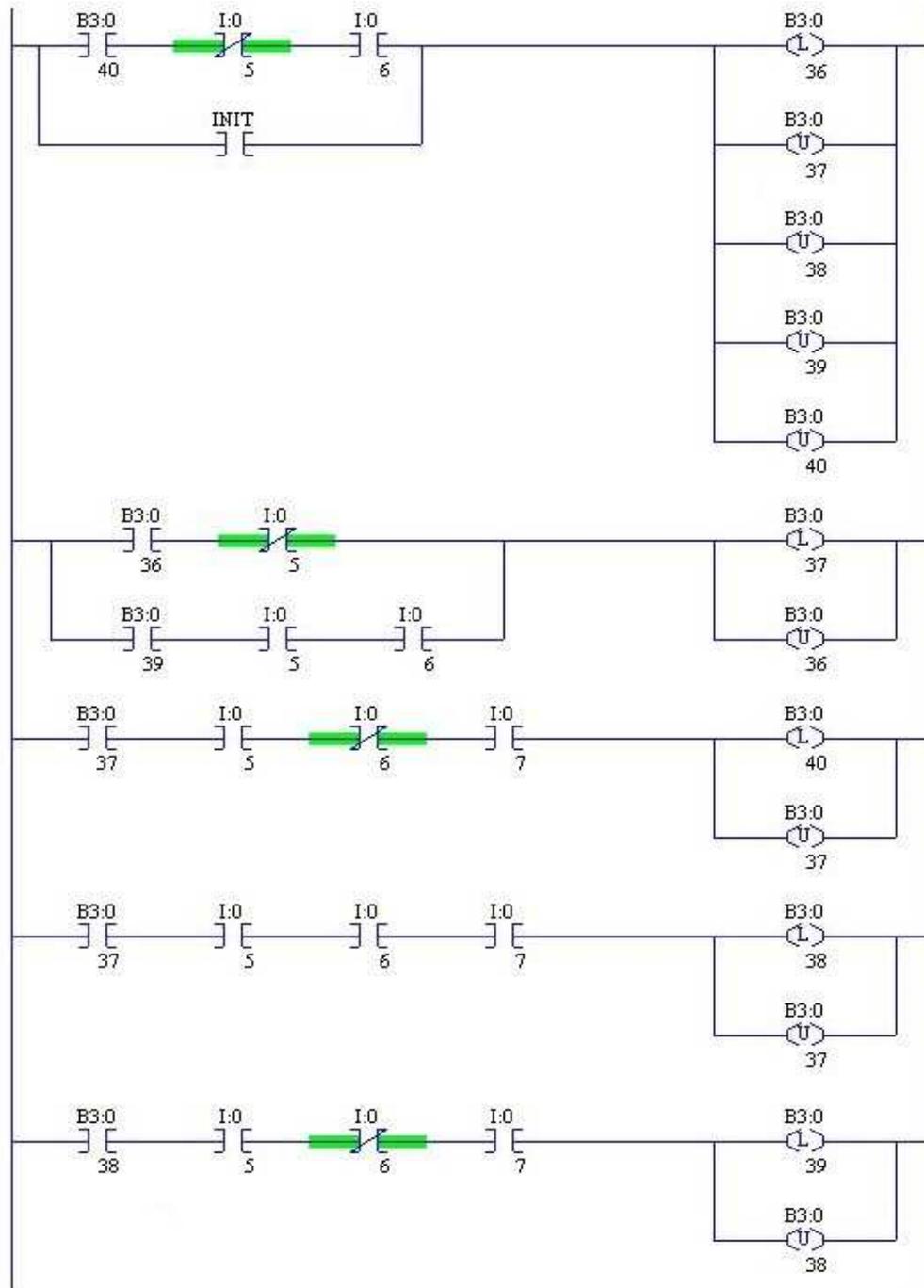


- Traitement postérieur :

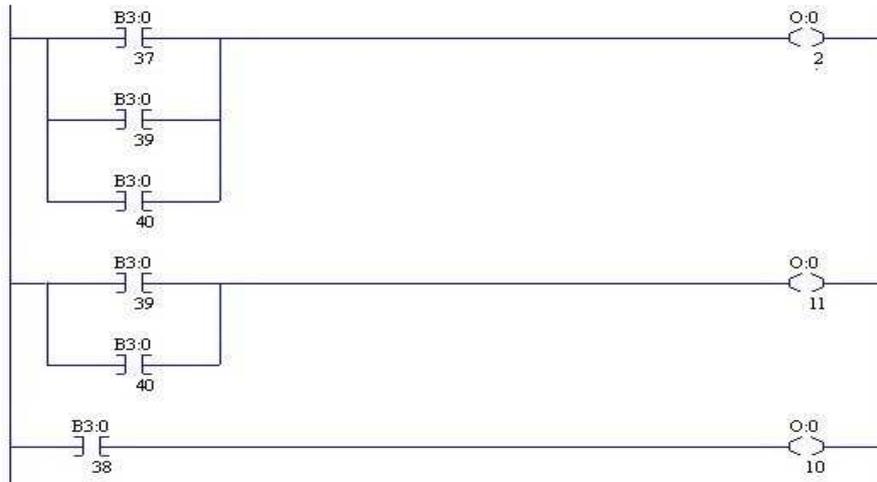


Ladder de transfert billon :

- Traitement séquentiel :

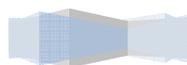
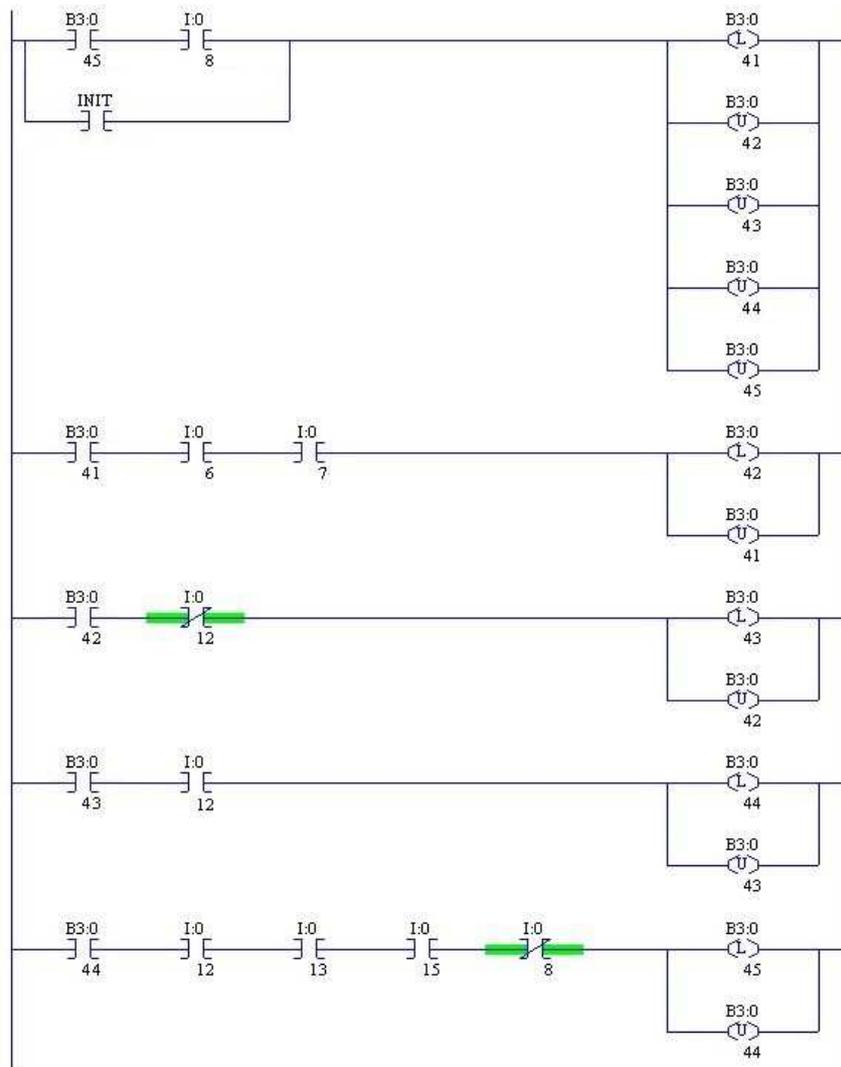


- Traitement postérieur :



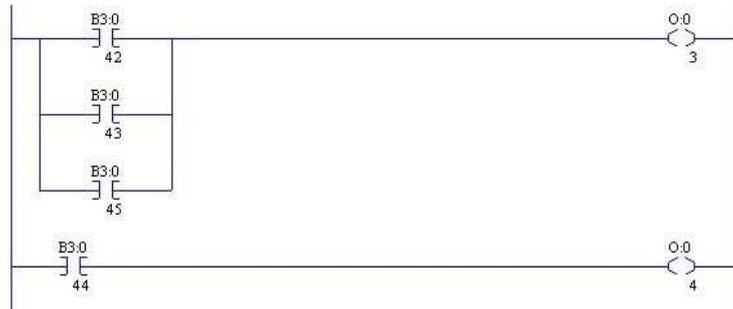
Ladder de chargeur bois :

- Traitement séquentiel :



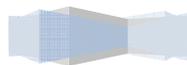
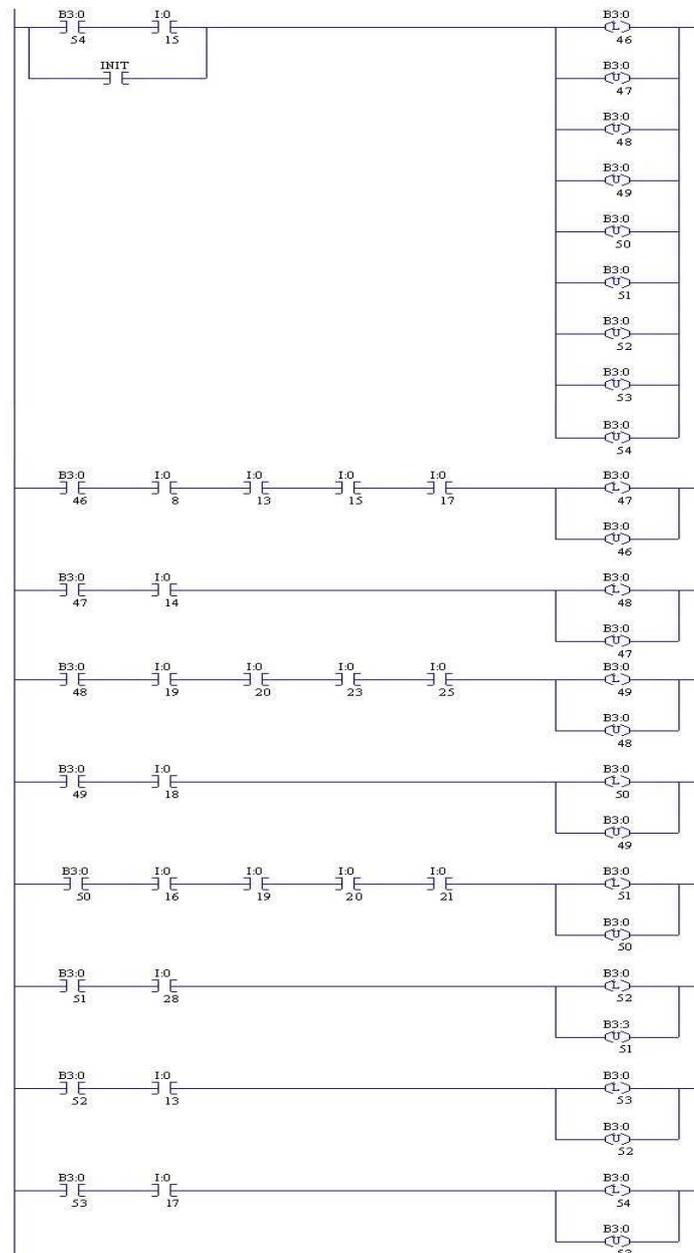
Etude et amélioration de la dérouleuse DN14

- Traitement postérieur :

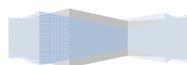
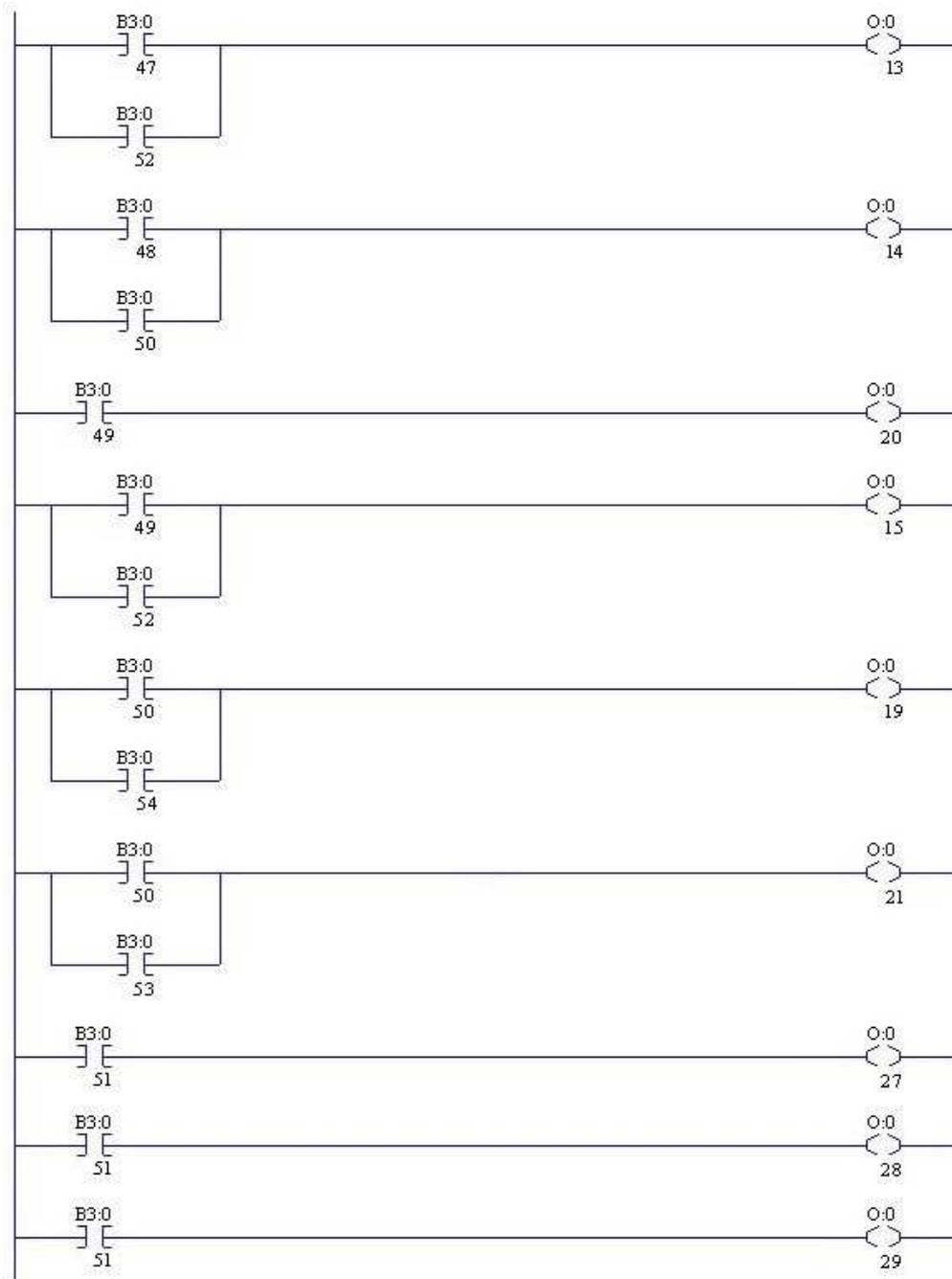


Ladder chargement dérouleuse :

- Traitement séquentiel :

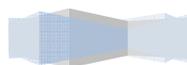
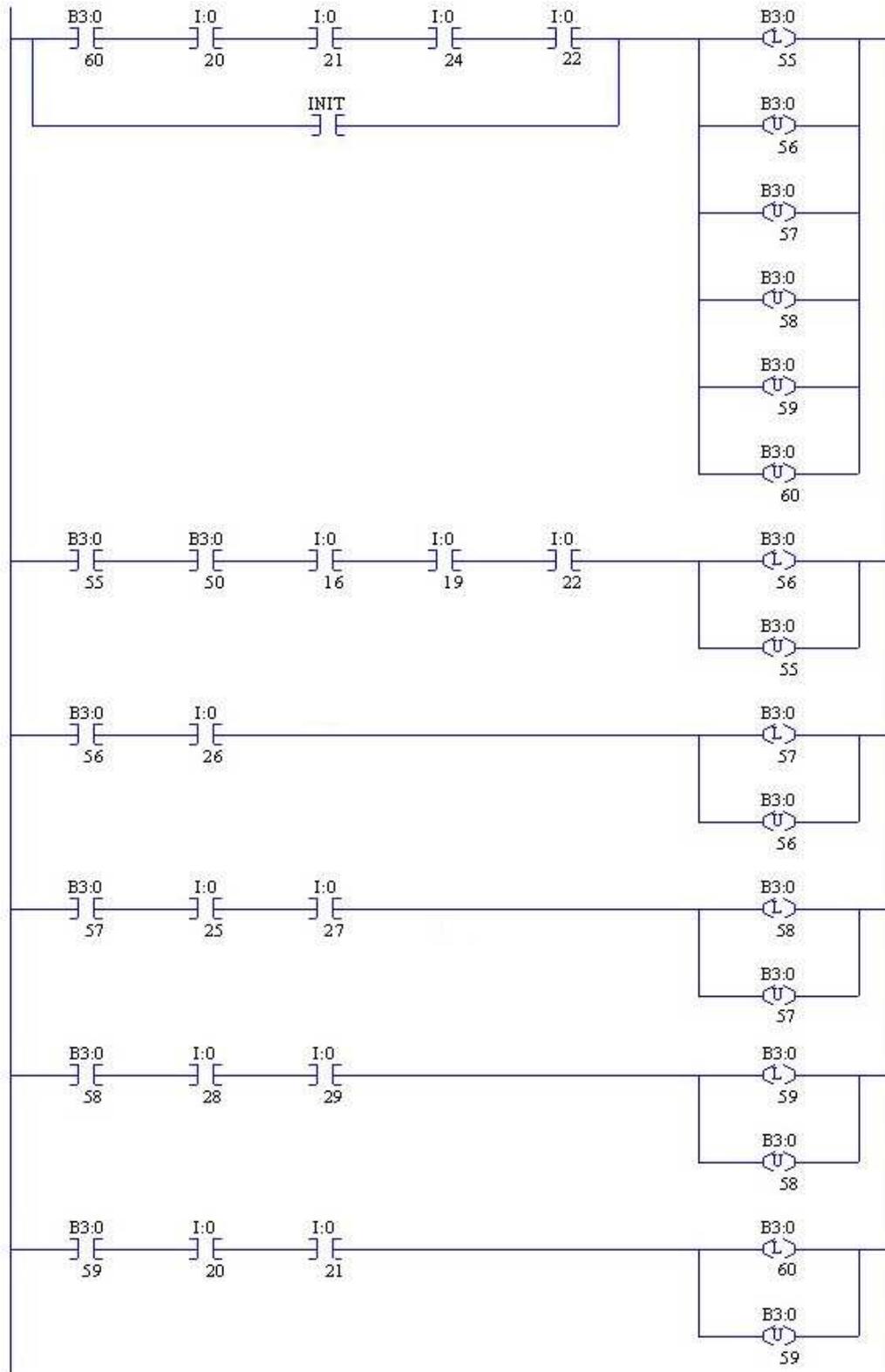


- Traitement postérieur :

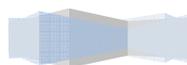
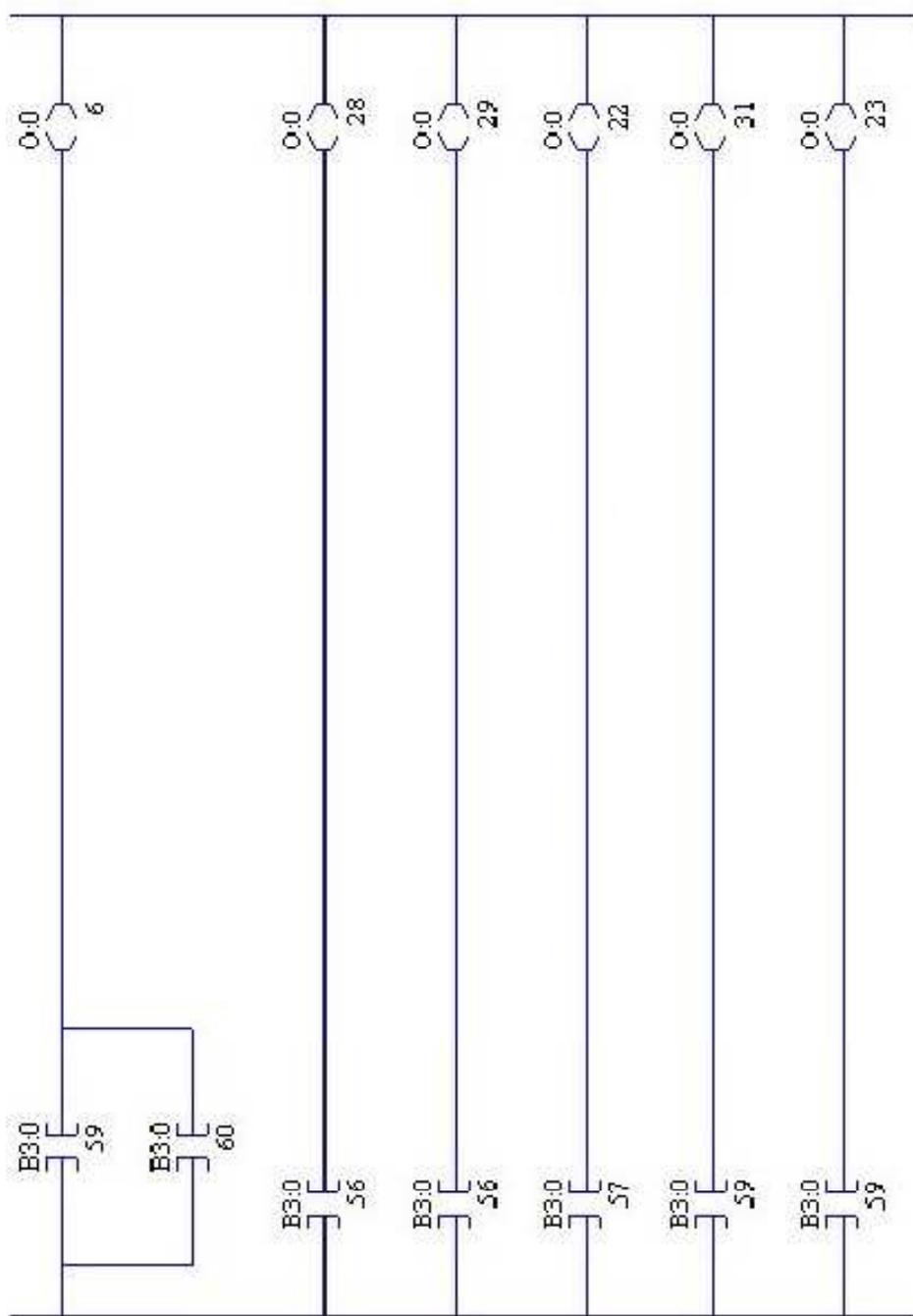


Ladder déroulage :

- Traitement séquentiel :

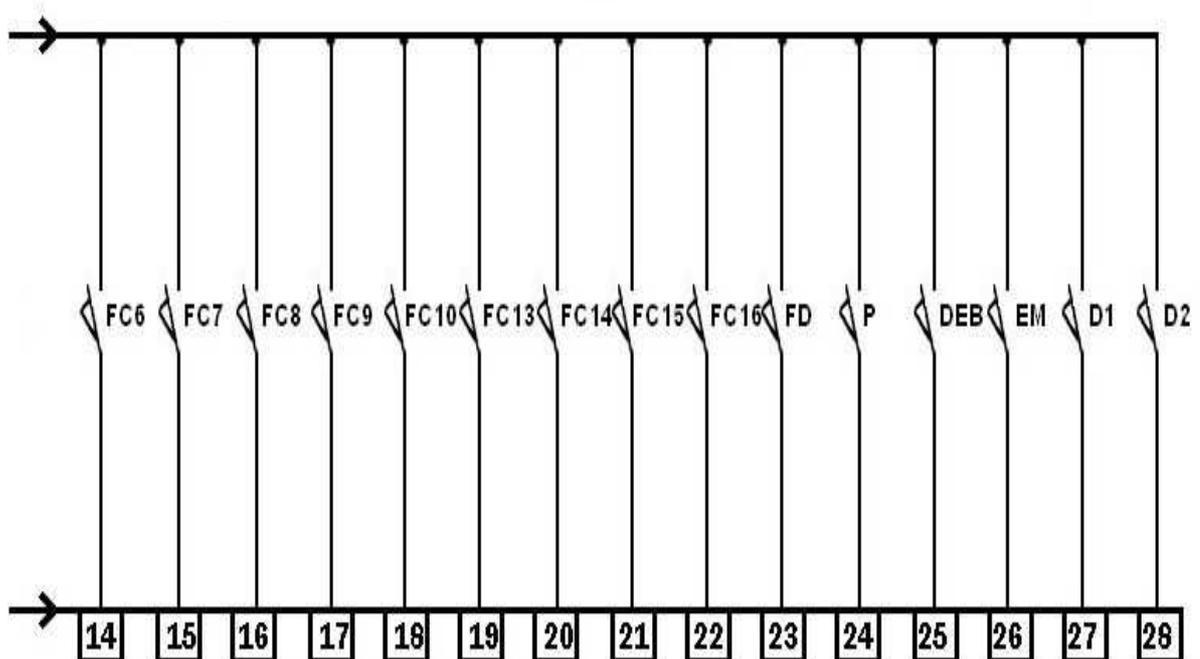
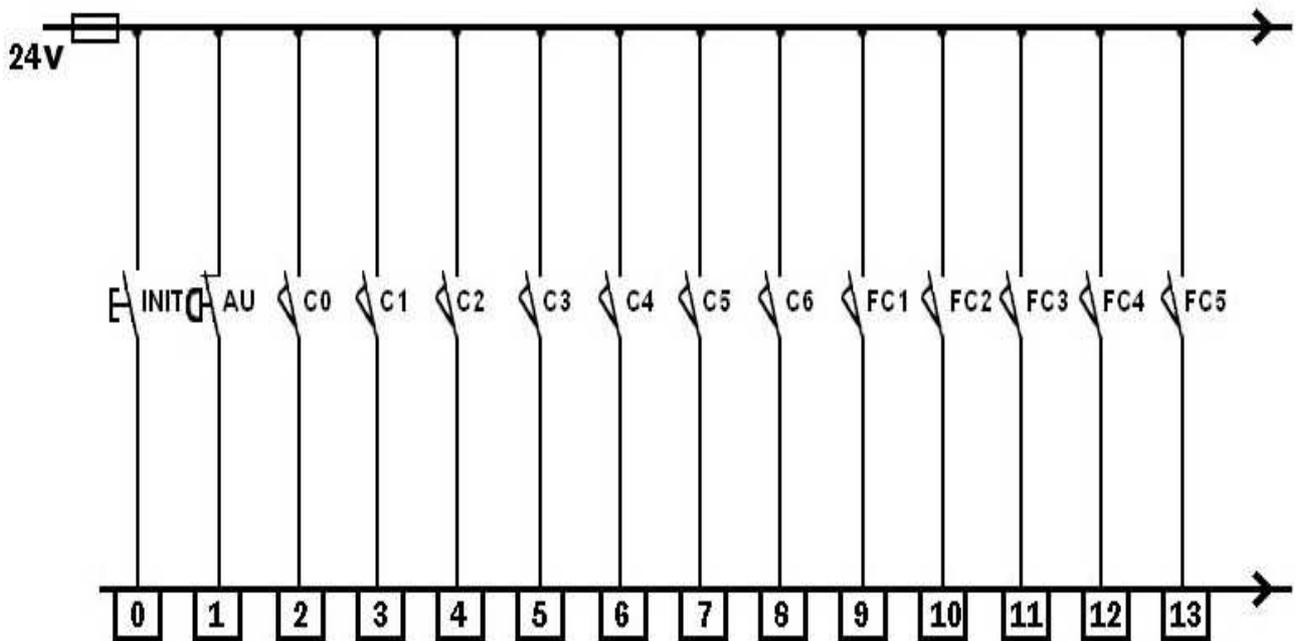


- Traitement postérieur :

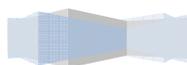
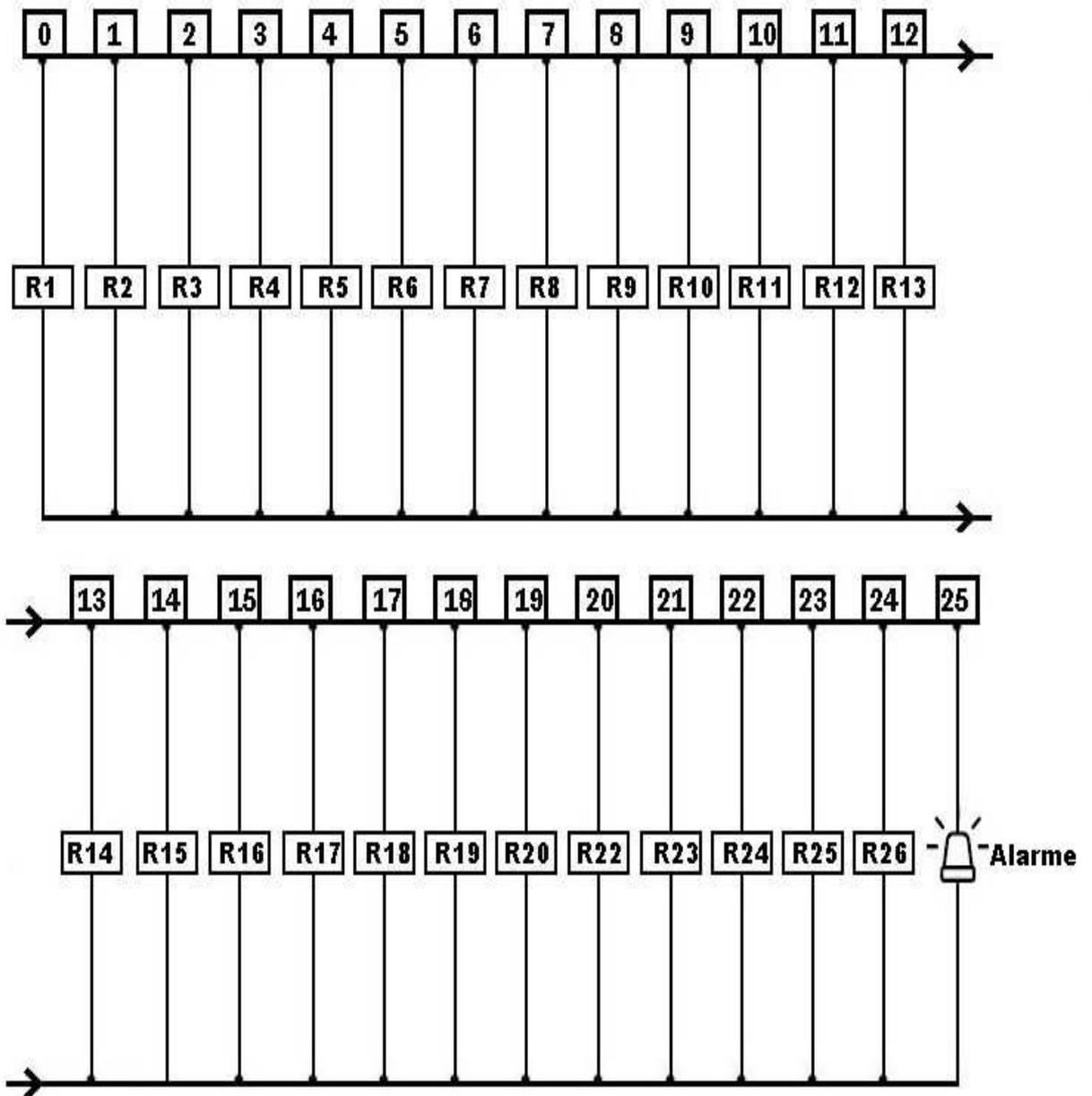


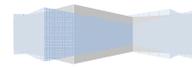
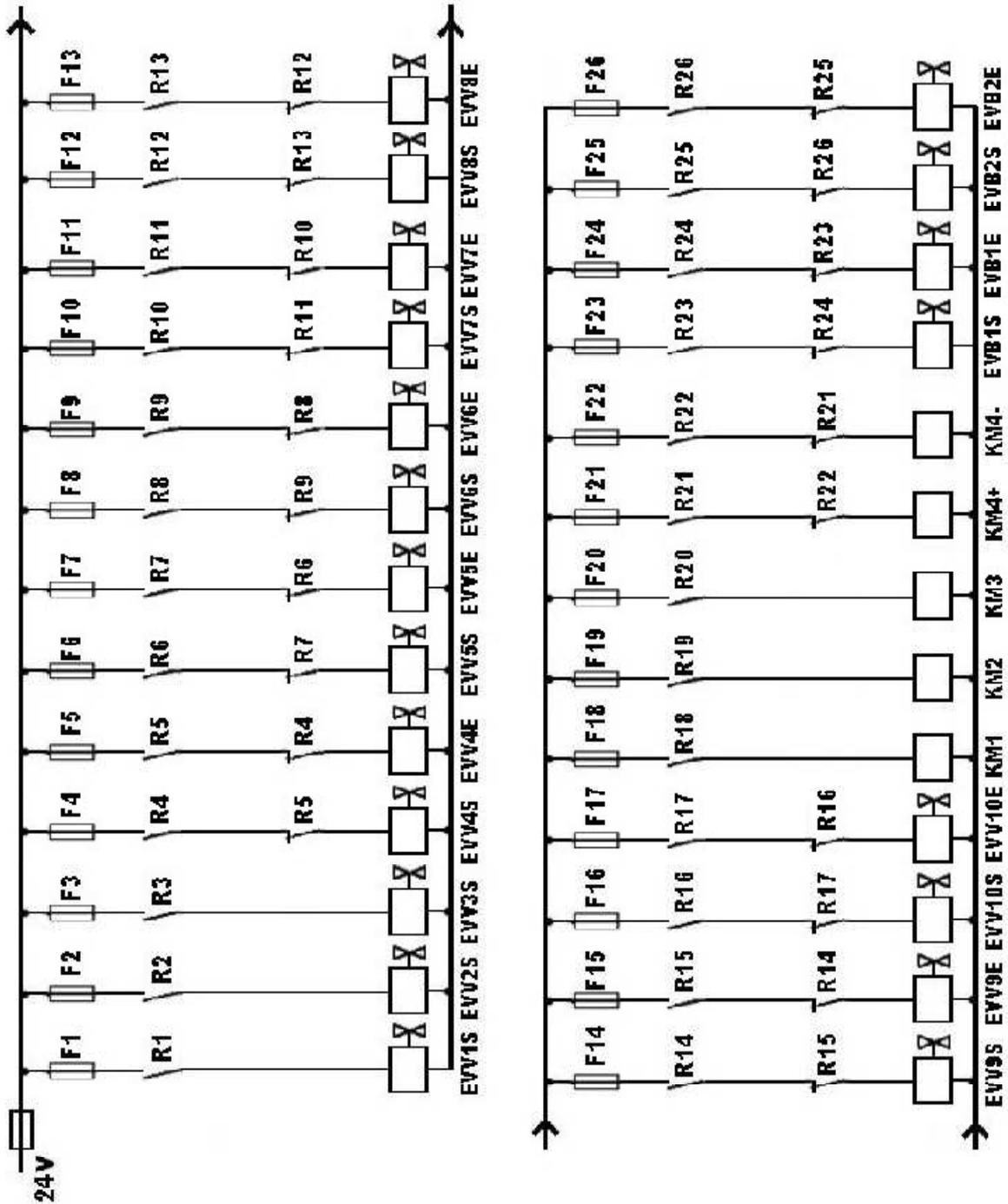
V. Câblage de l'automate :

V.1. Les entrées de l'automate :



V.2. Les sorties de l'automate :





VI. Autres propositions amélioratives :

VI.1. Proposition d'un embrayage à commande pneumatique :

Pour assurer la souplesse de la commande de l'embrayage à commande mécanique, le levier doit transmettre l'effort de manœuvre de façon équilibrée sur l'axe transversal du coulisseau, c.-à-d. que le coulisseau doit être pris sur 180° au moins. Déterminer les positions embrayée et débrayée du levier de manière à éviter les risques d'un enclenchement et déclenchement incomplets de l'embrayage, avec échauffement excessif et perte de puissance.

Tandis que pour les embrayages à commande pneumatique, la pression axiale nécessaire à l'obtention du couple est produite par un piston guidé dans le cylindre. Après la mise à l'échappement du cylindre, des ressorts de compression repoussent le piston dans sa position de départ. Pour les freins à pression de ressorts, la pression axiale nécessaire à l'obtention du couple est produite par la force des ressorts. Le défreinage se fait par l'application de l'air comprimé sur le piston à la pression requise. Pour les ensembles embrayage-frein, l'embrayage se fait par pression pneumatique et le freinage par pression de ressorts. Le nombre de ressorts et, partant, la pression des ressorts peuvent être choisis en fonction des couples requis. Donc pour faciliter l'utilisation de l'embrayage on a proposé de changer le type de la commande de l'embrayage de mécanique à pneumatique.

VI.2. Proposition des vérins à capteurs magnétiques :

Afin d'améliorer le fonctionnement de la machine, on propose d'éliminer les détecteurs de positions liés aux vérins et les remplacer par des interrupteurs à lame souple.

Caractéristiques

Un interrupteur à lame souple (I.L.S.) est constitué d'un boîtier à l'intérieur duquel est placé un contact électrique métallique souple sensible aux champs magnétiques.

Lorsque le champ est dirigé vers la face sensible du capteur le contact se ferme.

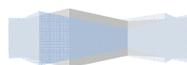


Avantages

- pas de contact physique avec l'objet détecté : possibilité de détecter des objets fragiles, fraîchement peints
- pas d'usure, durée de vie indépendante du nombre de manoeuvres
- produit entièrement encapsulé dans la résine (étanche)
- encombrement réduit

Détections

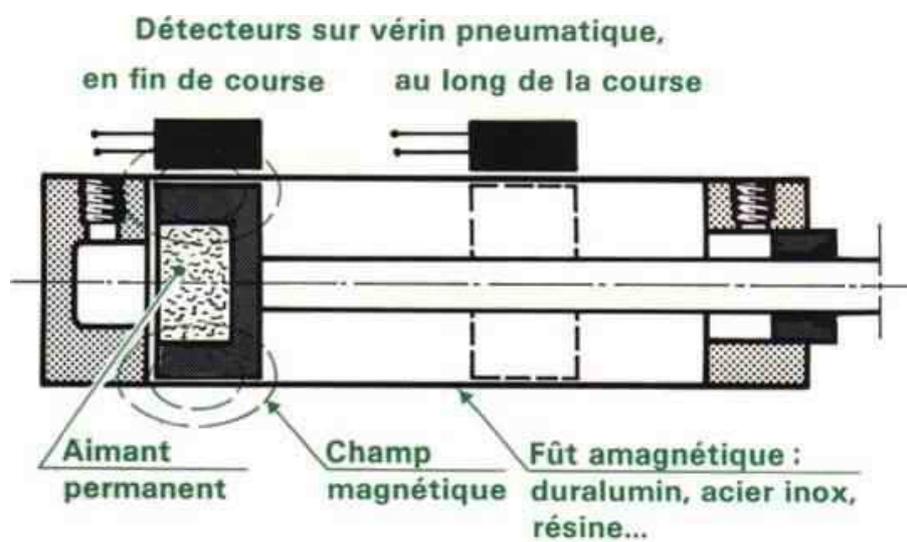
tout objet magnétique



Portée de détection
 dépend de l'objet magnétique

Utilisations

- détection de fermeture de portes ou fenêtres (domotique)
- détection de la position d'un vérin sur les systèmes automatisés

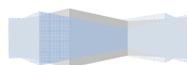


Conclusion générale

Toute formation académique se révèle incomplète sans un enrichissement par une pratique professionnelle. Dans ce but, le stage est un parcours très sollicité avant d'entamer la vie professionnelle proprement dite, du fait qu'il donne une vue d'avance de la manière dont se déroule le travail afin d'éviter toute crainte ou ambiguïté concernant la pratique de la profession pour les futurs professionnels.

En effet, ce stage a été une expérience riche durant laquelle j'ai eu l'occasion d'explorer le monde du travail dans le domaine de l'électricité et de comparer mes connaissances théoriques acquises à la Faculté des Sciences et Techniques de Fès à celles appliquées à société marocaine des emballages 'Fantasia'.

D'autre part, le thème traité dans ce rapport était une source qui m'a fournie énormément d'informations et de connaissances dans le domaine électrique, malgré quelques difficultés rencontrées au niveau de documentations où il y avait un manque.

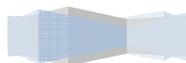


Bibliographie

- ✓ Manuel technique de la dérouleuse DN14
- ✓ Les anciens rapports

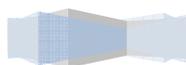
Webographie

- ✓ <http://fr.wikipedia.org>
- ✓ <http://stielec.ac-aix-marseille.fr/cours/hu/detecteurs.htm>
- ✓ <http://www.ortlinghaus.com>



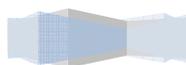
Annexes

- Annexe 1 : Affectations des entrées
et sorties de l'automate.
- Annexe 2 : Symboles électriques.
- Annexe 3 : Symboles pneumatiques
et hydrauliques.



Annexe 1 :

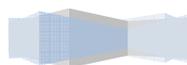
Affectations des entrées et sorties de l'automate.



- o Affectation des entrées de l'automate aux symboles utilisés en Grafset :

Entrée	Affectation
INIT	I1: 0/0
AU	I1: 0/1
C0	I1: 0/2
C1	I1: 0/3
C2	I1: 0/4
C3	I1: 0/5
C4	I1: 0/6
C5	I1: 0/7
C6	I1: 0/8
T1	I1: 0/9
T2	I1: 0/10
T3	I1: 0/11
FC1	I1: 0/12
FC2	I1: 0/13
FC3	I1: 0/14
FC4	I1: 0/15
FC5	I1: 0/16
FC6	I1: 0/17
FC7	I1: 0/18
FC8	I1: 0/19
FC9	I1: 0/20
FC10	I1: 0/21
FC13	I1: 0/22
FC14	I1: 0/23
FC15	I1: 0/24
FC16	I1: 0/25
P	I1: 0/26
EM	I1: 0/27
ED	I1: 0/28
FD	I1: 0/29
D1	I1: 0/30
D2	I1: 0/31

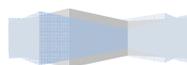
Tab. 4.1 : Affectation des entrées de l'automate.



o Affectation des sorties de l'automate aux symboles utilisés en Grafcet :

Sortie	Affectation
M1	O0: 0/1
M2	O0: 0/2
M3	O0: 0/3
Arrêt M3	O0: 0/4
M4+	O0: 0/5
M4-	O0: 0/6
V1+	O0: 0/7
V2+	O0: 0/8
V3+	O0: 0/9
V4+	O0: 0/10
V4-	O0: 0/11
V5+	O0: 0/12
V5-	O0: 0/13
V6+	O0: 0/14
V6-	O0: 0/15
V8+	O0: 0/16
V8-	O0: 0/17
V9+	O0: 0/18
V9-	O0: 0/19
V10+	O0: 0/20
V10-	O0: 0/21
CA	O0: 0/22
RB	O0: 0/23
Alarme	O0: 0/24
SER	O0: 0/25
BR1+	O0: 0/26
BR2+	O0: 0/27
BR1-	O0: 0/28
BR2-	O0: 0/29

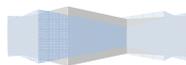
Tab. 4.2 : Affectation des sorties de l'automate.



- Affectation des variables internes de l'automate aux symboles utilisés en Grafset :

Variables internes	Affectation
X_i	B3: 0/i
Tempo 1	T4: 0/DN
Tempo 2	T4: 1/DN
Tempo 3	T4: 2/DN

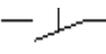
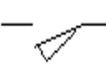
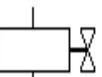
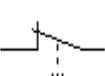
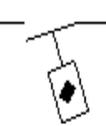
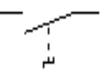
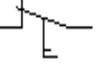
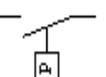
Tab. 4.3 : Affectation des variables internes de l'automate.



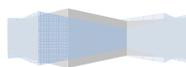
Annexe 2 : Symboles électriques.



Fig. 4.1 : Symboles électriques.

	: Bobine de contacteur		: Contact auxiliaire temporisé pour contacteur à retard de fermeture
	: Bobine de contacteur avec contacts temporisés		: Contact de fin de course à fermeture
	: Bobine d'électrovanne		: Fusible de protection
	: Bouton poussoir fermé au repos		: Contact de capteur photo cellule à fermeture
	: Bouton poussoir ouvert au repos		: Contact de fin de course à ouverture
	: Contact auxiliaire pour contacteur à fermeture		: Bouton rotatif à fermeture
	: Contact auxiliaire pour contacteur à ouverture		: Contact auxiliaire thermique à ouverture
	: Contact auxiliaire temporisé pour contacteur à retard d'ouverture		: Bouton arrêt d'urgence à ouverture
			: Capteur de pression à ouverture (pressostat)

Annexe 3 : Symboles pneumatiques et hydrauliques.



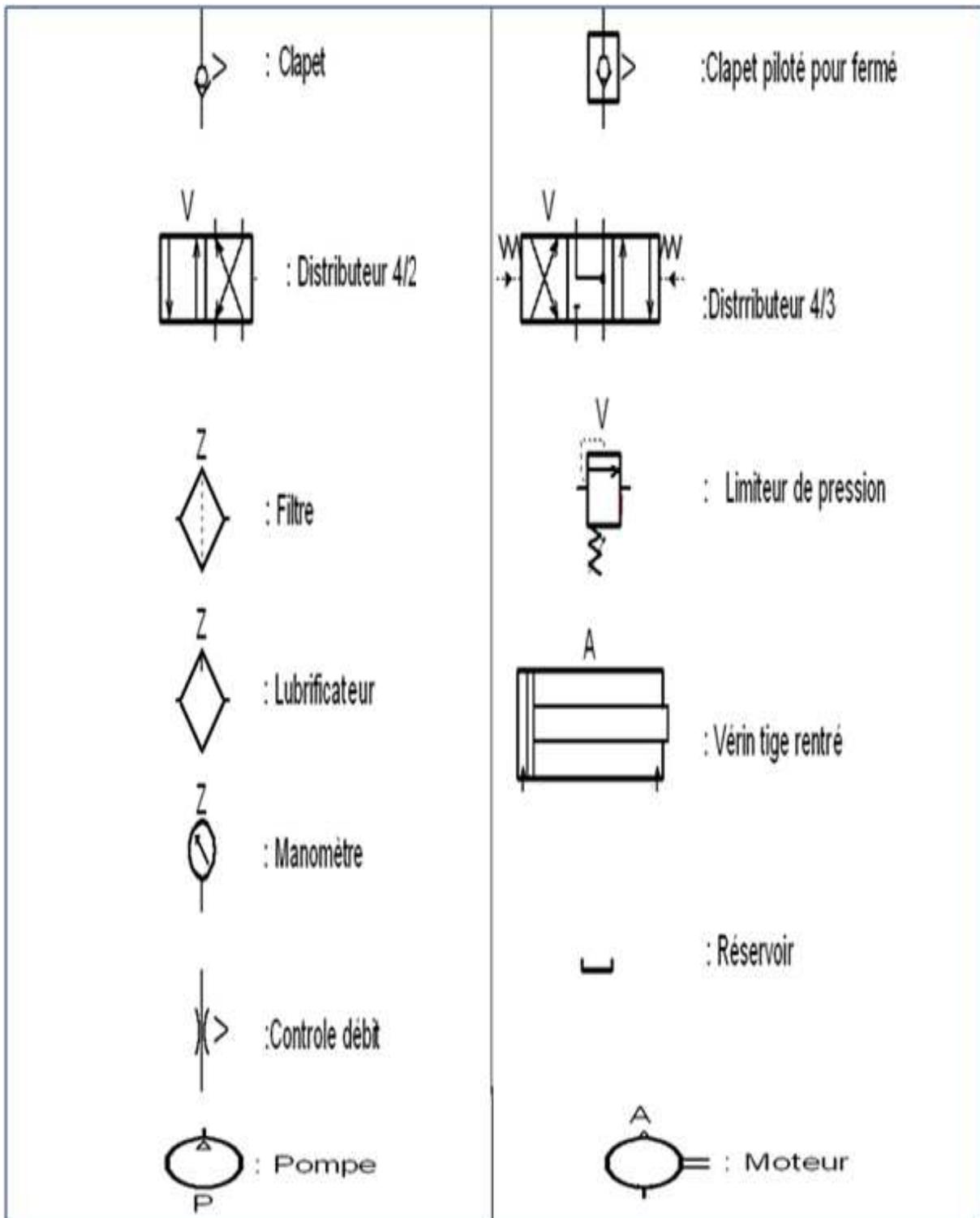


Fig. 4.2 : Symboles pneumatiques et hydrauliques.

